



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS
NATURALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE
RECURSOS NATURALES.

ANÁLISIS QUÍMICO

I DATOS GENERALES

Asignatura	: Análisis Químico
Código	: EE305
Condición	: Obligatorio
Requisito	: EE206, EE208
Nº Horas Clase	: T= 02; P=02; L= 02
Nº Créditos	: 04
Ciclo	: V
Semestre Académico	: 2022-B
Duración	: 17 Semanas
Docente	: Mg. Ing. María Lucila Gabriel Gaspar

II. SUMILLA:

La asignatura pertenece al área de estudios específicos (formativa), es de carácter teórico-práctico y experimental, tiene como propósito desarrollar las herramientas conceptuales para formular soluciones de problemas analíticos en las ciencias ambientales.

Contiene los siguientes temas: Análisis químico de las fuentes, reacciones y destino final de los contaminantes ambientales; el proceso analítico, el agua, parámetros y estándares de calidad. El analito; iones y moléculas en solución; equilibrio, actividad, fuerza iónica y conductividad. Tratamiento sistemático del equilibrio, pH- especies iónicas e hidrolisis, balance de masas, balance de cargas, distribución de especies iónicas en función al pH, formación de aguas ácidas. Reguladores de pH, el sistema de carbonatos, capacidad reguladora de los cuerpos receptores, alcalinidad e importancia. Efecto del pH en la disolución de sales por formación de electrolitos débiles, neutralización, precipitación y separación de cationes de efluentes industriales; Métodos analíticos volumétricos y gravimétricos para identificación y cuantificación del analito y/o contaminante ambiental.

III COMPETENCIAS

Competencia General:

Evalúa aspectos ambientales en espacios territoriales o empresariales, considerando los límites máximos permisibles, según normas vigentes.

Competencias de la asignatura:

1. Relaciona las especies químicas con la calidad ambiental de los cuerpos receptores y efluentes industriales; conoce los parámetros de calidad, haciendo uso de principios teóricos y normativa vigente que determinan la calidad de los cuerpos receptores y efluentes; valorando la importancia de la calidad ambiental con responsabilidad y ética profesional.

2. Analiza la calidad de los cuerpos receptores, ambientes vivos y su relación con la problemática ambiental a través de los procesos de neutralización; valorando la importancia del proceso físico químico en la disolución, neutralización y separación de iones en aguas contaminadas con responsabilidad en lo académico y profesional.

3. Comprende, los procesos de separación y determinación de iones en soluciones acuosas a través de técnicas complejo-métricas y precipitación, valorando su importancia en la determinación de iones en aguas contaminadas con responsabilidad y ética profesional.

4. Conoce las técnicas analíticas e interpreta los resultados de los análisis realizados aplicando conceptos teóricos y prácticos del proceso redox; aplicando técnicas gravimétricas y volumétricas con responsabilidad en lo académico y profesional.

COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA	CAPACIDADES	ACTITUDES
<p>I.- Relaciona las especies químicas con la calidad ambiental de los cuerpos receptores y efluentes industriales; conoce los parámetros de calidad, haciendo uso de principios teóricos y normativa vigente que determinan la calidad de los cuerpos receptores y efluentes; valorando la importancia de la calidad ambiental con responsabilidad y ética profesional.</p>	<p>-Identifica las especies químicas que afectan la calidad ambiental</p> <p>-Interpreta los estándares de calidad ambiental de los cuerpos receptores y límites máximos permisibles de los efluentes industriales.</p> <p>-Conoce los parámetros de calidad ambiental que determinan la calidad de un cuerpo receptor.</p> <p>- Relaciona la conductividad con la concentración de iones en solución</p> <p>-Relaciona el pH y la distribución de especies químicas en soluciones acuosas.</p>	<p>Expresa su interés por el conocimiento de la calidad ambiental; parámetros de calidad de los cuerpos receptores y efluentes industriales.</p>
<p>II. Analiza la calidad de los cuerpos receptores y su relación con la problemática ambiental a través de los procesos de neutralización y regulación del pH en los cuerpos de agua; evaluando su importancia en la generación y neutralización de aguas ácidas con responsabilidad en lo académico y profesional.</p>	<p>-Conoce el proceso de formación de aguas ácidas.</p> <p>-Identifica al sistema de carbonatos como el regulador del pH de las aguas naturales.</p> <p>- Identifica la importancia de los procesos de neutralización y precipitación en los procesos fisicoquímicos</p> <p>- Aplica técnicas analíticas en la determinación de parámetros de calidad por volumetría de neutralización.</p>	<p>Valora la importancia del pH y su influencia en los procesos de neutralización.</p>
<p>III.-Conoce los equilibrios de precipitación, formación de complejos y su relación en la disolución, separación y determinación de contaminantes haciendo uso de principios teóricos y técnicas analíticas;</p>	<p>Conoce e interpreta los mecanismos de precipitación fisicoquímica en la separación de metales pesados en soluciones acuosas.</p>	<p>Reconoce la importancia de los mecanismos de separación por precipitación y formación de complejos en las determinaciones analíticas.</p>

valorando su importancia en la separación y determinación de iones en aguas contaminadas con responsabilidad y ética profesional.	Explica las valoraciones quelométricas en la determinación de parámetros ambientales -Explora técnicas a utilizarse en el control y remoción de contaminantes presentes en los cuerpos receptores y efluentes industriales.	
IV.- Conoce el proceso redox y gravimétrico y su importancia en la separación y determinación de los parámetros de calidad de los cuerpos receptores y efluentes haciendo uso de los principios teóricos y técnicas analíticas con responsabilidad en lo académico y profesional.	- Explica la relación de los potenciales redox y la Fem de una celda galvánica - Conoce las valoraciones redox y su relación en la determinación de parámetros ambientales. -Aplica las técnicas analíticas, gravimétricas para la determinar los parámetros de calidad. -Analiza e interpreta los resultados de los parámetros de calidad determinados	Demuestra actitud crítica en el análisis e interpretación de los resultados de los parámetros de calidad. -Revisa información revistas, textos, trabajos de investigación para validar sus conceptos sobre el comportamiento y control de los contaminantes.

IV.- PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD I: ESPECIES QUÍMICAS- pH- CALIDAD AMBIENTAL.				
Duración: Cuatro semanas				
Fecha de inicio: 22-08-2022			Fecha de término: 17-09-2022	
Capacidades de la unidad	C E-A	-Identifica las especies químicas que afectan la calidad ambiental. -Interpreta los estándares de calidad ambiental de los cuerpos receptores y límites máximos permisibles de los efluentes industriales. - Conoce los mecanismos de formación de aguas ácidas. - Relaciona la conductividad con la concentración de iones en solución.		
	C I F	Identifica el problema ambiental, las causas, efectos de los contaminantes y estándares de calidad ambiental.		
PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS				
S E M	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES de Evaluación
1	Contaminación Causas y efectos: 1.-El análisis químico y la problemática ambiental.	Describe la problemática ambiental e identifica las especies químicas presentes en ella	Reconoce la problemática ambiental como un problema global.	Identifica las especies que alteran la calidad de los cuerpos receptores.

	<p>2.- Contaminación ambiental causas y efectos</p> <p>3.-El Proceso analítico.</p> <p>4.-Parametros de calidad Ambiental.</p> <p>Tema: Práctico:</p> <p>3.-Normas de seguridad en el laboratorio</p>	<p>Describe las etapas del proceso analítico y su importancia en el análisis químico.</p> <p>Conceptualiza los parámetros de calidad ambiental la diferencia entre LMP, ECA y VMA</p> <p>Laboratorio: Describe las medidas de seguridad en el espacio de trabajo.</p>	<p>Valora la importancia del proceso analítico en la problemática ambiental</p>	<p>Conoce las etapas del proceso analítico.</p> <p>Identifica los parámetros de calidad ambiental.</p> <p>Conoce las medidas de seguridad a tenerse en cuenta en el laboratorio</p>
2	<p>Equilibrio – Actividad y conductividad</p> <p>1.- Equilibrio y actividad.</p> <p>2.- Conductividad</p> <p>3.- Calidad del Agua ECAS, LMP, VMA</p> <p>Tema: Práctico:</p> <p>1.- Determinación de la conductividad de una muestra.</p>	<p>- Explica la relación entre actividad y concentración real.</p> <p>-Relaciona la concentrac. de iones, con los valores de conductividad en una solución Desarrolla mapas temáticos: El problema ambiental, causas, efectos, parámetros de calidad, LMP, VMA, ECAS, .</p> <p>Laboratorio: Procesa los datos relacionando valores teóricos con los experimentales.</p>	<p>Valora la importancia de la fuerza iónica en la actividad de una disolución.</p> <p>Reconoce la importancia de los parámetros de calidad y su relación con la calidad de la muestra.</p>	<p>Conoce la relación entre actividad y concentración real de una muestra</p> <p>Relaciona la concentración de iones, con los valores de conductividad en una solución</p> <p>Identifica los Parámetros de calidad y la diferencia entre LMP, ECAS, VMA.</p> <p>Determina la conductividad de una muestra</p>
3	<p>Equilibrio-pH-Ácidos-Bases y Sales</p> <p>1.- pH, ácidos, bases y sales.</p> <p>2.-El agua como fuente significativa de protones y el pH</p> <p>3.-Balance de masas y Balance de cargas</p> <p>4.- Aguas ácidas</p>	<p>Explica la importancia del pH en los procesos fisicoquímicos.</p> <p>Explica la fuerza de los ácidos y sus bases conjugadas/ bases y sus ácidos conjugados.</p> <p>Explica el pH de soluciones salinas.</p> <p>Explica el balance de masas y balance de cargas en una solución acuosa.</p>	<p>Valora la importancia del pH en los procesos Fisicoquímicos.</p> <p>Valora la importancia del balance de masas y cargas en soluciones acuosas.</p> <p>Valora la importancia de los patrones primarios y/o secundarios en las pruebas analíticas.</p>	<p>Determina el pH de ácidos; bases y sales en soluciones acuosas</p> <p>Relaciona la fuerza de los ácidos y sus bases conjugadas/ bases y sus ácidos conjugados.</p> <p>Determina el pH de soluciones salinas.</p> <p>Identifica la ionización acuosa como fuente</p>

	<p>Tema práctico: Determinación del pH de Ácidos, bases y sales</p>	<p>Explica la importancia de la concentración de los protones del agua en soluciones diluidas de ácidos o bases</p> <p>Laboratorio: Procesa los datos relacionando valores teóricos con los experimentales</p>	<p>Participa activamente en los trabajos de grupo</p>	<p>significativa de protones en soluciones diluidas.</p> <p>Realiza un balance de masas y cargas en una solución acuosa.</p> <p>Estandariza soluciones a utilizarse en las determinaciones analíticas.</p>
4	<p>Métodos Clásicos</p> <p>1.- Análisis volumétrico</p> <p>Reacciones químicas y punto de equivalencia</p> <p>2.- Análisis gravimétrico, reacciones químicas y factor gravimétrico.</p> <p>Tema práctico</p> <p>1.-Estandarización de soluciones NaOH, HCl, AgNO₃ etc</p>	<p>Explica la diferencia que existe entre un método gravimétrico y volumétrico.</p> <p>Explica la relación entre el factor gravimétrico-analito y precipitado.</p> <p>Explica la relación entre las reacciones químicas y los procesos volumétricos.</p> <p>Desarrolla problemas de aplicación.</p> <p>Laboratorio: Procesa los datos relacionando valores teóricos con los experimentales</p>	<p>Reconoce la importancia de los métodos volumétricos y gravimétricos en la determinación de los parámetros de calidad.</p>	<p>Conoce el principio del proceso gravimétrico, determina el factor gravimétrico.</p> <p>Identifica el punto de equivalencia en el o en función a las reacciones que se dan entre el analito y el agente titulante.</p>
<p>EVALUACIÓN UNIDAD I. Examen unidad I (21-09-2022) Investigación Formativa: Identificación del problema ambiental.</p>				
<p>Citas bibliográficas: (Harris, 2001)/ Actividad, fuerza iónica y conductividad, distribución de especies químicas en función al pH. (Stanley & Manahan, 2007)/contaminación Ambiental, el agua como recurso natural. (Ayres, 2001)/ Equilibrio ácido-Base (MINAM, D.S-004-2017, 2017) Estándar de Calidad del Agua. (MINAM, DS-003-2017, 2017): Estándar de Calidad del Aire (DS-011-2017, 2017): Estándar de Calidad del Suelo (MINAM, Res-085-2014, 2014). Guía de muestreo de suelos. (Chung, 2008): Control de los Contaminantes Químicos en el Perú. (INEI, 2018): Estadísticas Ambientales</p>				

UNIDAD II: PROCESOS FISICOQUÍMICOS NEUTRALIZACIÓN Y DISOLUCIÓN DE PRECIPITADOS

Duración: 3 semanas

Fecha de inicio: 19-09-2022		Fecha de término: 08-10-2022		
Capacidades de la unidad		C E-A	-Identificar la importancia de los procesos de neutralización en los procesos fisicoquímicos. -Identifica al sistema de carbonatos como el regulador del pH de las aguas naturales. -Relaciona el pH y la distribución de especies químicas en soluciones acuosas -Analiza la capacidad depuradora de los cuerpos receptores en relación a las descargas de los efluentes. -Aplica técnicas analíticas en la determinación de parámetros de calidad por volumetría de neutralización.	
		C I F	- Elabora el estado del arte del tema de investigación en función a la alternativa de solución.	
PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS				
S E M	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
5	Neutralización Acido/Base. 1-Neutralización, pH y punto de equivalencia. 2.- Valoraciones ácido-base Tema práctico Elaboración del diagrama de neutralización del Na_2CO_3 con HCl	-Explica el proceso de neutralización, el pH en el punto de equivalencia y punto final de la titulación - Explica las curvas de valoración ácido-base. Laboratorio: Realiza la práctica, toma la data y elabora la gráfica de especiación del H_2CO_3 en función al pH.	Demuestra interés por conocer el proceso de neutralización y el pH en el punto de equivalencia. Participa en la elaboración de diagramas de distribución de especies iónicas en función al pH.	Determina el pH en el punto de equivalencia en función al producto formado. Explica la formación de aguas ácidas Elabora e interpreta las gráficas de neutralización.
6	Aplicaciones analíticas 1,- Reguladores de pH y el Sistema de Carbonatos. 3.- Alcalinidad, importancia y aplicaciones 4.- Determinación de mezclas alcalinas 5.-Determinación de nitrógeno total Tema Práctico: -Determinación de Alcalinidad -Determinación de mezclas alcalinas.	Describe el sistema de carbonatos y su relación con la capacidad reguladora de los sistemas acuáticos Aplica la volumetría de neutralización en las determinaciones de alcalinidad, mezclas alcalinas, nitrógeno total y acidez de una muestra Laboratorio: Utiliza y procesa los datos en la determinación de la alcalinidad de una muestra.	Reconoce al sistema carbonato como el principal regulador del pH en los cuerpos receptores acuáticos. Demuestra interés en las determinaciones analíticas por volumetría de neutralización.	Identifica las reacciones ácido-base y los indicadores a utilizarse en los procesos de neutralización. Reconoce los mecanismos de formación de aguas ácidas. Identifica las especies reguladoras de pH, que intervienen en la autodepuración de las aguas ácidas en un cuerpo receptor. Identifica las especies alcalinas presentes en una muestra de agua.

7	<p>1.- Distribución de especies químicas en función al pH</p> <p>2.- Metales en soluciones acuosas</p> <p>3.-- Evaluación por rubrica de Investigación formativa:</p> <p>Tema Práctico:</p> <p>Determinación de las especies químicas del H_2CO_3 en función al pH.</p>	<p>Explica la distribución de especies químicas en función al pH</p> <p>Explica el comportamiento de los metales pesados en soluciones acuosas.</p> <p>Exposición de los trabajos de investigación formativa.</p> <p>Laboratorio:</p> <p>Realiza la práctica y recolecta la data para elaborar el informe.</p>	<p>Valora la importancia del pH en la distribución de especies químicas.</p> <p>Valora la importancia del trabajo de investigación formativa.</p>	<p>Relaciona el pH las especies químicas en solución.</p> <p>Determina la fracción y concentración de la especie química en función al pH de la solución.</p> <p>Determina las especies químicas del H_2CO_3 en función al pH</p>
---	---	--	---	--

Citas bibliográficas:
(Harris, 2001),
(Stanley & Manahan, 2007),
(Ayres, 2001)

8

EVALUACIÓN UNIDAD II. Examen unidad II (12-10-22) -
Investigación Formativa: Presentación diapositivas del trabajo de investigación formativa.
Proyección y Extensión: Presentación Tema de sensibilización ambiental

UNIDAD III: VOLUMETRÍA DE PRECIPITACIÓN Y COMPLEXOMETRÍA

Duración: 4 semanas

Fecha de inicio: 17-10-2022

Fecha de término: 12-11-2022

Capacidades de la unidad	C E-A	<ul style="list-style-type: none"> - Explica el proceso de solubilidad de los compuestos poco solubles. -Conoce e interpreta los mecanismos de precipitación fisicoquímica en la separación de metales pesados en soluciones acuosas. -Conoce las reacciones de coordinación en la formación de complejos y/o determinaciones analíticas -Explica la reacción entre los ligandos polidentados y cationes divalentes. -Evalúa el efecto del pH y la constante de estabilidad del complejo formado. --Explica las valoraciones quelométricas y redox en la determinación de parámetros ambientales.
	C I F	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica los procesos físico químico de remoción de contaminantes.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

S E M	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
-------------	-------------------------	----------------------------	--------------------------	-------------

9	<p>Equilibrio de solubilidad</p> <p>1.- Efecto del pH en la disolución de compuestos poco solubles. (ZnS; CdS; HgS).</p> <p>2.- Separaciones de iones (metales pesados), por procesos fisicoquímicos.</p> <p>Tema práctico:</p> <p>-Disolución y precipitación de compuestos poco solubles.</p>	<p>Describe el pH como un parámetro importante en la solubilidad de las sales poco solubles.</p> <p>Explica la solubilidad en medio ácido de compuestos poco solubles.</p> <p>Describe los procesos fisicoquímicos en la separación de iones en solución.</p> <p>Laboratorio:</p> <p>Realiza la práctica y recolecta la data para elaborar el informe.</p>	<p>Valora la importancia de los procesos fisicoquímicos de neutralización. El pH en la disolución de compuestos poco solubles.</p> <p>Valora la importancia del tema de investigación integrado al análisis químico.</p>	<p>Sustenta la importancia del pH en la solubilidad de las sales y la concentración de iones en solución.</p> <p>Explica la solubilidad en medio ácido de compuestos poco solubles.</p> <p>Identifica los procesos fisicoquímicos en la separación de iones en solución</p>
10	<p>Volumetría de Precipitación:</p> <p>1.-Fundamento, reacciones, punto de equivalencia e indicadores.</p> <p>2.-Curvas de valoración por precipitación.</p> <p>3.-Aplicaciones: analíticas (método de Mohr, Volhard), indicadores.</p> <p>Tema Práctico</p> <p>-Determinación de Cloruros en muestras de agua (potable, mar etc)</p>	<p>- Relaciona el pH-punto de equivalencia e indicador a utilizarse.</p> <p>Elabora las curvas de valoración por pptación.</p> <p>-Aplica las técnicas analíticas e indicadores a utilizarse para determinar el parámetro de calidad; en los procesos donde el producto es un precipitado.</p> <p>Lab: Realiza el análisis y procesa los datos obtenidos en la determinación del analito presente en la muestra.</p>	<p>Valora la importancia de la volumetría de precipitación en la determinación de halógenos.</p>	<p>Determina el punto de equivalencia y el indicador a utilizarse.</p> <p>Elabora curvas de valoración por precipitación</p> <p>Reconoce la técnica analítica y realiza los cálculos en las determinaciones de halógenos.</p>
11	<p>Equilibrio de formación de complejos.</p> <p>1.-Concepto de complejo, o compuesto de coordinación y tipos de ligando, constantes de formación.</p> <p>2.- Disolución de compuestos por formación de complejos.</p>	<p>Explica la formación de los compuestos de coordinación.</p> <p>Explica los tipos de ligando y la diferencia entre ellos</p> <p>Explica la disolución de un compuesto por formación de complejos.</p>	<p>Reconoce la importancia de los quelantes en el análisis complexométrico</p>	<p>Demuestra la disolución de compuestos por formación de complejos.</p> <p>Conoce los tipos de ligandos y la importancia en la disolución y separación de cationes.</p>

	Tema Práctico: Determinación de dureza total.	Laboratorio: Realiza la prueba y procesa los datos		
12	Complexometría: 3.-Valoraciones quelométricas y el efecto del pH Aplicaciones: analíticas (Determinación de cationes por formación de complejos) Tema Práctico -Determinación de Calcio y Magnesio en muestras de agua.	Explica las valoraciones quelométricas y el efecto del pH, en la constante de estabilidad de los complejos. Aplica la complexometría en la determinación de cationes. Laboratorio: Utiliza la guía y procesa los datos en las determinaciones analíticas.	Valora la importancia de las valoraciones quelométricas en la determinación de cationes en solución.	Identifica al pH como un parámetro que determina el grado de disociación del quelante (EDTA). Sustenta la importancia de los quelatos en la determinación de metales. Determina la concentración de Ca^{2+} y Mg^{2+} y la dureza total de un efluente y/ cuerpo receptor.
(Harris, 2001) (Stanley & Manahan, 2007) (Ayres, 2001)				
EVALUACIÓN UNIDAD III: Examen unidad III (09-11-2022) Investigación Formativa: Elaboración del problema, objetivos e hipótesis de la investigación. (Identifica el problema ambiental, las causas, efectos de los contaminantes y estándares de calidad ambiental.) Proyección y extensión: Elaboración material de difusión				

UNIDAD IV: VOLUMETRÍA REDOX - GRAVIMETRIA

Duración: 3 semanas

Fecha de inicio: 14-11-2022

Fecha de término: 03-12-2022

Capacidades de la unidad	C E-A	- Explica la relación de los potenciales redox y el indicador a utilizarse en las determinaciones analíticas. - Conoce las valoraciones redox en la determinación de parámetros ambientales. -Aplica las técnicas analíticas, gravimétricas para la determinar los parámetros de calidad. -Analiza e interpreta los resultados de los parámetros de calidad determinados
	C I F	Evalúa los parámetros de calidad ambiental de efluentes y cuerpos receptores empleando técnicas analíticas.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS				
SEM	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES de Evaluación
13	<p>Equilibrio Redox.</p> <p>1.-Equilibrio redox-Celdas galvánicas, potenciales estándar.</p> <p>2.- Ecuación de nerst y determinación del potencial de la celda.</p> <p>Tema Práctico:</p> <p>-Determinación de oxígeno disuelto.</p>	<p>Explica la relación de los potenciales redox y el indicador a utilizarse en las determinaciones analíticas.</p> <p>Explica el potencial generado por la reacción redox.</p> <p>Explica las valoraciones Redox en la determinación de parámetros ambientales.</p> <p>Laboratorio:</p> <p>Elabora las curvas de titulaciones redox.</p>	<p>Reconoce la importancia de las valoraciones redox en las determinaciones analíticas.</p>	<p>Determina el potencial de una celda.</p> <p>Relaciona la ecuación de Nerst con el potencial de la celda galvánica.</p> <p>Determina el potencial en el punto de equivalencia.</p>
14	<p>Volumetría Redox,</p> <p>1.- Valoraciones redox e indicadores.</p> <p>2-Determinación de Oxígeno, disuelto.</p> <p>2.-Determinación de Cloro libre.</p> <p>3.-Determinación de la demanda bioquímica de oxígeno.</p> <p>Tema Práctico:</p> <p>-Determinación de, (DBO)/ Cloro libre.</p>	<p>Explica las curvas de valoración redox y determina el punto de equivalencia.</p> <p>Explica las técnicas analíticas de valoraciones Redox en la determinación de parámetros ambientales.</p> <p>Lab: realiza el experimento y Procesa los datos en la determinación de OD, Cloro libre. Etc.</p>	<p>Reconoce la importancia de las valoraciones redox en las determinaciones analíticas.</p>	<p>Conoce las técnicas analíticas que comprenden procesos redox.</p> <p>Determina la concentración de oxígeno disuelto, cloro libre, etc.</p>
15	<p>Gravimetría:</p> <p>1.-Fundamento, Factor gravimétrico y mecanismos de precipitación.</p> <p>2.- Determinaciones gravimétricas:</p> <p>Tema Práctico:</p> <p>- Determinación de Sulfatos, Cloruros, Humedad, Grasas y aceites etc.</p>	<p>Explica las técnicas gravimétricas en la determinación de parámetros de calidad ambiental; determinación de: Humedad, sólidos totales, grasas y aceites.</p> <p>Lab: Aplica la guía y procesa los datos en la determinación de los parámetros de calidad según el método gravimétrico.</p>	<p>Valora la importancia del proceso gravimétrico en la determinación de parámetros de calidad.</p>	<p>Explica el proceso y realiza los cálculos en las determinaciones gravimétricas.</p> <p>Determina el % de humedad, grasas y aceites; sólidos totales, disueltos, suspensión y volátiles.</p>

	(Harris, 2001) (Stanley & Manahan, 2007) (Ayres, 2001) (Day & Underwood, 2001) (Rubinson & Rubinson, 2000)
16	EVALUACIÓN UNIDAD IV: Examen Unidad IV (07-12-2022) Investigación Formativa: Exposición del trabajo elaborado Proyección y extensión: Exposición y difusión del tema de sensibilización.
17	Examen sustitutorio y entrega de notas. (14-12-2022)

Referencias

Ayres, G. (2001). *Análisis Químico Cuantitativo*. Mexico: Karla.

Chung, B. (Octubre de 2008). Control de los Contaminantes Químicos en el Perú. *Perú Med. Exp. Salud Pública*, 25(4), 413-418. Recuperado el 10 de Marzo de 2019, de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v25n4/a12v25n4.pdf>

Day, R., & Underwood, A. (2001). *Química Analítica Cuantitativa* (5ta ed.). México, México: Prentice- Hall Hispanoamericana.

DS-011-2017. (02 de Diciembre de 2017). *Estandar de Calidad Ambiental Suelo*, pág. 12. Recuperado el 12 de marzo de 2019

Harris, D. (2001). *Análisis Químico Cuantitativo*. Barcelona: Reverté s.a.

INEI. (2018). *Estadísticas Ambientales*. Lima: INEI. Recuperado el 08 de Marzo de 2019, de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe-tecnico-n04_estadisticas-ambientales-mar2018.pdf.

MINAM. (Marzo de 2014). Res-085-2014. *Guía de muestreo de suelos*. Lima, Lima, Perú: Minam. Recuperado el 2018, de www.minam.gob.pe/disposiciones/resolucion-ministerial-n-085-2014-minam/

MINAM. (7 de Junio de 2017). D.S-004-2017. *Estandar de Calidad Ambiental*, pág. 22. Recuperado el Marzo de 2019, de <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/06/DS-004-2017-MINAM.pdf>

MINAM. (07 de Junio de 2017). DS-003-2017. (Minam, Ed.) *Estandares de Calidad del aire*. Recuperado el Marzo de 2018, de <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/06/DS-003-2017-MINAM.pdf>

Rubinson, J., & Rubinson, K. (2000). *Química Analítica Contemporánea* (1ra ed.). México, México: Prentice Hall.

Stanley, & Manahan. (2007). *Introducción a la Química Ambiental* (primera ed.). México: Reverté.

V.- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS:

- **Contenidos conceptuales:** (Trabajo Analítico – teórico- experimental)
Clase magistral
Expositivo – Práctico.
Activo participativo
- **Contenido procedimental:**
 - Se fomentará el trabajo en equipo para potenciar el aprendizaje cooperativo e investigativo, para ello se dejarán trabajos grupales a ser desarrolladas y expuestas por los estudiantes durante el ciclo académico.
 - Se realizarán prácticas dirigidas permanentemente con la participación activa de los estudiantes, a fin de potenciar el análisis crítico del estudiante en el tema.
 - Las prácticas de laboratorio son interactivas, donde el estudiante aprenderá a relacionar la parte experimental con los conceptos teóricos aprendidos.
 - Se utilizará el método investigativo, a través de la observación de los fenómenos ambientales y la problemática que se deriva de ella; se procurará obtener información relevante y fidedigna, que permita desarrollar aptitudes y actitudes
- **Contenido actitudinal:**
 - Participación activa en las prácticas de laboratorio programadas.
 - Trabajo en equipo para elaborar el reporte de la práctica realizada.
 - Participación en la elaboración del trabajo de investigación formativa
 - Escucha y expone sus ideas sobre el tema de clase.

VI.- MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

Los materiales y recursos didácticos que se utilizan en el desarrollo de la asignatura son:

Equipos: Computadora con audio, proyector; Equipos de laboratorio.

Materiales: Textos de Análisis Químico, Separatas elaboradas por el docente, Normas Nacionales de calidad vigente, guías de calidad de agua (OMS), Protocolos de monitoreo, artículos científicos, videos sobre el tema en estudio; diapositivas, mapas conceptuales, diagramas de flujo, resúmenes, cuestionarios, problemas y ejercicios etc.

Otros Recursos: Guías de prácticas a realizarse en el laboratorio, materiales para laboratorio y reactivos que dispone el laboratorio de la Facultad de Ingeniería ambiental y de Recursos Naturales.

VII.- EVALUACIÓN: En cumplimiento del modelo educativo de la UNAC, el sistema de evaluación curricular consta de cinco criterios.

ASPECTOS	CRITERIOS	INSTRUMENTOS
CONCEPTUALES	Pensamiento crítico y creativo, comprensión, pensamiento resolutivo.	Examen parcial, examen final, presentación del trabajo de investigación formativa.
PROCEDIMENTALES	Trabaja en equipo y cumple con los trabajos en grupo.	Elaboración de temas para exposición. Mapas conceptuales; Prácticas dirigidas, reporte de prácticas, intervenciones orales.
ACTITUDINALES	Cumplimiento, responsabilidad y orden en el trabajo individual. Participación en clase.	Informe de cumplimiento de tareas, intervenciones orales, exposición de trabajo investigativo. Trabajo en equipo en clase.
INVESTIGACIÓN FORMATIVA	Conocimiento del problema y técnicas de solución.	Informe de cumplimiento del trabajo de investigación de cada etapa.
PROYECCIÓN SOCIAL	Participación activa en programa de Proyección social	Elaboración de diapositivas, exposición, charlas, Videos, Material de difusión.

UNIDADES	PRODUCTOS ACADÉMICOS	CÓDIGO	PESO	% de la Unidad	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
I +II	Elaboración del material de Proyección y Resp. social (EPR₁)	EPR₁	5%	50%	Rúbrica
	Mapas conceptuales Trabajo en equipo. (EA₁)	EA₁	10%		Rúbrica
	Informe sobre el problema y el estado del arte del trabajo de investigación. (EIF₁)	EIF₁	15%		Rúbrica
	Prácticas realizadas en el laboratorio (EL₁)	EP₁	30%		Informe Lab. Examen escrito
	Evaluación de conocimientos: Examen parcial. (EC₁)	EC₁	40%		Examen escrito:

UNIDADES	PRODUCTOS ACADÉMICOS	CÓDIGO	PES O	% de la Unidad	INSTRUM. DE EVALUACIÓN
III + IV	Exposición y difusión de (EPR ₂)	EPR ₂	5%	50%	Rúbrica
	Mapas conceptuales Trabajo en equipo. (EA ₂)	EA ₂	10%		Rúbrica
	Informe Final del trabajo de investigación formativa y exposición. (EIF ₂)	EIF ₂	15%		Rúbrica
	Prácticas realizadas en el laboratorio. (EL ₂)	EP ₂	30%		Informe Lab. Examen escrito
	Evaluación de conocimientos: Examen Final. (EC ₂)	EC ₂	40%		Examen escrito:

- EC: Evaluación de conocimientos 40% (parcial, final y practicas calificadas)
- EP: Evaluación de procedimientos 30% (laboratorio, trabajo de campo, etc)
- EA: Evaluación actitudinal 10%
- EIF: Evaluación de investigación formativa 15% (concretada en producto acreditable)
- EPR: Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria 5%

$$\text{Nota Final} = (0.40 * EC + 0.30 * EP + 0.10 * EA + 0.15 * EIF + 0.05 * EPR)$$

$$\text{Nota Final: } ((0.40 * EC_1 + 0.30 * EP_1 + 0.10 * EA_1 + 0.15 * EIF_1 + 0.05 * EPR_1) * 0.5) + ((0.40 * EC_2 + 0.30 * EP_2 + 0.10 * EA_2 + 0.15 * EIF_2 + 0.05 * EPR_2) * 0.5)$$

Nota: Equivalencia con plataforma Virtual

EC₁ = EP = Examen Parcial

EL = L₁ = Promedio Lab (I)

EA = EA₁ = Actitudinal (I)

EIF = P₁ = Invest. Format. (I)

EPR = P₂ = Proj. y Resp. Social (I)

EC₂ = EF = Examen Final

L₁ = Promedio Lab (II)

EA₂ = Actitudinal (II)

P₁ = Invest. Format. (II)

P₂ = Proj. y Resp. Social (II)

Consideraciones:

- La escala de calificación es de 00 a 20.
- La nota mínima aprobatoria es once (11).
- Si la nota promedio final obtenida por el estudiante presenta fracción decimal igual a mayor a 0,50 se redondea al entero inmediato superior.
- El estudiante que al final del periodo académico excede el 30% de inasistencia sobre el total de horas de clases programadas será desaprobado en la asignatura.

El examen sustitutorio incluye todo el curso

- El examen sustitutorio sustituye la nota más baja de uno de los exámenes.

- El alumno que se le encuentre copiando o intentando ayudar al compañero tendrá cero como nota de examen.
- Prohibido uso de celular en los exámenes, alumno que se le encuentre con celular en el examen, se le decomisará dicho celular y no se le devolverá, se entregará a la escuela profesional.

Referencias

Ayres, G. (2001). *Análisis Químico Cuantitativo*. Mexico: Karla.

Chung, B. (Octubre de 2008). Control de los Contaminantes Químicos en el Perú. *Perú Med. Exp. Salud Pública*, 25(4), 413-418. Recuperado el 10 de Marzo de 2019, de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v25n4/a12v25n4.pdf>

Day, R., & Underwood, A. (2001). *Química Analítica Cuantitativa* (5ta ed.). México, México: Prentice- Hall Hispanoamericana.

DS-011-2017. (02 de Diciembre de 2017). *Estandar de Calidad Ambiental Suelo*, pág. 12. Recuperado el 12 de marzo de 2019

Harris, D. (2001). *Análisis Químico Cuantitativo*. Barcelona: Reverté s.a.

INEI. (2018). *Estadísticas Ambientales*. Lima: INEI. Recuperado el 08 de Marzo de 2019, de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe-tecnico-n04_estadisticas-ambientales-mar2018.pdf.

MINAM. (Marzo de 2014). Res-085-2014. *Guía de muestreo de suelos*. Lima, Lima, Perú: Minam. Recuperado el 2018, de www.minam.gob.pe/disposiciones/resolucion-ministerial-n-085-2014-minam/

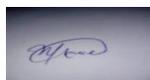
MINAM. (7 de Junio de 2017). D.S-004-2017. *Estandar de Calidad Ambiental*, pág. 22. Recuperado el Marzo de 2019, de <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/06/DS-004-2017-MINAM.pdf>

MINAM. (07 de Junio de 2017). DS-003-2017. (Minam, Ed.) *Estandares de Calidad del aire*. Recuperado el Marzo de 2018, de <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/06/DS-003-2017-MINAM.pdf>

Rubinson, J., & Rubinson, K. (2000). *Química Analítica Contemporanea* (1ra ed.). México, México: Prentice Hall.

Stanley, & Manahan. (2007). *Introducción a la Química Ambiental* (primera ed.). México: Reverté.

Bellavista, agosto del 2022



DOCENTE: Mg. Ing. María Lucila Gabriel Gaspar