

DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA DE CUALIFICACIÓN

La estructura de cualificación 5-CPSA-GSA-31213-E-009 – “Supervisión de procesos en plantas de tratamiento de aguas y desechos” será el referente nacional para la oferta educativa que conduce al **Título de Tecnólogo en Supervisión de plantas de tratamiento de aguas y desechos** correspondiente al **Nivel 5** del Marco Nacional de Cualificaciones.

El análisis que la fundamenta y justifica, se presenta a continuación:

El tratamiento de agua potable y de aguas residuales, son procesos fundamentales en salud pública y aportan a la sostenibilidad ambiental en el uso y manejo de los recursos naturales del país.

El tratamiento del agua implica procesos físicos, químicos y biológicos, necesarios en la eliminación de contaminantes, patógenos y sustancias químicas para garantizar la calidad y suministro de agua apta para el consumo humano y reducir cargas contaminantes de aguas residuales para su reutilización, tratamiento y vertimiento en afluentes, sin afectación a ecosistemas acuáticos. Estos procesos, requieren supervisión técnica de las actividades a realizar dentro de los sistemas de tratamiento, para optimizar procesos unitarios, recursos necesarios en el tratamiento del recurso agua, mejorar la eficiencia energética y garantizar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, con el propósito de afrontar las problemáticas actuales y futuras por demanda del recurso hídrico en zonas urbanas y rurales del país.

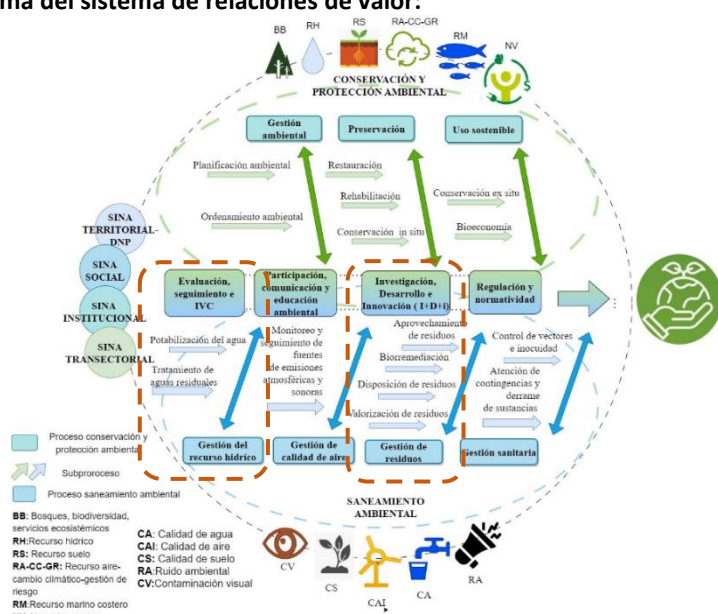
El diseño de la cualificación se realizó en respuesta a necesidades de fortalecimiento del capital humano del campo de acción o subsector de Saneamiento Ambiental del Área de Cualificación Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental - CPSA, identificadas en procesos de investigación adelantados bajo metodología del Marco Nacional de Cualificaciones, tanto en fuentes primarias y secundarias, que permitieron identificar Brechas de Capital Humano (BCH) y las tendencias del sector.

La oferta educativa en el estudio de BCH del proyecto, evidenció carencia de programas educativos y formativos en supervisión de procesos de plantas de potabilización de agua y el tratamiento de aguas residuales; los programas existentes se orientan a la operación, se reconoce la necesidad de contar con la cualificación en supervisión de procesos en plantas de tratamiento de agua y desechos, referente para el diseño de programas educativos y formativos para el perfil ocupacional 31213 - Supervisor planta tratamiento de aguas y desechos.

Por lo anterior, se plantea fortalecer la supervisión en sistemas de tratamiento de agua y desechos en búsqueda de asegurar la calidad del agua potable, mediante el cumplimiento de límites permisibles dentro de la normatividad colombiana; así mismo, reducir impactos ambientales de los vertimientos generados sobre afluentes y contribuir a la protección de los recursos naturales y la salud de la población.

Esta cualificación permitirá al tecnólogo en supervisión de procesos en plantas de tratamiento de aguas y desechos adquirir competencias en: supervisión de plantas de tratamiento de potabilización de agua y tratamiento de aguas residuales, sistemas de manejo y tratamiento de agua asociados a alcantarillado y aseo en sectores públicos y privados, inspección, vigilancia y control de servicios públicos, sanitarios y ambientales, así como, en plantas de gestión integral de residuos, aplicando habilidades, destrezas y conocimientos en la correcta operación de las plantas de tratamiento de aguas, redes hidrosanitarias, esquemas de aseo municipales o plantas de gestión de residuos, promoviendo y siendo partícipe del cumplimiento de la normativa ambiental, el desarrollo sostenible y la buena praxis profesional.

La cualificación propuesta incluye competencias en planificación de actividades de operación de plantas de potabilización de agua y tratamiento de aguas residuales, orientación y capacitación de personal técnico, verificación de parámetros operativos, monitoreo de actividades y gestión integral de los residuos siguiendo protocolos, lineamientos técnicos y cumpliendo la normativa ambiental vigente.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN		
1.1 Denominación	Supervisión de plantas de tratamiento de aguas y de gestión integral de residuos.	
1.2 Código de la cualificación	5-CPSA-GSA-31321-E-009	Versión: 01 - 2023
1.3 Nivel del MNC	5	
1.4 Área de cualificación	Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental - CPSA	
1.5 Duración (horas-créditos)	Rango sugerido total para este nivel 5, de 80 a 105 créditos.	
1.6 Organismo que autoriza la cualificación		
1.7 Institución que otorga la cualificación		
1.8 Referente de cualificación para:	Título de Tecnólogo. Ley 30 de 1992 y Ley 749 de 2002. Decreto 1330 de 2019; y, Decreto 529 de 2024.	
2. PERFIL DE COMPETENCIAS		
2.1 Competencia General	Supervisar sistemas de tratamiento de agua potable y agua residual, ejecutando actividades de supervisión de funcionamiento de procesos unitarios y cumpliendo con criterios técnicos del saneamiento ambiental fijados en manuales operativos de tratamiento de agua y normativa vigente del sector; con el propósito de asegurar la calidad en el servicio de agua potable, reducir impactos ambientales de los vertimientos y contribuir a la protección de recursos naturales y la salud de la población.	
2.2 Ámbito (Productivo, Laboral, Social)	<p>Esquema del sistema de relaciones de valor:</p>  <p>Proceso conservación y protección ambiental: Gestión ambiental, Preservación, Uso sostenible.</p> <p>Proceso saneamiento ambiental: Gestión del recurso hídrico, Gestión de calidad de aire, Gestión de residuos, Gestión sanitaria.</p> <p>Proceso de gestión ambiental: Evaluación, seguimiento e IVC; Participación, comunicación y educación ambiental; Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i); Regulación y normatividad.</p> <p>Subprocesos: Planificación ambiental, Restauración, Conservación ex situ, Conservación in situ, Bioeconomía, Monitoreo y seguimiento de fuentes de emisiones atmosféricas y sonoras, Aprovechamiento de residuos, Bioremediación, Disposición de residuos, Morfización de residuos, Control de vectores e inocuidad, Atención de contingencias y derrames de sustancias.</p> <p>Recursos: BB: Bosques, biodiversidad, servicios ecosistémicos; RH: Recurso hídrico; RS: Recurso suelo; RA-CC-GR: Recurso aire-cambio climático-gestión de riesgo; RM: Recurso marino costero; NV: Negocios verdes; CA: Calidad de agua; CAI: Calidad de aire; CS: Calidad de suelo; RA: Ruido ambiental; CV: Contaminación visual.</p>	

	<p>Sector productivo: Sector Ambiental, subsector Saneamiento Ambiental</p> <p>Contexto de acción: Se pueden desempeñar en empresas de servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo en sectores públicos y privados. En entidades de inspección, vigilancia y control de servicios públicos, sanitarias y ambientales. En plantas de gestión integral de residuos, tratamiento de aguas y/o en compañías con actividades afines.</p> <p>Ocupaciones relacionadas:</p> <p>31213 Supervisores y analistas de producción de hidrocarburos 31213.025 Supervisor planta tratamiento de aguas y desechos.</p> <p>31229 Supervisores de industrias manufactureras no clasificadas en otras ocupaciones 31229.001 Capataz de planta purificadora agua.</p> <p>32573 Técnicos en prevención, gestión y control ambiental 32573.020 Supervisor de control ambiental.</p> <p>32574 Asistentes en saneamiento ambiental 32574.002 Asistente ambiental y saneamiento. 32574.003 Asistente en saneamiento ambiental.</p> <p>Otras denominaciones: N/A</p>
<p>2.3 Competencias Específicas</p>	<p>CE01-5-CPSA-GSA-31213-E-009 - Planificar actividades de operación de plantas de tratamiento de potabilización y de tratamiento de aguas residuales teniendo en cuenta lineamientos técnicos del sistema y normativa del sector.</p> <p>CE02-5-CPSA-GSA-31213-E-009 - Orientar las actividades operativas y de personal a cargo en sistemas de tratamiento de agua potable y agua residual teniendo en cuenta procedimientos y protocolos técnicos y tecnológicos.</p> <p>CE03-5-CPSA-GSA-31213-E-009 - Verificar parámetros operativos, fisicoquímicos y biológicos en unidades de tratamiento de potabilización y de tratamiento de aguas residuales según lineamientos técnicos y normativa ambiental vigente.</p> <p>CE04-5-CPSA-GSA-31213-E-009 - Monitorear actividades operativas del sistema de tratamiento de agua, gestión de residuos y de personal a cargo de acuerdo con lineamientos o directrices de la organización.</p> <p>CE05-5-CPSA-GSA-31213-E-009 - Gestionar actividades del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) asociados a los sistemas de tratamiento de agua potable y residual según especificaciones técnicas y normativa ambiental vigente.</p> <p>CE06-5-CPSA-GSA-31213-E-009 - Asegurar el cumplimiento de estándares de calidad de agua potable o residual tratada teniendo en cuenta lineamientos técnicos y normatividad ambiental vigente.</p>

	CE07-5-CPSA-GSA-31213-E-009 - Capacitar personal técnico en operación y manejo de unidades de tratamiento de potabilización y de tratamiento de aguas residuales de acuerdo con manuales técnicos y normatividad ambiental vigente.
COMPETENCIA ESPECÍFICA	CE01-5-CPSA-GSA-31213-E-009 - Planificar actividades de operación de plantas de tratamiento de potabilización y de tratamiento de aguas residuales teniendo en cuenta lineamientos técnicos del sistema y normativa del sector.
<p>Elemento de competencia 1. Estructurar programación de operación de plantas de tratamiento de potabilización y de tratamiento de aguas residuales según necesidades operativas.</p> <p>Criterios de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> La programación del funcionamiento de las unidades de tratamiento está acorde con volumen de agua a tratar y necesidades establecidas. El establecimiento de horarios a operarios técnicos corresponde con necesidades establecidas en el sistema de tratamiento. La organización de actividades de operación está acorde con programación en el sistema de tratamiento. 	
<p>Elemento de competencia 2. Distribuir actividades de operación de plantas de tratamiento de potabilización y de tratamiento de aguas residuales teniendo en cuenta lineamientos técnicos asociados y normatividad ambiental vigente.</p> <p>Criterios de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> La revisión del plan de actividades de personal operativo a cargo del sistema de tratamiento cumple con lineamientos técnicos y normatividad ambiental. la asignación de responsabilidades en la operación del sistema de tratamiento está acorde con perfiles, competencias y programación del personal operativo. El reporte de novedades en horarios de operación del sistema de tratamiento corresponde con procedimientos establecidos. 	
<p>Elemento de competencia 3. Elaborar cronograma de actividades y de operación del sistema de tratamiento teniendo en cuenta sistema de gestión de la organización.</p> <p>Criterios de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> Las actividades y horarios de funcionamiento del sistema de tratamiento de agua están acorde con características técnicas. la publicación de horarios de operación del sistema de tratamiento corresponde con actividades a ejecutar. El ajuste en el cronograma de actividades de operación del sistema de tratamiento está acorde con novedades reportadas. 	
<p>Contexto de la competencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> Recursos utilizados: <ul style="list-style-type: none"> Equipo de cómputo, periféricos y conectividad. 	

<ul style="list-style-type: none"> ○ Internet. ○ Relación de perfiles técnicos operativos. ○ Manual de funcionamiento de sistema de tratamiento. <ul style="list-style-type: none"> ● Productos y resultados (evidencias): <ul style="list-style-type: none"> ○ Programación de funcionamiento en unidades de tratamiento. ○ Asignación de responsabilidades a personal operativo. ○ Reporte de novedades en operación del sistema de tratamiento. ○ Horarios de trabajo de personal técnico programados y supervisados. ● Información requerida (referentes): <ul style="list-style-type: none"> ○ Volumen de agua a tratar. ○ Horarios de operación del sistema de tratamiento. ○ Lineamientos técnicos de operación de sistemas de tratamiento. ○ Plan de actividades del personal operativo. ○ Normativa ambiental vigente. 	
COMPETENCIA ESPECÍFICA	CE02-5-CPSA-GSA-31213-E-009 - Orientar las actividades operativas y de personal a cargo en sistemas de tratamiento de agua potable y agua residual teniendo en cuenta procedimientos y protocolos técnicos y tecnológicos.
<p>Elemento de competencia 1. Describir actividades y responsabilidades a personal a cargo en sistemas de tratamiento de agua potable y agua residual según procedimientos y protocolos técnicos y tecnológicos.</p> <p>Criterios de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La explicación de actividades a realizar en el sistema de tratamiento de agua potable y agua residual corresponde con personal disponible y procedimiento técnico. ● La relación de riesgos laborales para los operarios del sistema de tratamiento de agua potable y agua residual está acorde con normatividad vigente. ● la solicitud de uso de elementos seguridad y salud en el trabajo en la operación del sistema de tratamiento cumple con los protocolos establecidos y normativa vigente. 	
<p>Elemento de competencia 2. Comunicar procedimientos y protocolos operativos a personal a cargo en sistemas de tratamiento de agua potable y agua residual según protocolo técnico.</p> <p>Criterios de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La catalogación de equipos e insumos necesarios en el manejo del sistema de tratamiento de agua potable y agua residual está acorde con protocolo operativo y técnico. ● El resumen de procedimientos y protocolo operativo a personal técnico está acorde con necesidades del sistema de tratamiento. ● La demostración de procedimientos operativos a personal en turno cumple con protocolo técnico asociado. 	

Elemento de competencia 3. Fomentar la participación del personal a cargo en actividades de capacitación y mantenimiento de los sistemas de tratamiento de agua potable y agua residual de acuerdo con necesidades establecidas.

Criterios de desempeño:

- La exposición de objetivos de capacitación cumple con políticas y procedimientos dentro de la organización.
- La integración de observaciones y sugerencias del personal a cargo está acorde con procedimientos técnicos en el manejo del sistema de tratamiento.
- La vinculación de personal y líderes de áreas y dependencias de la organización está acorde con organigrama asociado al sistema de tratamiento.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
 - Equipo de cómputo, periféricos y conectividad.
 - Internet.
 - Relación de perfiles técnicos operativos.
 - Manual de funcionamiento de sistema de tratamiento.
- **Productos y resultados (evidencias):**
 - Relación de actividades y responsabilidades de personal técnico.
 - Relación de riesgos laborales.
 - Programa de capacitación de personal.
- **Información requerida (referentes):**
 - Procedimientos y protocolos técnicos de unidades de tratamiento.
 - Profesiograma.
 - Sistema integrado de Gestión de la organización.
 - Horarios de funcionamiento de sistema de tratamiento.
 - Turnos de personal técnico.
 - Información de condiciones y restricciones médicas.

**COMPETENCIA
ESPECÍFICA**

CE03-5-CPSA-GSA-31213-E-009 - Verificar parámetros operativos, fisicoquímicos y biológicos en unidades de tratamiento de potabilización y de tratamiento de aguas residuales según lineamientos técnicos y normativa ambiental vigente.

Elemento de competencia 1. Programar muestreos de calidad de agua en sistema de tratamiento teniendo en cuenta lineamiento técnico y normativa ambiental vigente.

Criterios de desempeño:

- La determinación de los puntos y la frecuencia de muestreo cumple con lineamiento técnico y normatividad ambiental vigente.

- la selección de parámetros in situ y ex situ a muestrear corresponde con necesidades establecidas y lineamientos técnicos.
- La inspección de equipos en la toma de muestras está acorde con los manuales técnicos y protocolos.

Elemento de competencia 2. Ajustar concentración de insumos fisicoquímicos y biológicos en unidades de tratamiento de potabilización y de tratamiento de aguas residuales de acuerdo con reportes, lineamientos técnicos y normativa ambiental vigente.

Criterios de desempeño:

- El análisis de resultados de muestreo de agua está acorde con lineamiento técnico y normatividad del sector.
- El cálculo de concentración de insumos fisicoquímicos y biológicos cumple con necesidades de las unidades de tratamiento y lineamiento técnico.
- La documentación de ajustes realizados en la concentración de insumos corresponde con lineamientos técnicos.

Elemento de competencia 3. Hacer seguimiento a la implementación de ajustes en parámetros operativos, fisicoquímicos y biológicos en unidades de tratamiento según plan de acción, manuales y protocolos establecidos.

Criterios de desempeño:

- La investigación de causas de problemas identificados corresponde con manuales y protocolos establecidos.
- El desarrollo del plan de acciones correctivas está acorde con manuales y protocolos establecidos.
- La comparación de resultados de los ajustes realizados corresponde con reportes anteriores.

Contexto de la competencia.

• **Recursos utilizados:**

- Elementos o equipos de protección personal (EPP)
- Muestras preservadas y conservadas para análisis de laboratorio.
- Contenedores de almacenamiento de muestras.
- Montaje para prueba de jarras.
- Planillas diligenciadas con información de parámetros in situ anteriores.
- Procedimiento de cadena de custodia.

• **Productos y resultados (evidencias):**

- Análisis de muestreos de agua en sistemas de tratamiento.
- Resultados de pruebas de jarras.
- Cálculos para determinar concentración de insumos fisicoquímicos y biológicos.
- Plan de acciones correctivas sobre funcionamiento de unidades de tratamiento.

• **Información requerida (referentes):**

- Normativa ambiental vigente.
- NTC –ISO 5667.
- Parámetros de operación y calidad del agua establecidos para sistema de tratamiento.

<ul style="list-style-type: none"> ○ Lineamientos de muestreo de agua. ○ Reportes técnicos de funcionamiento y operación de turnos previos. 	
COMPETENCIA ESPECÍFICA	CE04-5-CPSA-GSA-31213-E-009 - Monitorear actividades operativas del sistema de tratamiento de agua, gestión de residuos y de personal a cargo de acuerdo con lineamientos o directrices de la organización.
<p>Elemento de competencia 1. Revisar procesos y etapas de potabilización y tratamiento de aguas residuales de acuerdo con protocolos técnicos, estándares y lineamientos de la organización.</p> <p>Criterios de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El recorrido en revisión de procesos en el sistema de tratamiento cumple con protocolo técnico. • La evaluación de registros asociados al sistema de tratamiento está acorde con lineamientos o directrices de la organización. • La documentación de revisiones realizadas de cumple con protocolo establecido. 	
<p>Elemento de competencia 2. Analizar registros operativos, indicadores de rendimiento y alarmas del sistema de tratamiento de agua teniendo en cuenta protocolo técnico.</p> <p>Criterios de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La solicitud de registros operativos y resultados de muestreos cumple con protocolo técnico. • La organización de reportes del sistema de tratamiento está acorde con protocolo técnico. • La construcción de indicadores de rendimiento del sistema de tratamiento cumple con estándares de calidad de agua. 	
<p>Elemento de competencia 3. Registrar actividades operativas del sistema de tratamiento de agua, gestión de residuos asociados y de personal a cargo de acuerdo con lineamientos o directrices de la organización.</p> <p>Criterios de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La organización información y formatos físicos diligenciados cumple con procedimiento establecido. • La inclusión de registro fotográfico de las actividades realizadas corresponde con procedimiento establecido. • La elaboración de informe técnico requerido cumple con estándar y procedimiento establecido. 	
<p>Contexto de la competencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recursos utilizados: <ul style="list-style-type: none"> ○ Equipo de cómputo, periféricos y conectividad. ○ Internet. ○ Elementos o equipos de protección personal (EPP) ○ Formatos diligenciados con registros operativos. ○ Cámara fotográfica. ○ Reportes del sistema de tratamiento. • Productos y resultados (evidencias): 	

<ul style="list-style-type: none"> ○ Elaboración de indicadores de rendimiento del sistema de tratamiento. ○ Redacción de informe técnico. ○ Registro fotográfico de inspecciones realizadas. ○ Análisis de registros operativos, indicadores de rendimiento y alarmas del sistema de tratamiento. 	
<ul style="list-style-type: none"> ● Información requerida (referentes): <ul style="list-style-type: none"> ○ Señalización y descripción de alarmas establecidos en sistema de tratamiento. ○ Diagramas de funcionamiento del sistema de tratamiento. ○ Cronograma de inspecciones asignadas. ○ Parámetros de calidad de agua potable. ○ Límites permisibles para vertimiento de agua tratada. ○ Procedimiento y estándar técnico para la elaboración de informes. 	
COMPETENCIA ESPECÍFICA	CE05-5-CPSA-GSA-31213-E-009 - Gestionar actividades del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) asociados a los sistemas de tratamiento de agua potable y residual según especificaciones técnicas y normativa ambiental vigente.
<p>Elemento de competencia 1. Diseñar programa de manejo de residuos sólidos asociados al sistema de tratamiento de agua potable y residual teniendo en cuenta lineamientos técnicos.</p> <p>Criterios de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La definición de objetivos, metas y actividades de gestión integral de residuos está acorde con lineamiento técnico. ● El establecimiento de indicadores de seguimiento del programa de gestión integral de residuos corresponde con objetivos establecidos. ● La proyección del cronograma según actividades y metas definidas. 	
<p>Elemento de competencia 2. Implementar Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) asociado al sistema de tratamiento de agua potable y residual de acuerdo con la normatividad ambiental vigente.</p> <p>Criterios de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La formación del personal responsable del sistema de tratamiento está acorde con herramientas y tecnologías seleccionadas. ● La creación de puntos de control corresponde con cadena de gestión de residuos y normatividad ambiental vigente. ● La realización de inspecciones de verificación de cumplimiento de actividades y procedimientos de gestión integral de residuos según protocolos y manuales técnicos. 	
<p>Elemento de competencia 3. Manejar residuos sólidos asociados al sistema de tratamiento de agua potable y residual según características de peligrosidad y procedimiento técnico asociado.</p> <p>Criterios de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La verificación de procesos de generación de residuos está acorde con áreas de la organización. 	

- La constatación del proceso de recolección y transporte de residuos está acorde con la normatividad ambiental vigente.
- La disposición final y tratamiento de residuos sólidos cumple con la normatividad ambiental vigente.
- La solicitud de soportes de entrega de residuos sólidos a gestor autorizado cumple con lineamiento técnico.

Contexto de la competencia.

• **Recursos utilizados:**

- Elementos o equipos de protección personal (EPP)
- Registros de control y manejo de residuos sólidos asociados al sistema de tratamiento.
- Mecanismos de deshidratación de lodos.
- Herramientas manuales para retiro de residuos sólidos (pala, carretilla, baldes)

• **Productos y resultados (evidencias):**

- Documento con PGIRS residuos asociados al sistema de tratamiento.
- Elaboración de indicadores de seguimiento PGIRS.
- Cronograma de actividades asociadas a PGIRS.
- Programa de capacitación para personal técnico.
- Soporte de entregas de residuos sólidos a gestor autorizado.

• **Información requerida (referentes):**

- Descripción y composición fisicoquímica de los residuos generados en unidades de tratamiento.
- Listado de gestores autorizados para la disposición final de residuos orgánicos y peligrosos.
- Cronograma de manejo y traslado de residuos sólidos.
- Rutas de transporte interno de residuos.
- Ubicación de almacenamiento temporal de residuos asociados al sistema de tratamiento.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CE06-5-CPSA-GSA-31213-E-009 - Asegurar el cumplimiento de estándares de calidad de agua potable o residual tratada teniendo en cuenta lineamientos técnicos y normatividad ambiental vigente.
-------------------------------	--

Elemento de competencia 1. Desarrollar pruebas de laboratorio y análisis de muestras de agua según cumplimiento de estándares de calidad establecidos, lineamientos técnicos y normativa ambiental vigente.

Criterios de desempeño:

- La preparación de análisis fisicoquímicos y biológicos de agua cumple con metodología asociada.
- El registro de resultados de los análisis en formatos está acorde con protocolo asociado.
- La interpretación de resultados de los análisis fisicoquímicos está acorde con normatividad ambiental vigente.
- El cumplimiento de parámetros fisicoquímicos y biológicos cumple con normatividad ambiental vigente.

Elemento de competencia 2. Proponer acciones preventivas y correctivas en el sistema de tratamiento teniendo en cuenta lineamientos técnicos.

Criterios de desempeño:

- El registro de hallazgos en la operación del sistema de tratamiento está acorde con las normativas vigentes.
- Las acciones preventivas y correctivas cumplen con hallazgos y reportes elaborados.
- La retroalimentación de resultados registrados está acorde con acciones de mejora en el sistema de tratamiento.

Elemento de competencia 3. Proyectar mantenimiento preventivo y correctivo de equipos en plantas de potabilización de agua y de tratamiento de aguas residuales según especificaciones técnicas y normatividad ambiental vigente.

Criterios de desempeño:

- la elaboración del plan de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos empleados en el sistema de tratamiento cumple con necesidades de la organización.
- La implementación de estrategias de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos empleados en el sistema de tratamiento corresponde con especificaciones técnicas del sistema de tratamiento.
- La evaluación de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo para equipos empleados en el sistema de tratamiento cumple con lineamientos técnicos.

Contexto de la competencia.

• **Recursos utilizados:**

- Elementos o equipos de protección personal (EPP)
- Instrumentos de medición: medidor de pH o pHmetro, espectrofotómetro, conductímetro, turbidímetro, multiparámetro, entre otros)
- Material de vidrio o vidriería de laboratorio químico (agitadores, bureta, pipeta, Erlenmeyer, embudos)
- Kit de pruebas químicas.
- Contenedores de muestras.
- Preservantes y conservantes.
- Muestras de agua en cadena de custodia.

• **Productos y resultados (evidencias):**

- Resultados de análisis fisicoquímicos y biológicos sobre muestras de agua.
- Reporte de hallazgos en sistema de tratamiento.
- Relación de acciones preventivas y correctivas.
- Retroalimentación a personal técnico.
- Documento con plan de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos y unidades de tratamiento.

• **Información requerida (referentes):**

- Protocolo técnico y de seguridad del laboratorio.
- Parámetros de calidad de agua potable.

<ul style="list-style-type: none"> ○ Límites permisibles para vertimiento de agua tratada. ○ Procedimiento y estándar técnico para la elaboración de informes. ○ Información y datos del muestreo in situ en cadena de custodia. 	
COMPETENCIA ESPECÍFICA	CE07-5-CPSA-GSA-31213-E-009 - Capacitar personal técnico en operación y manejo de unidades de tratamiento de potabilización y de tratamiento de aguas residuales de acuerdo con manuales técnicos y normatividad ambiental vigente.
<p>Elemento de competencia 1. Elaborar programa de capacitación en operación y manejo de unidades de tratamiento de potabilización y de tratamiento de aguas residuales de acuerdo con manuales técnicos y normatividad ambiental vigente.</p> <p>Criterios de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La definición del temario de capacitación está acorde con lineamientos técnicos. • La ejecución del programa de capacitación cumple con necesidades identificadas. • La implementación de acciones de capacitación corresponde con programa definido. 	
<p>Elemento de competencia 2. Guiar al personal técnico en atención de emergencias y derrames en el sistema de tratamiento de acuerdo con manuales técnicos y normatividad ambiental vigente.</p> <p>Criterios de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La sensibilización al personal sobre riesgos asociados al sistema de tratamiento está acorde con manuales y protocolos técnicos. • La implementación de estrategias de prevención y mitigación de emergencias corresponde con actividades realizadas en el sistema de tratamiento. • la preparación de personal operativo como primer respondiente está acorde con protocolo de seguridad asociado. 	
<p>Elemento de competencia 3. Realizar evaluaciones periódicas del programa de capacitación sobre operación y manejo de unidades de tratamiento según manual técnico y normativa ambiental vigente.</p> <p>Criterios de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La valoración de la efectividad de la capacitación a personal operativo está acorde con manual técnico y operativo. • La socialización de resultados de capacitación a personal operativo está acorde con lineamientos técnicos. • El ajuste del plan de capacitación cumple con retroalimentación y aportes del personal operativo. 	
<p>Contexto de la competencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recursos utilizados: <ul style="list-style-type: none"> ○ Material didáctico para capacitación según tema a desarrollar ○ Sala de juntas para espacios de capacitación teórica. ○ Espacio en laboratorio para capacitaciones práctica. ○ Diapositivas. 	

- Formatos de evaluación del tema de capacitación dado.

- **Productos y resultados (evidencias):**
 - Relación de indicadores de efectividad de capacitación del personal.
 - Socialización de resultados de capacitación.
 - Ajustes sobre programa de capacitación teniendo en cuenta participación de personal técnico
 - Programa de capacitación de personal técnico.
- **Información requerida (referentes):**
 - Temario de capacitación para personal técnico.
 - Cronograma de capacitación anual.
 - Profesiograma y listado de riesgos asociados al sistema de tratamiento.

<div>2.4 Competencias Clave (Básicas y transversales)</div>	Competencias básicas: 9 créditos.	
	Competencia Comunicación (oral y escrita en lengua materna y una segunda lengua)	Duración
	<ul style="list-style-type: none"> • Producción textual. • Comprensión e interpretación textual. • Medios de comunicación y otros sistemas simbólicos. • Ética de la comunicación. • Inglés - nivel B1 del Marco Común Europeo. 	2 créditos
	Competencias en matemáticas	Duración
	<ul style="list-style-type: none"> • Pensamiento y sistemas numéricos. • Pensamiento espacial y sistemas geométricos. • Pensamiento métrico y sistemas de medidas. • Pensamiento aleatorio y sistemas de datos. 	2 créditos
	Competencias en ciencias sociales, ciencias naturales y ambientales; y, ciudadanas	Duración
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Ciencias sociales</u>: relaciones con la historia y la cultura; relaciones espaciales y ambientales; relaciones ético-políticas; relación ciencia, tecnología y sociedad; relación administración pública; Objetivos de Desarrollo Sostenible - ODS. • <u>Ciencias naturales y ambientales</u>: normatividad de saneamiento ambiental; normatividad “sistema para la protección y control de la calidad del agua para consumo humano”; sistemas y componentes plantas de potabilización de agua potable (PTAP); sistemas y componentes plantas de tratamiento de agua residuales (PTAR); parámetros fisicoquímicos y biológicos en unidades de tratamiento de potabilización y de tratamiento de aguas residuales; procesos y protocolos químicos y biológicos en potabilización y tratamiento de aguas; protocolos de bioseguridad. <i>Habilidades verdes</i>: desarrollo sostenible o codesarrollo; cambio climático; energías renovables; conciencia ambiental; medio 	3 créditos	

	ambiente y seguridad alimentaria; reciclaje (las tres erres (3R) de la ecología; normatividad de seguridad y salud en el trabajo.		
	<ul style="list-style-type: none">• <u>Ciudadanas</u>: convivencia y paz; participación y responsabilidad democrática; pluralidad, identidad y valoración de las diferencias.		
	Competencias en planeación, liderazgo y trabajo en equipo		Duración
	<ul style="list-style-type: none">• Planeación del tiempo.• Diagramas Gantt.• Diagramas de proceso.• Herramientas de programación y gestión de proyectos.• Orientación al logro.• Aceptación de retos y desafíos.• Capacidad de resolución de problemas y conflictos.• Compromiso y responsabilidad.• Manejo de diversidad de opiniones.• Manejo de información compartida.• Imparcialidad, objetividad e igualdad en el ambiente laboral.		2 créditos
	Competencias transversales: 6 créditos.		
Habilidades en el uso de las TIC			
Módulo		Referente para el aprendizaje	Duración
Manejo de herramientas informáticas.		<p>RA1. Planifica la recolección de datos de acuerdo con parámetros de disponibilidad, usabilidad, confiabilidad y pertinencia.</p> <p>RA2. Determina criterios de tratamiento y manipulación de datos de acuerdo con objetivos de procesamiento y análisis de la información.</p> <p>RA3. Interpreta datos a partir del uso de herramientas tecnológicas.</p> <p>RA4. Elabora informes de gestión a partir del tratamiento de la información en bases de datos.</p>	1 crédito
Protección de Salud y el medio ambiente			
Módulo		Referente para el aprendizaje	Duración
Conservación del medio ambiente.		<p>RA1. Reporta los impactos y riesgos ambientales según los protocolos de la organización y el plan de manejo ambiental.</p> <p>RA2. Desarrolla las estrategias de protección del medio ambiente en función de la operación.</p>	2 créditos

	<p>RA3. Supervisa la implementación del plan de protección ambiental según los riesgos identificados y las necesidades de la organización.</p> <p>RA4. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.</p>	
Cultura emprendedora y empresarial		
Módulo	Referente para el aprendizaje	Duración
Proponer ideas y buscar oportunidades.	RA1. Describe diferentes enfoques analíticos de identificación de oportunidades empresariales y lleva a cabo un análisis de necesidades involucrando a grupos de interés relevantes.	1 crédito
Manejar recursos.	RA2. Ayuda a otros a reflexionar sobre sus necesidades, deseos, intereses y aspiraciones teniendo en cuenta objetivos; y, desarrolla un plan a partir de recursos limitados de la actividad de creación de valor.	
Pasar a la acción.	RA4. Define objetivos de largo plazo y establecer el plan de acción teniendo en cuenta las prioridades y los hitos clave para crear valor.	
Manejar la incertidumbre, la ambigüedad y el riesgo.	RA5. Aplica el concepto de pérdidas asequibles que oriente la toma de decisiones a partir de la creación de valor.	
Capacidad de innovación e investigación		
Módulo	Referente para el aprendizaje	Duración
Habilidad para solucionar problemas concretos.	<p>RA1. Demuestra pensamiento crítico y actitud de indagación en la solución de problemas concretos de su entorno.</p> <p>RA2. Desarrolla, implementa y comunica nuevas ideas que contribuyen a buscar alternativas de solución a situaciones concretas de su campo profesional.</p> <p>RA3. Toma decisiones teniendo en cuenta datos e información pertinente, válida y confiable.</p>	2 créditos

Nota: las Competencias Clave presentan los referentes que requieren integrarse en el diseño y desarrollo de los procesos educativos y formativos; en el caso de las competencias de inglés, y en general, se recomienda adaptarlas a los requerimientos según la realidad del sector, las características del perfil, necesidades del programa y de la institución.

3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
CE01-5-CPSA-GSA-31213-E-009 - Planificar actividades de operación de plantas de tratamiento de potabilización y de tratamiento de aguas residuales teniendo en cuenta lineamientos técnicos del sistema y normativa del sector.	
Duración créditos: 10.	Duración en horas:
<p>Resultado de aprendizaje 1. Identificar características técnicas de unidades de sistemas de tratamiento de agua de acuerdo con manual técnico suministrado.</p> <p>Criterios de evaluación:</p> <p>CE1. Distingue las operaciones unitarias del sistema de tratamiento de agua según procesos técnicos establecidos.</p> <p>CE2. Describe funcionamiento de unidades y sistema de tratamiento en concordancia con manuales técnicos suministrados.</p> <p>CE3. Explica los principios de operación de coagulación, floculación, sedimentación y filtración teniendo en cuenta características del sistema de tratamiento establecido.</p> <p>CE4. Elabora listado de actividades a realizar según el tipo de sistema de tratamiento.</p>	
<p>Resultado de aprendizaje 2. Determinar actividades de trabajo en la operación de plantas de tratamiento de potabilización y de tratamiento de agua residual teniendo en cuenta lineamientos técnicos y normativa ambiental vigente referenciada.</p> <p>Criterios de evaluación:</p> <p>CE1. Elabora listado de actividades a realizar según el tipo de sistema de tratamiento.</p> <p>CE2. Relaciona tiempos de ejecución de actividades teniendo en cuenta criterios técnicos establecidos.</p> <p>CE3. Señala responsabilidades de técnicos operativos en la ejecución de actividades teniendo en cuenta necesidades técnicas establecidas.</p>	
<p>Resultado de aprendizaje 3. Estructurar programa de actividades de inspección de sistemas de potabilización y de tratamiento de agua residual teniendo en cuenta criterios técnicos establecidos en práctica asociada.</p> <p>Criterios de evaluación:</p> <p>CE1. Determina actividades a ejecutar en la inspección del estado físico de unidades de tratamiento teniendo en cuenta criterios técnicos establecidos.</p> <p>CE2. Prioriza necesidades de mantenimiento en unidades de tratamiento con base en inspección en sistema de tratamiento.</p> <p>CE3. Explica uso de elementos de protección personal durante la operación de sistemas de tratamiento de conformidad con protocolo de seguridad establecido.</p>	

CE4. Relaciona riesgos laborales que pueden presentarse en la ejecución de actividades según características del sistema de tratamiento dado en práctica asociada.	
CE02-5-CPSA-GSA-31213-E-009 – Orientar las actividades operativas y de personal a cargo en sistemas de tratamiento de agua potable y agua residual teniendo en cuenta procedimientos y protocolos técnicos y tecnológicos.	
Duración créditos: 10.	Duración en horas:
<p>Resultado de aprendizaje 1. Correlacionar perfiles de personal técnico y actividades a ejecutar en la operación de sistema de tratamiento de potabilización y de tratamiento de agua residual teniendo en cuenta protocolos técnicos y tecnológicos establecidos.</p> <p>Criterios de evaluación:</p> <p>CE1. Especifica perfiles técnicos con base en ejecución de actividades definidas.</p> <p>CE2. Propone cuadrillas de trabajo teniendo en cuenta requerimientos y protocolos técnicos establecidos.</p> <p>CE3. Asocia perfiles técnicos a actividades de tratamiento de agua relacionadas.</p> <p>CE4. Esquematiza actividades a ejecutar teniendo en cuenta los procesos tecnológicos del sistema de potabilización y de tratamiento de aguas.</p>	
<p>Resultado de aprendizaje 2. Idear programa de inducción y socialización de ejecución de actividades operativas en sistemas de tratamiento de agua potable y agua residual orientado a personal a cargo teniendo en cuenta manual del sistema de tratamiento de potabilización o tratamiento de agua residual establecido.</p> <p>Criterios de evaluación:</p> <p>CE1. Prioriza actividades críticas de los equipos, sistemas y procesos de potabilización y agua teniendo en cuenta protocolos operativos y técnicos establecidos.</p> <p>CE2. Elabora instrumento de identificación de competencias técnicas de equipo de trabajo en función de hojas de vida suministradas y protocolos técnicos y operativos de los sistemas de potabilización y tratamiento de agua establecidos.</p> <p>CE3. Estructura plan de inducción y de socialización de actividades operativas en sistemas de tratamiento de agua potable y agua residual de acuerdo con actividades críticas, identificación de competencias de equipo de trabajo y protocolos operativos y técnicos establecidos.</p> <p>CE4. Establece cronograma de ejecución de plan de inducción y socialización de actividades operativas en sistemas de tratamiento de agua potable y agua residual orientado a personal a cargo de conformidad con protocolos operativos y técnicos establecidos en práctica programada.</p>	
<p>Resultado de aprendizaje 3. Diseñar propuesta de eventos de capacitación en mantenimiento de los sistemas de tratamiento orientados a personal técnico teniendo en cuenta manual de sistema de tratamiento relacionado y necesidades de cualificación del talento humano establecidas.</p> <p>Criterios de evaluación:</p> <p>CE1. Relaciona necesidades de capacitación del talento humano teniendo en cuenta información documentada.</p>	

<p>CE2. Selecciona información de normativa ambiental relacionada con los sistemas de tratamiento teniendo en cuenta criterios técnicos establecidos.</p> <p>CE3. Lista acciones de mantenimiento preventivas, correctivas y predictivas requeridas en el sistema de tratamiento según información suministrada.</p> <p>CE4. Propone objetivos, estrategias y metodología de eventos de capacitación orientados a personal técnico relacionados con la operación y mantenimiento de sistemas de tratamiento de agua en concordancia con los criterios técnicos establecidos.</p>	
<p>CE03-5-CPSA-GSA-31213-E-009 - Verificar parámetros operativos, fisicoquímicos y biológicos en unidades de tratamiento de potabilización y de tratamiento de aguas residuales según lineamientos técnicos y normativa ambiental vigente.</p>	
<p>Duración créditos: 8.</p>	<p>Duración en horas:</p>
<p>Resultado de aprendizaje 1 Dosificar insumos químicos y biológicos necesarios en unidades de tratamiento teniendo en cuenta casos de estudio y parámetros técnicos dados en práctica programada.</p> <p>Criterios de evaluación:</p> <p>CE1. Calcula cantidades de insumos químicos y bioproductos necesarios en concordancia con sistema de tratamiento y normativa ambiental vigente.</p> <p>CE2. Reconoce el sistema globalmente armonizado con base en los procedimientos de seguridad y fichas técnicas referenciadas.</p> <p>CE3. Identifica pictogramas de seguridad a partir de fichas de seguridad suministradas.</p> <p>CE4. Describe riesgos potenciales asociados a la manipulación de productos químicos y bioproductos teniendo en cuenta información de fichas de seguridad.</p>	
<p>Resultado de aprendizaje 2. Calcular tiempos de retención y funcionamiento de unidades en relación con sistema de tratamiento de agua de acuerdo con lineamientos técnicos establecidos en práctica asociada.</p> <p>Criterios de evaluación:</p> <p>CE1. Interpreta funcionamiento de unidades de tratamiento de sistemas de tratamiento de agua en concordancia con manuales técnicos suministrados.</p> <p>CE2. Calcula tiempos de retención en unidades de tratamiento de agua en función de volumen y características de agua definidos.</p> <p>CE3. Documenta cantidades necesarias en la dosificación de productos químicos y bioproductos en el sistema de tratamiento de agua en concordancia con necesidades establecidas en práctica asociada.</p> <p>CE4. Ajusta dosificación de químicos a emplear en sistema de tratamiento teniendo en cuenta criterios de eficiencia del sistema de tratamiento de agua en práctica asociada.</p>	
<p>Resultado de aprendizaje 3. Proponer instrumento de recolección de información de seguimiento a la implementación de ajustes en parámetros operativos procedimientos, fisicoquímicos y biológicos en unidad de</p>	

tratamiento de aguas teniendo en cuenta información de caso de estudio y parámetros técnicos de referencia suministrados.

Criterios de evaluación:

CE1. Confecciona matriz de correlación de información de caso de estudio en concordancia con parámetros operativos, fisicoquímicos y biológicos de referencia suministrados.

CE2. Determina variables de análisis de información de resultados de implementación de ajustes en parámetros operativos, fisicoquímicos y biológicos en unidades de tratamiento teniendo en cuenta información de caso de estudio y parámetros técnicos de referencia suministrados.

CE3. Diseña instrumento de recolección de datos e información de seguimiento a la implementación de ajustes en parámetros operativos procedimientos, fisicoquímicos y biológicos en unidad de tratamiento de aguas de acuerdo con parámetros técnicos de referencia suministrados.

CE4. Valida consistencia y aplicabilidad de instrumento de recolección de información de seguimiento a la implementación de ajustes en parámetros operativos procedimientos, fisicoquímicos y biológicos en unidad de tratamiento de aguas especificada teniendo en cuenta parámetros técnicos de referencia suministrados.

CE04-5-CPSA-GSA-31213-E-009 - Monitorear actividades operativas del sistema de tratamiento de agua, gestión de residuos y de personal a cargo de acuerdo con lineamientos o directrices de la organización.

Duración créditos: 10.

Duración en horas:

Resultado de aprendizaje 1. Realizar diagrama de procedimientos de potabilización y tratamiento de agua residual de acuerdo con protocolo técnico dado.

Criterios de evaluación:

CE1. Demuestra dominio de los procedimientos de potabilización y tratamiento de agua residual de acuerdo con manual suministrado.

CE2. Relaciona actividades a realizar dentro del sistema de tratamiento según manual técnico suministrado.

CE3. Revisa aspectos normativos y cumplimiento de parámetros de calidad de agua vigente de conformidad con manual técnico suministrado.

CE4. Participa en recorridos de monitoreo de sistemas de tratamiento en relación con práctica establecida.

CE5. Elabora instrumentos de captura de información de monitoreo del sistema de tratamiento de conformidad con práctica establecida.

Resultado de aprendizaje 2. Analizar reportes de operación de sistema de tratamiento de agua potable y residual teniendo en cuenta criterios técnicos y normativa ambiental establecidos en caso de estudio.

Criterios de evaluación:

CE1. Compara valores de parámetros reportados en caso de estudio según normativa ambiental vigente y sistema de tratamiento de agua.

CE2. Interpreta resultados en reporte de pruebas de laboratorio en concordancia con protocolo técnico establecido.

CE3. Describe cumplimiento en parámetros de calidad de agua de agua potable y residual según manual técnico establecido.

CE4. Propone alternativas y ajuste a actividades descritas en el sistema de tratamiento de caso de estudio suministrado teniendo en cuenta protocolos técnicos y normativa ambiental vigente.

Resultado de aprendizaje 3. Argumentar similitudes, diferencias y falencias en instrumentos o formatos de recolección de información de actividades operativas de sistema de potabilización de agua, sistema de tratamiento de agua y sistema de gestión de residuos sólidos asociados a los sistemas de tratamiento de aguas en concordancia con instrumentos suministrados y normatividad vigente asociada.

Criterios de evaluación:

CE1. Elabora matriz comparativa de instrumentos de recolección de información suministrados teniendo en cuenta naturaleza del proceso y lineamientos de análisis.

CE2. Diligencia instrumentos de recolección de información de actividades operativas en concordancia con práctica programada en sistema de tratamiento asignado y criterios técnicos establecidos.

CE3. Digitaliza información plasmada en formatos y planillas teniendo en cuenta criterios técnicos definidos.

CE4. Organiza formatos y planillas teniendo en cuenta lineamientos técnicos definidos.

CE05-5-CPSA-GSA-31213-E-009 - Gestionar actividades del Plan Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) asociados a los sistemas de tratamiento de agua potable y residual según especificaciones técnicas y normativa ambiental vigente.

Duración créditos: 6.

Duración en horas:

Resultado de aprendizaje 1. Generar plan de manejo de residuos sólidos asociados a los sistemas de tratamiento de agua potable y tratamiento de agua residual según procedimiento técnico establecido.

Criterios de evaluación:

CE1. Identifica objetivos de manejo de residuos asociados a los sistemas de tratamiento según procedimiento técnico establecido.

CE2. Ilustra criterios de clasificación de residuos sólidos y peligrosos asociados a los sistemas de tratamiento de agua teniendo en cuenta criterios técnicos establecidos.

CE3. Describe procedimientos de manejo, transporte y almacenamiento temporal de residuos en concordancia con protocolo técnico establecido.

CE4. Relaciona medidas de seguimiento y control de manejo de residuos sólidos y peligrosos teniendo en cuenta criterios técnicos dados.

Resultado de aprendizaje 2. Establecer diferencias entre los tipos de residuos generados en el sistema de tratamiento de acuerdo con protocolo técnico suministrado.

Criterios de evaluación:

CE1. Describe características y manejo de residuos sólidos generados teniendo en cuenta criterios técnicos establecidos.

- CE2.** Relaciona los criterios de peligrosidad en residuos generados en sistema de tratamiento según protocolo técnico suministrado.
- CE3.** Localiza puntos de almacenamiento temporal de residuos dentro de áreas del sistema de tratamiento teniendo en cuenta plano de distribución.
- CE4.** Expone los diferentes procesos de disposición final de residuos sólidos y peligrosos teniendo en cuenta normatividad ambiental vigente.

Resultado de aprendizaje 3. Explicar metodologías de manejo de residuos sólidos teniendo en cuenta necesidades de sistemas de tratamiento.

Criterios de evaluación:

- CE1.** Expone etapas del manejo de residuos teniendo en cuenta protocolo técnico suministrado.
- CE2.** Diferencia metodologías en el manejo de residuos sólidos y de características peligrosas teniendo en cuenta naturaleza de la generación de residuos del sistema de tratamiento definido.
- CE3.** Participa en actividades de manejo de residuos en relación con práctica establecida.
- CE4.** Describe procesos de disposición final de residuos sólidos y peligrosos generados en los sistemas de tratamiento de aguas según protocolo técnico suministrado.

CE06-5-CPSA-GSA-31213-E-009 - Asegurar el cumplimiento de estándares de calidad de agua tratada teniendo en cuenta lineamientos técnicos y normativa del sector.

Duración créditos: 6.

Duración en horas:

Resultado de aprendizaje 1 Manejar equipos e instrumentación de laboratorio para el análisis de parámetros de muestras de agua según manual técnico asociado.

Criterios de evaluación:

- CE1.** Diferencia equipos e instrumentación de laboratorio a emplear en el análisis de muestras de agua según parámetros organolépticos, físicos o químicos suministrados en práctica programada.
- CE2.** Realiza montaje de laboratorio en análisis de muestras de agua en concordancia con práctica programada.
- CE3.** Sigue instrucciones de seguridad dentro del laboratorio teniendo en cuenta lineamientos suministrados en práctica programada.
- CE4.** Realiza limpieza de materiales de vidrio, equipos e instrumentación de laboratorio empleada en práctica de laboratorio en concordancia con protocolo técnico suministrado.

Resultado de aprendizaje 2. Ejecutar pruebas de laboratorio y análisis de muestras de agua en prácticas programadas de acuerdo con protocolo técnico establecido y normativa ambiental vigente.

Criterios de evaluación:

- CE1.** Reconoce parámetros de calidad de agua en vertimientos teniendo en cuenta normatividad ambiental vigente.
- CE2.** Verifica cadena de custodia de muestras de agua según muestreo de agua y protocolo técnico establecido en práctica programada.

<p>CE3. Manipula muestras de agua provenientes de sistema de tratamiento de acuerdo con protocolo técnico establecido.</p> <p>CE4. Reporta resultados obtenidos en el análisis de muestras de agua teniendo en cuenta lineamientos técnicos dados en práctica asociada.</p>	
<p>Resultado de aprendizaje 3. Interpretar resultados de análisis de laboratorio en relación con normativa ambiental vigente.</p> <p>Criterios de evaluación:</p> <p>CE1. Organiza resultados obtenidos en muestreos in situ y análisis de agua en el laboratorio en concordancia con lineamientos técnicos establecidos.</p> <p>CE2. Compara reportes de funcionamiento del sistema de tratamiento y parámetros de calidad de agua teniendo en cuenta protocolo técnico establecido en práctica programada y normatividad ambiental vigente.</p> <p>CE3. Propone ajustes en funcionamiento de unidades de tratamiento, dosificación de productos químicos y tiempos de retención según necesidades del sistema especificado en información de caso de estudio.</p> <p>CE4. Expone resultados y ajustes a implementar en sistema de tratamiento especificado en caso de estudio teniendo en cuenta lineamientos técnicos establecidos.</p>	
<p>CE07-5-CPSA-GSA-31213-E-009 - Capacitar personal técnico en operación y manejo de unidades de tratamiento de potabilización y de tratamiento de aguas residuales de acuerdo con manuales técnicos y normativa ambiental vigente.</p>	
<p>Duración créditos: 6.</p>	<p>Duración en horas:</p>
<p>Resultado de aprendizaje 1. Sustentar programa de capacitación orientado a personal en operación y manejo de unidades de tratamiento de potabilización y de tratamiento de aguas residuales según información de necesidades identificadas, manuales técnicos asociados y normatividad ambiental.</p> <p>Criterios de evaluación:</p> <p>CE1. Diseña alternativas de ejecución de programas de capacitación teniendo en cuenta información de disponibilidad de personal operativo.</p> <p>CE2. Proyecta métodos de evaluación y seguimiento de efectividad de capacitaciones según metodología definida.</p> <p>CE3. Idea estrategias de retroalimentación a equipo técnico operativo en concordancia con resultados de seguimientos programados.</p>	
<p>Resultado de aprendizaje 2. Describir riesgos laborales de la ejecución de actividades realizadas en la operación de sistemas de tratamiento de acuerdo con políticas de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Criterios de evaluación:</p> <p>CE1. Participa en procesos de formación y entrenamiento de manejo de derrames y atención de emergencias de conformidad con las políticas ambientales y protocolos técnicos establecidos.</p> <p>CE2. Reconoce la ubicación de botiquines y extintores dentro de las áreas del sistema de tratamiento de acuerdo con plan de emergencia establecido.</p>	

CE3. Describe el manejo del kit de control de derrames de conformidad con parámetros de seguridad y plan de emergencia establecido.

CE4. Detalla situaciones potencialmente riesgosas y condiciones inseguras que se pueden presentar en la ejecución de actividades a partir de caso de estudio suministrado.

Resultado de aprendizaje 3. Proponer plan de contingencias y atención de emergencias teniendo en cuenta manuales técnicos y protocolo de seguridad suministrado.

Criterios de evaluación:

CE1. Identifica los tipos de emergencia según su origen (tecnológico, natural, biológico, y social) teniendo en cuenta referentes teóricos.

CE2. Propone planes de acción según nivel de alerta establecido en concordancia con procedimientos técnicos establecidos.

CE3. Genera actividades de respuesta, control seguimiento y evaluación de las operaciones de sistema de tratamiento teniendo en cuenta contingencias establecidas en caso de estudio.

CE4. Establece responsabilidades y protocolo de comunicación para la atención de emergencias y contingencias teniendo en cuenta procedimiento de seguridad establecido.

FORMACIÓN EN EL CENTRO DE TRABAJO		Duración 9 créditos
CE01-5-CPSA-GSA-31213-E-009 – Planificar actividades de operación de plantas de tratamiento de potabilización y de tratamiento de aguas residuales teniendo en cuenta lineamientos técnicos del sistema y normativa del sector.	<p>RA2. Determinar actividades de trabajo en la operación de plantas de tratamiento de potabilización y de tratamiento de agua residual teniendo en cuenta lineamientos técnicos y normativa ambiental vigente referenciada.</p> <p>CE1. Elabora listado de actividades a realizar según el tipo de sistema de tratamiento.</p> <p>CE2. Relaciona tiempos de ejecución de actividades teniendo en cuenta criterios técnicos establecidos.</p> <p>CE3. Señala responsabilidades de técnicos operativos en la ejecución de actividades teniendo en cuenta necesidades técnicas establecidas.</p>	
	<p>RA3: Estructurar programa de actividades de inspección de sistemas de potabilización y de tratamiento de agua residual teniendo en cuenta criterios técnicos establecidos en práctica asociada.</p> <p>CE1. Determina actividades a ejecutar en la inspección del estado físico de unidades de tratamiento teniendo en cuenta criterios técnicos establecidos.</p> <p>CE2. Prioriza necesidades de mantenimiento en unidades de tratamiento con base en inspección en sistema de tratamiento.</p> <p>CE3. Explica uso de elementos de protección personal durante la operación de sistemas de tratamiento de conformidad con protocolo de seguridad establecido.</p> <p>CE4. Relaciona riesgos laborales que pueden presentarse en la ejecución de actividades según características del sistema de tratamiento dado en práctica asociada.</p>	

<p>CE02-5-CPSA-GSA-31213-E-009 – Orientar las actividades operativas y de personal a cargo en sistemas de tratamiento de agua potable y agua residual teniendo en cuenta procedimientos y protocolos técnicos y tecnológicos.</p>	<p>RA1. Correlacionar perfiles de personal técnico y actividades a ejecutar en la operación de sistema de tratamiento de potabilización y de tratamiento de agua residual teniendo en cuenta protocolos técnicos y tecnológicos establecidos.</p> <p>CE1. Especifica perfiles técnicos con base en ejecución de actividades definidas.</p> <p>CE2. Propone cuadrillas de trabajo teniendo en cuenta requerimientos y protocolos técnicos establecidos</p> <hr/> <p>RA2. Idear programa de inducción y socialización de ejecución de actividades operativas en sistemas de tratamiento de agua potable y agua residual orientado a personal a cargo teniendo en cuenta manual del sistema de tratamiento de potabilización o tratamiento de agua residual establecido.</p> <p>CE1. Prioriza actividades críticas de los equipos, sistemas y procesos de potabilización y agua teniendo en cuenta protocolos operativos y técnicos establecidos.</p> <p>CE2. Elabora instrumento de identificación de competencias técnicas de equipo de trabajo en función de hojas de vida suministradas y protocolos técnicos y operativos de los sistemas de potabilización y tratamiento de agua establecidos.</p> <p>CE3. Estructura plan de inducción y de socialización de actividades operativas en sistemas de tratamiento de agua potable y agua residual de acuerdo con actividades críticas, identificación de competencias de equipo de trabajo y protocolos operativos y técnicos establecidos.</p> <hr/> <p>RA3. Diseñar propuesta de eventos de capacitación en mantenimiento de los sistemas de tratamiento orientados a personal técnico teniendo en cuenta manual de sistema de tratamiento relacionado y necesidades de cualificación del talento humano establecidas.</p> <p>CE4. Propone objetivos, estrategias y metodología de eventos de capacitación orientados a personal técnico relacionados con la operación y mantenimiento de sistemas de tratamiento de agua en concordancia con los criterios técnicos establecidos.</p>
<p>CE03-5-CPSA-GSA-31213-E-009 – Verificar parámetros operativos, fisicoquímicos y biológicos en unidades de tratamiento de potabilización y de tratamiento de aguas residuales según lineamientos técnicos y normativa ambiental vigente.</p>	<p>RA1. Dosificar insumos químicos y biológicos necesarios en unidades de tratamiento teniendo en cuenta casos de estudio y parámetros técnicos dados en práctica programada.</p> <p>CE1. Calcula cantidades de insumos químicos y bioproductos necesarios en concordancia con sistema de tratamiento y normativa ambiental vigente.</p> <p>CE4. Describe riesgos potenciales asociados a la manipulación de productos químicos y bioproductos teniendo en cuenta información de fichas de seguridad.</p> <hr/> <p>RA2. Calcular tiempos de retención y funcionamiento de unidades en relación con sistema de tratamiento de agua de acuerdo con lineamientos técnicos establecidos en práctica asociada.</p>

	<p>CE3. Documenta cantidades necesarias en la dosificación de productos químicos y bioproductos en el sistema de tratamiento de agua en concordancia con necesidades establecidas en práctica asociada.</p> <p>CE4. Ajusta dosificación de químicos a emplear en sistema de tratamiento teniendo en cuenta criterios de eficiencia del sistema de tratamiento de agua en práctica asociada.</p>
	<p>RA3. Proponer instrumento de recolección de información de seguimiento a la implementación de ajustes en parámetros operativos procedimientos, fisicoquímicos y biológicos en unidad de tratamiento de aguas teniendo en cuenta información de caso de estudio y parámetros técnicos de referencia suministrados.</p> <p>CE4. Valida consistencia y aplicabilidad de instrumento de recolección de información de seguimiento a la implementación de ajustes en parámetros operativos procedimientos, fisicoquímicos y biológicos en unidad de tratamiento de aguas especificada teniendo en cuenta parámetros técnicos de referencia suministrados.</p>
<p>CE04-5-CPSA-GSA-31213-E-009 – Monitorear actividades operativas del sistema de tratamiento de agua, gestión de residuos y de personal a cargo de acuerdo con lineamientos o directrices de la organización.</p>	<p>RA1. Realizar diagrama de procedimientos de potabilización y tratamiento de agua residual de acuerdo con protocolo técnico dado.</p> <p>CE1. Demuestra dominio de los procedimientos de potabilización y tratamiento de agua residual de acuerdo con manual suministrado.</p> <p>CE4. Participa en recorridos de monitoreo de sistemas de tratamiento en relación con práctica establecida.</p> <p>CE5. Elabora instrumentos de captura de información de monitoreo del sistema de tratamiento de conformidad con práctica establecida.</p>
	<p>RA2. Analizar reportes de operación de sistema de tratamiento de agua potable y residual teniendo en cuenta criterios técnicos y normativa ambiental establecidos en caso de estudio.</p> <p>CE2. Interpreta resultados en reporte de pruebas de laboratorio en concordancia con protocolo técnico establecido.</p> <p>CE3. Describe cumplimiento en parámetros de calidad de agua de agua potable y residual según manual técnico establecido.</p> <p>CE4. Propone alternativas y ajuste a actividades descritas en el sistema de tratamiento de caso de estudio suministrado teniendo en cuenta protocolos técnicos y normativa ambiental vigente.</p>
<p>CE05-5-CPSA-GSA-31213-E-009 – Gestionar actividades del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) asociados a los sistemas de tratamiento de agua potable y residual según especificaciones</p>	<p>RA1. Generar plan de manejo de residuos sólidos asociados a los sistemas de tratamiento de agua potable y tratamiento de agua residual según procedimiento técnico establecido.</p> <p>CE2. Ilustra criterios de clasificación de residuos sólidos y peligrosos asociados a los sistemas de tratamiento de agua teniendo en cuenta criterios técnicos establecidos.</p> <p>CE3. Describe procedimientos de manejo, transporte y almacenamiento temporal de residuos en concordancia con protocolo técnico establecido.</p>

técnicas y normativa ambiental vigente.	
CE06-5-CPSA-GSA-31213-E-009 – Asegurar el cumplimiento de estándares de calidad de agua potable o residual tratada teniendo en cuenta lineamientos técnicos y normatividad ambiental vigente.	<p>RA1. Manejar equipos e instrumentación de laboratorio para el análisis de parámetros de muestras de agua según manual técnico asociado.</p> <p>CE1. Diferencia equipos e instrumentación de laboratorio a emplear en el análisis de muestras de agua según parámetros organolépticos, físicos o químicos suministrados en práctica programada.</p> <p>CE2. Realiza montaje de laboratorio en análisis de muestras de agua en concordancia con práctica programada.</p> <p>CE3. Sigue instrucciones de seguridad dentro del laboratorio teniendo en cuenta lineamientos suministrados en práctica programada.</p> <p>CE4. Realiza limpieza de materiales de vidrio, equipos e instrumentación de laboratorio empleada en práctica de laboratorio en concordancia con protocolo técnico suministrado.</p>
	<p>RA2. Ejecutar pruebas de laboratorio y análisis de muestras de agua en prácticas programadas de acuerdo con protocolo técnico establecido y normativa ambiental vigente.</p> <p>CE1. Reconoce parámetros de calidad de agua en vertimientos teniendo en cuenta normatividad ambiental vigente.</p> <p>CE2. Verifica cadena de custodia de muestras de agua según muestreo de agua y protocolo técnico establecido en práctica programada.</p> <p>CE3. Manipula muestras de agua provenientes de sistema de tratamiento de acuerdo con protocolo técnico establecido.</p> <p>CE4. Reporta resultados obtenidos en el análisis de muestras de agua teniendo en cuenta lineamientos técnicos dados en práctica asociada.</p>
CE07-5-CPSA-GSA-31213-E-009 – Capacitar personal técnico en operación y manejo de unidades de tratamiento de potabilización y de tratamiento de aguas residuales de acuerdo con manuales técnicos y normatividad ambiental vigente.	<p>RA2. Describir riesgos laborales de la ejecución de actividades realizadas en la operación de sistemas de tratamiento de acuerdo con políticas de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>CE1. Participa en procesos de formación y entrenamiento de manejo de derrames y atención de emergencias de conformidad con las políticas ambientales y protocolos técnicos establecidos.</p> <p>CE2. Reconoce la ubicación de botiquines y extintores dentro de las áreas del sistema de tratamiento de acuerdo con plan de emergencia establecido.</p> <p>CE3. Describe el manejo del kit de control de derrames de conformidad con parámetros de seguridad y plan de emergencia establecido.</p> <p>CE4. Detalla situaciones potencialmente riesgosas y condiciones inseguras que se pueden presentar en la ejecución de actividades a partir de caso de estudio suministrado.</p>
	<p>RA3. Proponer plan de contingencias y atención de emergencias teniendo en cuenta manuales técnicos y protocolo de seguridad dado.</p>

	CE3. Genera actividades de respuesta, control seguimiento y evaluación de las operaciones de sistema de tratamiento teniendo en cuenta contingencias establecidas en caso de estudio.
--	--

Nota: la Formación en el Centro de Trabajo presenta los referentes que requieren ambientes de práctica, reales o simulados, para facilitar el aprendizaje y el desarrollo de los procesos educativos y formativos, estos referentes no limitan la autonomía de la institución, ni el cumplimiento de la normativa que corresponda; en el diseño curricular estos referentes podrán ampliarse según las características del programa, la institución y los requerimientos propios del sector.

4. PARÁMETROS DE CALIDAD	
4.1 Docentes- formadores- tutores – personal administrativo.	<p>Los docentes que conducen el proceso de enseñanza – aprendizaje de las competencias específicas de la cualificación Supervisión de procesos en plantas de tratamiento de aguas y de gestión integral de residuos deben tener una cualificación nivel 5 o superior del área de cualificación relacionada con el sector Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental y/o formación profesional relacionada con ingeniería ambiental, ingeniería sanitaria, ingeniería química, profesional en química, microbiología y otras afines. Deben demostrar experiencia de por lo menos 2 años (24 meses) en el ejercicio laboral de las ocupaciones asociadas a la cualificación. Deberán estar acreditados para impartir formación o demostrar una experiencia como docente de por lo menos 2 años en las fases de programación, desarrollo y evaluación del proceso enseñanza.</p> <p>Deberán demostrar dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con cada competencia específica, además de competencias pedagógicas, creativas y competencias básicas y transversales asociadas en esta cualificación.</p> <p>Los docentes formadores en Seguridad y Salud en el Trabajo deben ser profesionales con especialización y licencia Seguridad y Salud en el Trabajo.</p>
4.2 Ambientes de formación o de aprendizaje.	<p>Los centros educativos para impartir formación en Supervisión de procesos en plantas de tratamiento de aguas y de gestión integral de residuos, deben contar con ambientes tecnológicos y polivalentes diseñados para el aprendizaje teórico-práctico, lo más similar al espacio real de trabajo, dotados con los medios de producción y la información necesaria, descritos en la cualificación que permitan el desarrollo de los resultados de aprendizaje y Criterios de evaluación: definidos.</p> <p>Se sugiere contar con espacios con elementos a escala para operar procesos unitarios de tratamiento de aguas y espacios de práctica, así como programas informáticos, elementos de control de la operación y análisis de calidad de agua y caracterización de residuos. Además, contar con espacios suficientes y con cumplimiento de estándares para el libre desarrollo del estudiante.</p> <p>Se sugiere también que los ambientes y espacios de trabajo permitan una capacidad mínima de 15 estudiantes y máximo de 20 estudiantes.</p>
4.3 Requisitos de ingreso o acceso.	Título de bachiller académico o bachiller técnico conferido por institución de educación con licencia de funcionamiento y legalmente autorizada para impartir educación media o su equivalente en el exterior.

	Se requiere además haber presentado el examen de estado de ingreso a la educación superior realizada por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES o su equivalente en otros países.
4.4 Regulación de la profesión.	Ley 842 de 2003, por la cual se modifica la reglamentación del ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y de sus profesiones auxiliares, se adopta el Código de Ética Profesional y se dictan otras disposiciones.