

**PROGRAMA EDUCATIVO:  
LICENCIATURA INGENIERÍA QUÍMICA  
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: ANÁLISIS INSTRUMENTAL CLAVE: E-ANI-3**

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante evaluará propiedades químicas de materias primas, productos intermedios y finales en procesos químicos, utilizando técnicas instrumentales de análisis para verificar que cumplan con las especificaciones establecidas por los clientes y conforme a la normatividad aplicable.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Resolver problemas operativos del proceso por medio de la administración de recursos disponibles y la aplicación de los procedimientos establecidos para lograr el objetivo de la producción o servicio.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
<b>Específica</b>	<b>7°</b>	<b>5.63</b>	<b>Escolarizada</b>	<b>6</b>	<b>90</b>

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I. Cromatografía	6	14
II. Espectroscopía	6	14	20
III. Resonancia Magnética Nuclear	6	14	20
IV. Electroquímica	6	14	20
V. Análisis Térmico	4	6	10
<b>Totales</b>	<b>28</b>	<b>62</b>	<b>90</b>

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-41.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>CGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE 2024</b>	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Planificar proyectos de ingeniería, empleando la ingeniería básica y de detalle, normas técnicas, sustentabilidad y criterios de ingeniería, para el desarrollo de procesos de producción o servicios, modificación de instalaciones u optimización.	Determinar la secuencia optima de operaciones aplicando la ingeniería de procesos y económica para obtener el producto final o servicio conforme a las especificaciones.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realiza los balances de materia, energía y de servicios auxiliares del proceso en su caso la simulación a diferentes condiciones de operación.</li> <li>2. Determina la cinética de la reacción química del proceso y establece las condiciones de operación del reactor.</li> <li>3. Obtiene la función objetivo del proceso para su optimización</li> <li>4. Selecciona las operaciones unitarias necesarias para el proceso.</li> <li>5. Calcula indicadores económicos del proceso.</li> <li>6. Calcula los costos preliminares del proceso.</li> <li>7. Planea proyectos de desarrollo de procesos.</li> <li>8. Utiliza criterios de sustentabilidad para el desarrollo de procesos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integración energética</li> <li>- Reducción de operaciones</li> <li>- Ciclo de producto</li> </ul> </li> </ol>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	CGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Cromatografía					
Propósito esperado	El estudiante realizará análisis cuantitativo y cualitativo de diferentes analitos en muestras representativas para identificar y asegurar la calidad de materias primas, subproductos y productos terminados.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	14	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Introducción a la cromatografía	Explicar los componentes y parámetros básicos relacionados a la cromatografía, tales como: - Velocidad de elución - Selectividad - Eficiencia - Resolución - Límites de Detección (LD) Discutir el uso de las diferentes curvas de calibración: - Estándar interno - Estándar externo	Distinguir los componentes y determinar los límites de operación de un equipo cromatográfico y sus accesorios. Almacenar y procesar los datos obtenidos en la nube desde ordenadores y dispositivos móviles.	Desarrolla el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos de análisis instrumental  Asume la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.  Desarrolla la capacidad de
Cromatografía de líquidos	Identificar el tipo de muestra, modos de elución, sistemas de termostatación, tipo de columna, detectores para cromatografía de líquidos.	Elaborar métodos específicos para el análisis de muestras requeridas e interpretar los resultados de un cromatograma de líquidos. Monitorear el sistema en condiciones de tiempo real de cromatografía de líquidos para la toma de decisiones.	síntesis y solución de problemas a través del análisis y evaluación de un sistema productivo y propone mejoras para elevar la productividad

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-41.1</b>
APROBÓ:	CGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Cromatografía de gases	Identificar el tipo de muestra, modos de elución, sistemas de termostatación, tipo de columna, detectores para cromatografía de gases.	Elaborar métodos específicos para el análisis de muestras requeridas e interpretar los resultados de un cromatograma de gases. Almacenar los resultados obtenidos, en una base de datos.	Desarrolla el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos de análisis instrumental Asume la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva. Desarrolla la capacidad de síntesis y solución de problemas a través del análisis y evaluación de un sistema productivo y propone mejoras para elevar la productividad

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	CGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Análisis de casos Equipos colaborativos Tareas de investigación Mapas conceptuales Exposición Práctica guiada Mapas conceptuales Exposición Práctica guiada	Computada Impresora Internet Pizarrón Proyector Cromatógrafo de líquidos con software y hardware integrados Cromatógrafo de gases con software y hardware integrados Consumibles: solventes, gases de arrastre, estándares	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden el principio de operación de las técnicas cromatográficas Los estudiantes identifican el método de muestreo y preparación de muestra adecuada para cromatografía Los estudiantes seleccionan la técnica y parámetros para el análisis cromatográfico pertinente. Los estudiantes interpretan resultados. Los estudiantes elaboran un reporte.	A partir de un caso práctico resolver un análisis cualitativo y cuantitativo de materias primas, productos intermedios y productos terminados, empleando métodos cromatográficos.	- Estudio de caso - Lista cotejo Para exposiciones - Rubrica Para el caso práctico - Informes de Laboratorio Para los resultados de análisis, técnicas y/o métodos de cromatografía

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	CGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II. Espectroscopía					
Propósito esperado	El estudiante determinará la estructura y concentración de diferentes analitos en muestras representativas para identificar y cuantificar materias primas, subproductos y productos terminados.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	14	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Espectrometría de absorción ultravioleta-visible (UV-Vis)	Explicar la teoría del espectro electromagnético como fundamento de las técnicas espectroscópicas. Discutir la Ley de Lambert Beer (absorbancia-transmitancia), para la cuantificación de una muestra. Explicar el principio de la técnica de UV-Vis (interacción de la radiación UV-Vis con la materia).	Distinguir los componentes de un espectrofotómetro de UV-Vis. Establecer las condiciones óptimas de operación y manejo de muestras en el espectrofotómetro de UV-Vis. Interpretar espectros de absorción ultravioleta para identificar la presencia de grupos cromóforos comunes consultando bases de datos específicas	Desarrolla el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos de análisis instrumental  Asume la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.
Espectrometría de infrarrojo (IR)	Explicar los fundamentos de la espectrofotometría IR (IR cercano, IR medio e IR lejano, interacción de la radiación IR con la materia) para la determinación estructural de compuestos orgánicos.	Distinguir los componentes de un espectrofotómetro de IR. Establecer las condiciones óptimas de operación y manejo de muestras en el espectrofotómetro IR. Interpretar espectros IR de compuestos orgánicos para la elucidación de estructuras. Usar software específico para simulación de espectros IR.	Desarrolla la capacidad de síntesis y solución de problemas a través del análisis y evaluación de un sistema productivo y propone mejoras para elevar la productividad

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	CGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actucional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Espectrometría de absorción atómica de flama (EAAF)	Explicar los fundamentos de la espectrometría de AA de flama (diagramas de niveles de energía emisión-absorción) para el análisis cualitativo y cuantitativo de elementos metálicos. Discernir entre las diferentes técnicas de absorción y emisión atómica (EAAF, ICP óptico, ICP plasma, etc.)	Distinguir los componentes de un espectrofotómetro de AAF. Establecer las condiciones óptimas de operación y manejo de muestras en el espectrofotómetro de AAF. Determinar la presencia y concentración de un analito a través de la construcción de una curva de calibración utilizando un espectrofotómetro de AA estructuras almacenando los espectros obtenidos enriqueciendo bases de datos.	Desarrolla el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos de análisis instrumental  Asume la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.  Desarrolla la capacidad de síntesis y solución de
Espectrometría de masas	Identificar los diferentes componentes de un equipo de espectrometría de masas. Emplear los fundamentos de la espectrometría de masas para la elucidación de estructuras químicas y determinación de pesos moleculares. Emplear la técnica de espectrometría de masas acopladas para el análisis de mezclas.	Interpretar espectros de masa para identificar compuestos puros, estructuras moleculares y determinación de pesos moleculares. Comparar los espectros obtenidos con espectros disponibles en bibliotecas virtuales disponibles en sitios web específicos.	problemas a través del análisis y evaluación de un sistema productivo y propone mejoras para elevar la productividad

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	CGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Análisis de casos Equipos colaborativos Tareas de investigación Mapas conceptuales Exposición Práctica guiada Resolución de ejercicios, cuestionarios y problemas prácticos	Computada Impresora Internet Pizarrón Proyector Reactivos y materiales de laboratorio Equipos: espectrofotómetro UV-Vis, IR, AAF Biblioteca de espectros especializada	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden el principio de operación de las técnicas espectroscópicas Los estudiantes identifican el método de preparación de la muestra para espectroscopía Los estudiantes seleccionan la técnica de análisis espectrofotométrica aplicable	A partir de un caso práctico elabora un reporte que incluya: -Categorización de analitos con base a su estructura, PM a través de los espectros obtenidos por las técnicas espectroscópicas -Determinación de la concentración de los mismos empleando curvas de calibración	- Estudio de caso - Lista cotejo Para exposiciones - Rubrica Para el caso práctico - Informes de Laboratorio Para los resultados de análisis, técnicas y/o métodos de espectroscopía

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	CGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	III. Resonancia Magnética Nuclear					
Propósito esperado	El estudiante describirá los principios y la utilidad de la RMN para identificar y asegurar la calidad de materias primas, subproductos y productos terminados.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	14	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Principio de resonancia magnética nuclear	Explicar los principios de la resonancia magnética nuclear Discutir la teoría de la Resonancia magnética nuclear	Distinguir los componentes de un equipo de resonancia magnética nuclear	Desarrolla el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos de análisis instrumental  Asume la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.  Desarrolla la capacidad de síntesis y solución de problemas a través del análisis y evaluación de un sistema productivo y propone mejoras para elevar la productividad
Espectros de resonancia magnética nuclear	Identificar los componentes de los equipos de resonancia magnética nuclear Identificar las aplicaciones de la resonancia magnética nuclear	Interpretar los espectros de resonancia magnética nuclear Describir la utilidad de la resonancia magnética nuclear	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-41.1</b>
APROBÓ:	CGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Análisis de casos Equipos colaborativos Tareas de investigación Mapas conceptuales Exposición Práctica guiada	Computada Impresora Internet Pizarrón Proyector Reactivos y materiales de laboratorio Equipo de resonancia magnética nuclear	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden el principio de operación de las técnicas espectroscópicas Los estudiantes identifican el método de preparación de la muestra para espectroscopía Los estudiantes seleccionan la técnica de análisis espectrofotométrica aplicable	A partir de un caso práctico elabora un reporte que incluya: -Categorización de analitos con base a su estructura, PM a través de los espectros obtenidos por las técnicas espectroscópicas -Determinación de la concentración de los mismos empleando curvas de calibración	- Estudio de caso - Lista cotejo Para exposiciones - Rubrica Para el caso práctico - Informes de Laboratorio Para los resultados de análisis, técnicas y/o métodos de espectroscopía

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	CGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	IV. Electroquímica					
Propósito esperado	El estudiante realizará análisis cuantitativo y cuantitativo de diferentes analitos en muestras para identificar y asegurar la calidad de materias primas, subproductos y productos terminados.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	14	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Potenciometría	Explicar las celdas químicas de Daniell, energía libre de Gibbs, potencial de celda y ecuación de Nerst. Reconocer los diferentes tipos de electrodos y su aplicación en las determinaciones potenciométricas. Seleccionar la instrumentación utilizada en el análisis electroquímico		Desarrolla el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos de análisis instrumental  Asume la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.
Columbimetría	Explicar los principios electroquímicos (reacciones oxido-reducción, electrólisis, celdas electroquímicas) que rigen la columbimetría para la cuantificación de analitos de interés. Seleccionar la instrumentación empleada en un análisis columbimétrico.	Realizar valoraciones columbimétricas (neutralización, precipitación, oxido-reducción) que permitan la identificación de analitos de interés.	Desarrolla la capacidad de síntesis y solución de problemas a través del análisis y evaluación de un sistema productivo y propone mejoras para elevar la productividad

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	CGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actucional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Voltamperometría	Explicar los fundamentos y características generales de la voltamperometría: electrodo de gota de mercurio, ecuación de Ilkovic. Enlistar las técnicas voltamperométricas: polarografía, voltamperometría cíclica y de resolución anódica.	Interpretar polarogramas y voltamperogramas. Almacenar y procesar los datos obtenidos en la nube desde ordenadores y dispositivos móviles. Examinar la voltametría de redisolución en la determinación de metales-traza y compuestos orgánicos.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Análisis de casos Equipos colaborativos Tareas de investigación Mapas conceptuales Exposición Práctica guiada	Computada Internet Pizarrón Proyector Celdas electroquímicas y potenciostatos Titulador potenciométrico Electrodos Sensores selectivos Tecnologías de la información	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	CGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>Los estudiantes comprenden el principio de operación de las técnicas de electroquímica.</p> <p>Los estudiantes identifican el método de muestreo y preparación de muestras adecuadas para electroquímica</p> <p>Los estudiantes seleccionan la técnica y parámetros para el análisis cromatográfico pertinente.</p>	<p>A partir de un caso elabora un reporte con resultados de análisis electroquímicos, que incluya los parámetros del método utilizado, identificación y manejo de muestra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio de cotejo</li> <li>- Lista de cotejo</li> </ul> <p>Para las exposiciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rubrica</li> </ul> <p>Para los casos prácticos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informes de laboratorio</li> </ul> <p>Para los resultados de análisis, técnicas y/o métodos electroquímicos</p>

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-41.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>CGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE 2024</b>	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	V. Análisis Térmico					
Propósito esperado	El estudiante investigará materiales de interés para los procesos químicos en función de sus propiedades térmicas para su caracterización.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	4	Horas del Saber Hacer	6	Horas Totales	10

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Análisis Termogravimétrico (TGA)	Describir los fundamentos del Análisis Térmico-asociados a cambios de masa. Describir los fundamentos del Análisis Térmico-asociados a cambios de energía. Discernir la aplicación entre las diversas técnicas calorimétricas.	Determinar humedad, % de cenizas en diversas muestras. Emplear los análisis de descomposición y composicional en la categorización de muestras. Interpretar y almacenar los diagramas de TGA en la nube para facilitar la toma de decisiones en tiempo real.	Desarrolla el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos de análisis instrumental. Asume la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.
Análisis Térmico Diferencial (DTA) y		Presentar aplicaciones industriales de las técnicas electroquímicas implementando herramientas de industria 4.0. Determinar calores de fusión, específico, temperatura de fusión y transición vítrea. Interpretar los diagramas de DTA	Desarrolla la capacidad de síntesis y solución de problemas a través del análisis y evaluación de un sistema productivo y propone mejoras para elevar la productividad
Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC)		Determinar velocidades de reacción y tiempos de curado. Interpretar los diagramas de DSC	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	CGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Análisis de casos Equipos colaborativos Tareas de investigación Mapas conceptuales Exposición Práctica guiada	Computada Impresora Internet Pizarrón Proyector Equipo de TGA, DSC, DTA con software y hardware integrados	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden el principio de operación de las técnicas calorimétricas Los estudiantes Identifican el método de muestreo y preparación de muestra adecuada para el análisis térmico gravimétrico Los estudiantes seleccionan la técnica y parámetros para el análisis térmico pertinente	A partir de un caso práctico elabora un reporte que incluya: para Análisis Termogravimétrico (TGA): - % de cenizas en diversas muestras - Análisis de descomposición y composicional en la categorización de muestras – Interpretación de los diagramas de TGA Para Análisis Térmico Diferencial (DTA) y Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC): - Calores de fusión, específico, temperatura de fusión y transición vítrea - Velocidades de reacción y tiempos de curado - Interpretación de los diagramas de DSC y DTA - Categorización de materiales con base a sus propiedades térmicas	- Estudio de caso - Lista cotejo Para exposiciones - Rubrica Para el caso práctico - Informes de Laboratorio Para los resultados de análisis, técnicas y/o métodos de termogravimetría

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	CGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ing. Químico Ing. Industrial en Química Ing. en Procesos Químicos o a carrera afín.	Cursos de actualización basado en competencias Manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje Técnicas de manejo de grupos.	Conocimiento en equipos instrumentales

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Walton, Harold Frederic	2021	Análisis químico e instrumental moderno	Barcelona España	Reverte	
Skoog, Douglas A.	2008	Principios de Análisis Instrumental.	Barcelona España.	Cengage Learning.	
Raquel Bermejo Moreno	2014	Análisis Instrumental.	Madrid España.	Síntesis	
Héctor Zumbado Fernández.	2021	Análisis Instrumental de los Alimentos.	La Habana.	Universitaria	

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	CGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	