

Marco de competencias para técnico en calidad del agua de consumo



B12, 6020 – 2 Street SE
Calgary, Alberta T2H 2L8
Canada

+1 (403) 243-3285
resources@cawst.org
cawst.org

Los técnicos en calidad de agua de consumo evalúan y monitorean la seguridad de los sistemas de suministro de agua de consumo desde la fuente hasta el punto de uso del consumidor. Identifican las fuentes reales y potenciales de contaminación y dan recomendaciones para hacer mejoras. Analizan el agua en busca de contaminantes e interactúan con personas, comunidades, implementadores de suministros de agua y organismos gubernamentales para tomar medidas correctivas adecuadas para los riesgos identificados.

Un técnico en ACAC debe comprender la teoría del agua segura y conocer cuáles son los contaminantes de mayor preocupación y cómo detectarlos. Los técnicos deben ser organizados, observadores, capaces de usar y mantener diversos equipos de análisis, comprender y utilizar técnicas apropiadas, interpretar los resultados de los análisis y responder en forma adecuada con respeto y discreción.

Este marco de competencias ha sido diseñado por CAWST para medir y guiar su desarrollo profesional como técnico en ACAC. Esta herramienta lo ayudará a:

1. Identificar el nivel de competencia que se espera que tenga como técnico en ACAC para cada grupo de competencia.
2. Diseñar su estrategia de aprendizaje y desarrollo para apoyar su crecimiento profesional como técnico en ACAC.
3. Tener perspectivas sobre cómo se pueden utilizar las pruebas de los técnicos en ACAC para lograr sistemas mejorados de suministro de agua.

El perfil se divide en siete dominios clave. Además, se dividen en niveles de habilidad específicos, definidos como básico, intermedio y avanzado. Un técnico deberá dominar todos los niveles para llevar a cabo las tareas de un técnico en análisis de la calidad del agua.



ÍNDICE

Cómo usar este marco	1
Comienzo	1
Evaluación	1
Fijación de objetivos	2
Validación	4
El técnico en calidad del agua	6
Grupos de competencias de los capacitadores	8
Resumen del conocimiento sobre la calidad del agua	12
Planificación y logística	15
Seguridad	19
Aseguramiento y control de la calidad	21
Metodología	24
Interpretación de datos, elaboración de informes y recomendaciones	30
Comunicación	33
Glosario	36
Formularios	38

CÓMO USAR ESTE MARCO: EL PROCESO DE DESARROLLO DE COMPETENCIAS

Nuestro proceso de desarrollo de competencias tiene cuatro pasos y lo ayudará a medida que avanza para transformarse en un técnico en ACAC más efectivo. Cuando vaya ampliando sus habilidades, aprenderá a dominar competencias nuevas y se sentirá más confiado. El proceso de desarrollo de competencias se muestra de modo circular, para representar el desarrollo profesional continuo. Se espera que un técnico en ACAC domine todas las competencias básicas para analizar en forma segura y efectiva la calidad del agua de consumo y las responsabilidades asociadas. Sin embargo, este marco de competencias es una guía y es posible que las personas quieran, o necesiten, alcanzar las competencias en otros niveles, por razones personales o profesionales. La forma en que utilice el marco es flexible y es algo que usted y su mentor pueden discutir a lo largo de su desarrollo profesional.

Como candidato, comience con una autoevaluación antes de pasar a los siguientes objetivos, contactarse con un mentor o solicitar a un mentor que valide sus competencias.

Si usted está gestionando un equipo de técnicos y está buscando apoyar el desarrollo de sus competencias, puede establecer objetivos para el nivel de progreso para cada uno de los grupos de competencias que necesite su programa. Luego, este marco se puede utilizar para evaluar y validar las competencias de su equipo.



COMIENZO

El primer paso del proceso de desarrollo de competencias es leer el marco, encontrar un mentor o supervisor de competencias que pueda ayudarlo con sus objetivos de desarrollo profesional y asignar tiempo para que ambos participen del proceso.

EVALUACIÓN

Trabajar a través de este marco puede ayudar a establecer qué competencias ya tiene e identificar aquellas que no tiene.

Lleve a cabo una autoevaluación de sus competencias usando la herramienta de evaluación de competencias con el fin de establecer un punto de partida para su desarrollo profesional. Es importante involucrar a su mentor en este proceso temprano y con frecuencia. Su mentor puede ayudarlo a evaluar sus competencias y guiarlo en su desarrollo profesional y personal para que pueda lograr las diferentes competencias y validarlas.

Siempre tenga en cuenta minuciosamente si los participantes pueden demostrar esas habilidades y conocimientos. Es muy importante que sea honesto sobre lo que sabe hacer y lo que conoce.





Los formularios de evaluación usan una rúbrica para estructurar los distintos niveles de competencias (consulte la rúbrica de ejemplo a continuación). Una rúbrica es una guía de puntuación que se usa generalmente en educación para comunicar las expectativas a los alumnos y que brinda una base para la evaluación, la reflexión y la fijación de metas.

En la tabla que se muestra más adelante, se detallan los componentes típicos de una rúbrica empleada para la evaluación de competencias.

Nota: La organización de las competencias no representa el orden en el cual deberían adquirirse. Puede trabajar en el orden que quiera o puede trabajar en distintas competencias de los distintos niveles al mismo tiempo. Si bien nuestro proceso identifica competencias específicas, nuestra visión es desarrollar al máximo el potencial que tienen los individuos para actuar, crecer y contribuir para lograr cambios duraderos.

FIJACIÓN DE OBJETIVOS

Esta etapa del proceso de competencias comienza con la fijación de metas para desarrollarse. Trabaje con su mentor o supervisor para identificar fortalezas y áreas por mejorar usando el formulario de evaluación y regístrelas en el Plan de aprendizaje y desarrollo. Luego, lea la sección "Actividades para el desarrollo de competencias" correspondiente a cada competencia y seleccione las que sean más apropiadas para desarrollar las competencias específicas seleccionadas. Asegúrese de registrar ambas selecciones en el Plan de aprendizaje y desarrollo.

Actividades para el desarrollo de competencias

Estas actividades incluyen una combinación de sugerencias prácticas y teóricas para mejorar cada competencia. Las listas no son exhaustivas. Lo invitamos a agregar otras actividades a medida que complete el plan de aprendizaje y desarrollo.

Drinking Water Quality Technicians

Learning & Development Plan

This form helps you identify your current and future professional development specific competencies. Refer to the "Developing Your Competencies" series for suggested development activities to include here, and define your learning goals, metrics, and milestones for each goal.

What competency do I want to improve?	What activities will I do to improve this competency?	What support is required?
Goal 1		
Goal 2		
Goal 3		

Notes

CAWST

Planes de aprendizaje y desarrollo

Un plan de aprendizaje y desarrollo es una gran forma de guiar y registrar el desarrollo profesional de cada competencia elegida para mejorar. Registre información de los formularios de evaluación de competencias, las actividades de desarrollo de competencias, puntos clave de las conversaciones con un mentor y los resultados de la autorreflexión.

Ejemplo de rúbrica usada para la evaluación de competencias

	Básico	Intermedio	Avanzado
Competencia	<input type="checkbox"/> Esta sección describe un nivel básico de competencia para un técnico.	<input type="checkbox"/> Esta sección describe el nivel de competencia que se espera de un técnico con algunas responsabilidades de supervisión.	<input type="checkbox"/> Esta sección describe un nivel avanzado de competencia. Es para personas que capacitan o brindan asesoría sobre el análisis de la calidad de agua para consumo.

Actividades para el desarrollo de competencias

- Esta sección describe una actividad sugerida para desarrollar las capacidades de un técnico.





VALIDACIÓN

Esta etapa del proceso de competencias implica validar las competencias adquiridas y obtener reconocimiento por haber logrado crecer profesionalmente. La validación puede ocurrir de varias formas, usando diversas herramientas. El método más simple es que un validador observe que usted puede demostrar claramente las competencias. También puede obtener reconocimiento respondiendo preguntas sobre conocimientos, usando los formularios de reflexión para mostrar autoconciencia constante y recolectando formularios de comentarios entre pares a fin de ponerlos en práctica.

Observación

Un validador precisa observar que usted puede demostrar las competencias para verificarlas. Esa persona puede consultar la rúbrica de evaluación, observar su conducta y trabajar con usted para decidir cuáles de las competencias descritas tiene.

Usted puede dar cuenta de sus competencias frente a un validador de distintas maneras:

- Siendo observado mientras demuestra las competencias en el trabajo o durante un ejercicio o una simulación.
- Usando un video donde se haya grabado demostrando las competencias.
- Comentarios entre pares usando el formulario de comentarios para técnicos en calidad del agua

Evaluación de conocimientos

Ciertas competencias pueden validarse mediante una charla con un validador, mentor o supervisor. Estas competencias corresponden a las preguntas que aparecen debajo de las actividades de desarrollo de competencias y se pueden usar para evaluar su comprensión de la teoría de capacitación y su nivel de conocimiento. Los validadores consultarán una Guía para validadores que enumera las respuestas sugeridas para que la evaluación de las habilidades de los candidatos sea uniforme.

Autorreflexión

Usted puede optar por usar distintos formularios de autorreflexión para crear un conjunto de archivos que demuestren sus competencias específicas. Al completar y mantener actualizados constantemente los distintos formularios (p. ej.: los *Registros de experiencias* y los *Planes de aprendizaje y desarrollo*), usted puede recopilar una serie de pruebas que muestren que ha mejorado diversas competencias a través de la práctica. Este conjunto de pruebas se puede usar para respaldar la observación.

¿Quiénes son los validadores?

Los validadores suelen ser supervisores, gerentes o mentores de una organización encargada de facilitar el proceso de competencia a otros. Recomendamos que los validadores estén certificados en los tres niveles del marco de competencias para el rol específico en el que brindan apoyo a fin de aumentar la credibilidad del proceso y permitir que el coaching y la mentoría de los candidatos sea mejor.

Además, los validadores deberían tener:

Conocimientos sobre:

El proceso de las competencias
 Los motivos para desarrollar las competencias
 Distintos métodos para evaluar las competencias y cuándo usarlos
 La importancia de la autoevaluación
 El comportamiento ético que debe tener un validador
 Los principios de la educación para adultos
 Los requisitos relativos al mantenimiento de registros
 La importancia de la confidencialidad

Habilidades para:

Evaluar las competencias
 Administrar registros
 Comunicación
 Relacionarse con otras personas
 Hacer comentarios eficaces
 Comportarse éticamente
 Completar los formularios correctamente
 Dar consejos a los candidatos en una reunión
 Observación

Cualidades, entre ellas:

Autoconciencia
 Humildad
 Respeto hacia los demás
 Respeto por la confidencialidad
 Tacto
 Deseo de ayudar a los demás
 Amabilidad
 Trato abierto con las personas





EL TÉCNICO EN CALIDAD DEL AGUA

El marco de competencias para técnico en calidad del agua de consumo se ha diseñado como una herramienta para medir y guiar el desarrollo profesional de un técnico en calidad del agua.

Básico

Como técnico en calidad del agua a menudo trabajará por su cuenta, en el nivel de competencia básico se esperaría que el individuo realice análisis de calidad del agua de manera segura, precisa y con conocimiento.

- Trabaja independientemente como técnico en calidad del agua
- Es consciente y comprende la importancia de las normas y valores de referencia
- Usa un manual de referencia cuando es necesario para citar normas y valores de referencia relevantes
- Sigue instrucciones para llevar a cabo actividades de análisis de la calidad del agua
- Conoce y usa la metodología correcta, a veces con referencia a un manual o procedimientos operativos estándar
- Comprende y usa prácticas seguras durante los análisis de la calidad del agua
- Usa técnicas para minimizar los riesgos de contaminación de la muestra durante los análisis de la calidad del agua
- Busca asesoramiento y experiencia adicional al interpretar resultados y hacer recomendaciones
- Busca asesoramiento y experiencia adicional al comunicar los resultados

Intermedio

Un técnico en calidad del agua de nivel intermedio tiene todas las competencias del nivel básico y también trabaja como líder en un equipo que realiza análisis de la calidad del agua. Los técnicos de nivel intermedio tienen habilidades de gestión y planificación, y pueden capacitar y asesorar a otros técnicos en calidad del agua.

- Tiene conocimiento sólido de las normas y las pautas con mínima referencia a un manual y sabe dónde encontrar la información requerida
- Planifica y lleva a cabo un proyecto de análisis de calidad del agua, ya sea solo o dirigiendo a los miembros del equipo, incluidos los aspectos del desarrollo de un plan de proyecto.
- Comprende la seguridad y anticipa situaciones inseguras para mitigar el riesgo durante el análisis de la calidad del agua.

- Comprende y aplica el control de calidad durante los análisis de la calidad del agua
- Conoce las metodologías de análisis de la calidad del agua, sin referencia a una guía o un manual
- Consulta una guía o un manual, cuando es necesario, para métodos menos comunes de análisis de la calidad del agua
- Con seguridad, proporciona una interpretación precisa de los resultados y hace las recomendaciones apropiadas
- Comunica en forma efectiva los resultados a familias y comunidades

Avanzado

Los técnicos con competencias de nivel avanzado se consideran expertos en el tema de los análisis de calidad del agua, brindan apoyo a otras personas y organizaciones, y asesoran y capacitan a otros en los análisis de la calidad del agua. Los que estén validados como técnicos avanzados en calidad del agua y también como capacitadores usando el marco de competencias de CAWST podrán impartir el taller Análisis de la calidad del agua de consumo de CAWST.

- Conocimiento avanzado y comprensión de las normas y valores de referencia con mínima referencia a una guía o manual
- Avisa cuando las normas o valores de referencia pueden haber sido mal interpretadas
- Planifica y lleva a cabo proyectos de monitoreo usando análisis de la calidad del agua y delega responsabilidades a los miembros del equipo
- Conocimiento avanzado de las metodologías de análisis de la calidad del agua
- Capacita o asesora a compañeros sobre los procedimientos correctos de análisis de la calidad del agua
- Evalúa los riesgos de seguridad y diseña protocolos para abordarlos
- Promueve el uso de sistemas de ~~aseguramiento de la calidad~~ **control de calidad**
- Proporciona una interpretación precisa de los resultados con recomendaciones sensatas, considerando el contexto
- Responsable de comunicar los resultados a un público de nivel superior, incluidos los representantes de los gobiernos municipales y nacionales





GRUPOS DE COMPETENCIAS DE LOS CAPACITADORES

Hay siete categorías de competencias para técnicos en calidad del agua:

Resumen del conocimiento sobre calidad del agua

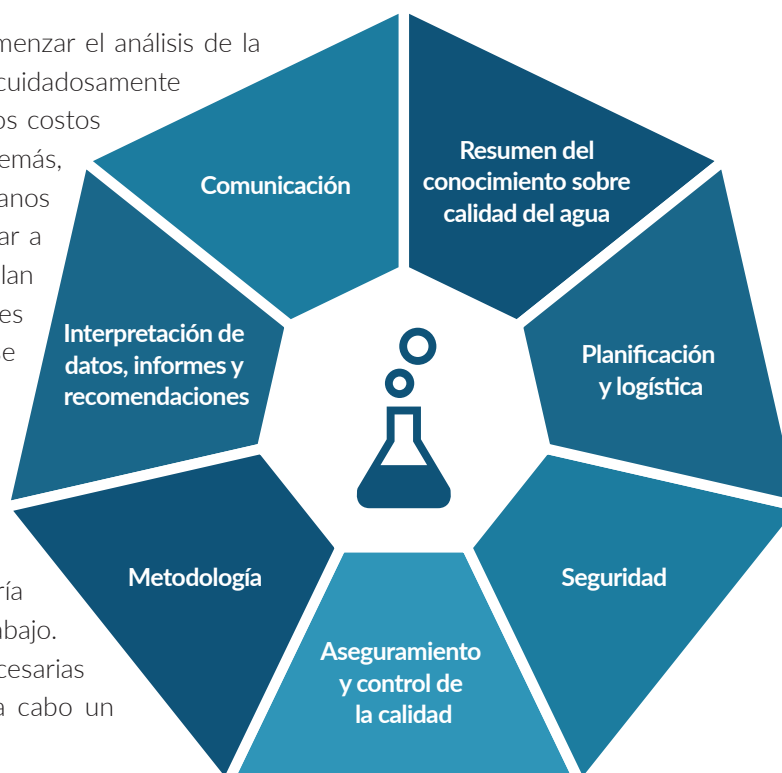
El análisis de la calidad del agua es una herramienta que se puede utilizar para identificar el agua segura, ya sea en la fuente, en un sistema de agua corriente o en el hogar. El conocimiento descrito por estas competencias asegurará que el técnico tenga una buena base y comprensión de la necesidad y el papel del análisis de la calidad del agua en el suministro de agua segura para el consumo.

Planificación y logística

Es importante tener un plan antes de comenzar el análisis de la calidad del agua. Planificar y reflexionar cuidadosamente sobre el proceso ahorra tiempo, reduce los costos y evita sorpresas durante el proyecto. Además, brinda una idea sobre los recursos humanos y financieros que se necesitarán para llevar a cabo el análisis. Es importante seguir el plan una vez que está diseñado, aunque a veces es necesario hacer cambios a medida que se comienza con el análisis.

Seguridad

Es importante trabajar en forma segura y evitar lesiones ya que el personal que realiza análisis de la calidad del agua podría encontrar distintos peligros durante su trabajo. Este grupo destaca las competencias necesarias para mantenerse a salvo mientras lleva a cabo un proyecto de análisis de la calidad del agua.



Aseguramiento y control de la calidad

Los procedimientos de aseguramiento y control de la calidad son muy importantes para el análisis de la calidad del agua, en especial cuando se usan métodos de campo o se analiza la presencia de microorganismos. Hay posibilidades de que se contamine una muestra en cada paso de los procedimientos de muestreo y análisis. Este grupo de competencias proporciona información útil sobre cómo asegurarse de que el análisis de la calidad del agua dé resultados confiables, exactos y precisos.

Metodología

El análisis de la calidad del agua implica un conocimiento profundo de las metodologías de muestreo y análisis para producir resultados precisos. Este grupo de competencias incluye: recolección de muestras, análisis microbiológicos, análisis físicos y análisis químicos.

Interpretación de datos, elaboración de informes y recomendaciones

Las competencias en este grupo brindarán al técnico las competencias para leer, entender, sacar conclusiones y preparar recomendaciones basadas en los datos.

Comunicación

Los técnicos en análisis de la calidad del agua necesitan presentar los resultados del análisis de la calidad del agua a diferentes públicos en un formato que sea claro, atractivo y fácil de entender. Este grupo de competencias se enfoca en las habilidades de comunicación necesarias para que los técnicos en la calidad del agua lleven a cabo el análisis y comuniquen los resultados en una comunidad.





Resumen del conocimiento sobre calidad del agua

Características del agua segura	Alternativas al análisis de calidad del agua de consumo
Aspectos de la calidad del agua de consumo	Método de barreras múltiples para obtener agua potable
Valores de referencia y normas de calidad del agua de consumo	

Planificación y logística

Evaluación de necesidades	Hitos, actividades y responsabilidades
Objetivos	Cronograma y presupuesto
Parámetros y métodos de análisis	Logística
Plan de muestreo	Inspecciones sanitarias

Seguridad

Salud y seguridad personal	Eliminación segura de residuos
Seguridad en el lugar de trabajo	

Aseguramiento y control de la calidad

Conocimiento sobre aseguramiento y control de la calidad	Diluciones y concentración
Práctica aséptica (procedimientos de pruebas sanitarias)	Calibración

Metodología**Recolección de muestras**

Principios de muestreo

Técnicas de muestreo

Análisis microbiológicosMicroparámetros/valores de referencia de la OMS/
efectos sobre la salud

Métodos de análisis microbiológico

Indicador de bacterias/coliformes/E. coli

Conteo de colonias

Análisis físicoAspectos de aceptabilidad
(parámetros físicos)/valores de referencia
de la OMSAspectos de aceptabilidad (físicos) de los
métodos de análisis**Análisis químicos**Valores de referencia de la OMS/parámetros
físicos

Métodos de análisis químicos

Interpretación de datos, generación de informes y recomendaciones

Recolección y organización de datos

Interpretación de datos

Depuración y validación de datos

Generación de informes y recomendaciones

Comunicación

Diálogo con la comunidad

Ayuda a clientes

Comunicación clara





RESUMEN DEL CONOCIMIENTO SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA

	Básico	Intermedio	Avanzado
Características del agua segura	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Enumera las características del agua segura <input type="checkbox"/> Explica por qué el agua clara no es necesariamente agua segura 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Explica la definición de la OMS de agua segura para el consumo 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Diferencia entre fuentes mejoradas de agua para el consumo y agua segura para el consumo
Aspectos de la calidad del agua de consumo	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Identifica los 4 aspectos de la calidad del agua <input type="checkbox"/> Coloca a los contaminantes conocidos en las categorías de aspecto de la calidad de agua correctas <input type="checkbox"/> Identifica contaminantes potenciales en el medio ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Prioriza los contaminantes del agua y las categorías del aspecto de la calidad del agua <input type="checkbox"/> Debate sobre las fuentes de contaminación 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Evalúa y asesora sobre las posibles fuentes de contaminación en el contexto local
Valores de referencia y normas de calidad del agua de consumo	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Explica por qué las normas son importantes en el análisis de la calidad del agua <input type="checkbox"/> Compara los resultados de los análisis con los valores de referencia de la OMS y/o normas nacionales 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Distingue la diferencia entre guías y normas <input type="checkbox"/> Investiga las guías/normas locales 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Aclara las diferencias entre las reglamentaciones nacionales y las guías de la OMS <input type="checkbox"/> Monitorea los cambios en guías y normas

RESUMEN DEL CONOCIMIENTO SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA

	Básico	Intermedio	Avanzado
Alternativas al análisis de calidad del agua de consumo	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Explica el propósito del análisis de la calidad del agua <input type="checkbox"/> Identifica y enumera las ventajas y limitaciones de las diferentes opciones de análisis 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Determina las mejores alternativas de análisis según la disponibilidad, los objetivos del proyecto y el presupuesto 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Proporciona orientación sobre cómo elegir alternativas de análisis
Método de barreras múltiples para obtener agua segura para el consumo	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Explica la importancia del método de barreras múltiples para obtener agua segura para el consumo <input type="checkbox"/> Enumera los 6 pasos del método de barrera múltiples para obtener agua segura para el consumo <input type="checkbox"/> Describe por qué los 3 pasos del tratamiento del agua son esenciales 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Describe el tratamiento del agua a nivel domiciliario y su almacenamiento seguro (TANDAS) <input type="checkbox"/> Conoce las diferentes opciones disponibles de TANDAS 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Explica el papel del método de barreras múltiples en la planificación de la seguridad del agua <input type="checkbox"/> Describe el uso del método de barreras múltiples en sistemas de tratamiento de agua a nivel comunitario y domiciliario <input type="checkbox"/> Identifica tratamientos de agua apropiados basados en la fuente de agua y el contexto





RESUMEN DEL CONOCIMIENTO SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA

Actividades para el desarrollo de competencias

- Lea la escalera del PCM para el agua de consumo <https://washdata.org/monitoring/drinking-water> (en inglés)
- Lea la Sección 1: Resumen general sobre el análisis de la calidad del agua de consumo del Manual de introducción al análisis de la calidad del agua de consumo de CAWST (2013)
- Asista al taller Introducción al análisis de la calidad del agua de consumo de CAWST
- Consulte las pautas o normas nacionales para el agua de consumo
- Familiarícese con la definición de la OMS de agua segura para el consumo
- Explore el portal de seguridad del agua de la OMS: <https://wsportal.org/> para obtener información sobre la planificación de la seguridad del agua (en inglés)
- Investigue el método de barreras múltiples usando los recursos en línea como <https://www.cawst.org/services/multi-barrier-approach>
- Consulte la publicación de la OMS: A global overview of national regulations and standards for drinking-water quality (Una descripción mundial de las normas y estándares nacionales para la calidad del agua de consumo). Este informe resume información de 104 países y territorios sobre valores especificados en las normas nacionales de la calidad del agua de consumo para parámetros estéticos, químicos, microbiológicos y radiológicos. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272345/9789241513760-eng.pdf?ua=1>
- Otras:

PLANIFICACIÓN Y LOGÍSTICA

	Básico	Intermedio	Avanzado
Necesita evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Realiza encuestas domiciliarias para recopilar datos de referencia 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Adapta encuestas domiciliarias genéricas para evaluar la necesidad de realizar análisis de la calidad del agua <input type="checkbox"/> Examina diferentes formas de evaluar el rendimiento o la efectividad de las tecnologías de tratamiento del agua (PDC, TANDAS y tratamiento centralizado) 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Desarrolla encuestas domiciliarias para evaluar la necesidad de realizar análisis de la calidad del agua <input type="checkbox"/> Responde a los resultados de las encuestas domiciliarias <input type="checkbox"/> Investiga los requisitos de cumplimiento de la calidad del agua en el contexto local <input type="checkbox"/> Realiza un seguimiento de las solicitudes de análisis de la calidad del agua de la comunidad, los donantes o el gobierno
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Explica la importancia de los objetivos en la planificación de proyectos <input type="checkbox"/> Enumera ejemplos de posibles objetivos 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Identifica objetivos para un programa de ACAC basado en la evaluación de necesidades 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Asesora sobre los requisitos reglamentarios y de los grupos de interés relacionados con los objetivos del proyecto
Parámetros y métodos de análisis	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Describe los contaminantes locales de interés <input type="checkbox"/> Enumera los puntos a considerar cuando se escogen los métodos de análisis <input type="checkbox"/> Escoge los métodos adecuados de análisis 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Evalúa posibles fuentes de contaminación en el contexto local <input type="checkbox"/> Prioriza los parámetros que tienen el mayor impacto sobre la salud 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Investiga recursos de información para determinar los parámetros locales de prioridad <input type="checkbox"/> Recomienda métodos de análisis adecuados





PLANIFICACIÓN Y LOGÍSTICA

	Básico	Intermedio	Avanzado
Plan de muestreo	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Explica la importancia de la logística de la planificación del muestreo <input type="checkbox"/> Compara y explica el muestreo aleatorio y por conveniencia 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sigue las pautas para determinar el tamaño y lugar de las muestras 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Recomienda recursos para determinar la selección del tamaño de la muestra <input type="checkbox"/> Asesora sobre las opciones de métodos de muestreo
Hitos, actividades y responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Identifica posibles actividades para alcanzar los objetivos de la planificación 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Explica los hitos clave para alcanzar los objetivos de la planificación <input type="checkbox"/> Identifica las actividades necesarias para cumplir los hitos <input type="checkbox"/> Usa una matriz RACI o similar para delinear las responsabilidades 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Asesora en el desarrollo de hitos, actividades y asignación de responsabilidades del proyecto
Cronograma y presupuesto	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Trabaja con un cronograma predeterminado <input type="checkbox"/> Logra los objetivos del proyecto de acuerdo con un presupuesto 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Utiliza un diagrama de Gantt o similar para mostrar el cronograma de un proyecto <input type="checkbox"/> Prepara estimaciones de costos para un proyecto <input type="checkbox"/> Identifica posibles limitaciones de tiempo y presupuesto en la planificación del proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Asesora sobre costos y estimaciones de tiempo realistas del proyecto

PLANIFICACIÓN Y LOGÍSTICA

	Básico	Intermedio	Avanzado
Logística	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Prepara los equipos y materiales de análisis antes de un proyecto <input type="checkbox"/> Organiza el transporte y alojamiento, de ser necesario <input type="checkbox"/> Asegura que haya un lugar seguro para el análisis y almacenamiento seguro de equipos <input type="checkbox"/> Coordina con la comunidad y obtiene permiso de los líderes de la comunidad 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Identifica recursos clave que se necesitan para realizar análisis <input type="checkbox"/> Se encarga eficazmente de la logística y la administración de un proyecto, lo cual incluye: presupuestos, local, materiales y personal <input type="checkbox"/> Se prepara para posibles problemas logísticos o técnicos y los mitiga 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Asesora a los gerentes de proyecto sobre los factores a considerar cuando se planifica para mitigar problemas
Inspecciones sanitarias	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Realiza inspecciones sanitarias correctamente <input type="checkbox"/> Registra con precisión los datos en formularios estandarizados de inspección sanitaria <input type="checkbox"/> Describe cómo las inspecciones sanitarias pueden identificar fuentes de contaminación <input type="checkbox"/> Calcula el riesgo de contaminación a través de un formulario de inspección sanitaria 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Identifica las ventajas y limitaciones de las inspecciones sanitarias <input type="checkbox"/> Adapta formularios de inspección sanitaria (incluyendo los formularios pictográficos) para el contexto local <input type="checkbox"/> Utiliza encuestas sanitarias para evaluar el riesgo y priorizar acciones para los sistemas de tratamiento y almacenamiento de agua a nivel domiciliario 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Diseña formularios estandarizados de inspección sanitaria para el contexto local <input type="checkbox"/> Asesora sobre el diseño apropiado de formularios de inspección sanitaria pictográficos para inspectores poco alfabetizados





PLANIFICACIÓN Y LOGÍSTICA

Actividades para el desarrollo de competencias

- Lea la sección 2: Planificación del análisis de la calidad del agua de consumo del Manual de introducción al análisis de la calidad del agua de consumo de CAWST (2013)
- Familiarícese con el equipo y los productos de análisis de la calidad del agua disponibles al revisar el Apéndice 2: Fichas de los productos del Manual de introducción al análisis de la calidad del agua de consumo de CAWST (2013)
- Busque recursos en línea para evaluar la calidad del agua de consumo en pequeñas comunidades. Por ejemplo, <https://washdata.org/monitoring/drinking-water/water-quality-monitoring>
- Lea la Sección 3: Inspecciones sanitarias del Manual de introducción al análisis de la calidad del agua de consumo de CAWST (2013)
- Revise y familiarícese con el sistema de inspección sanitaria de la OMS en línea en https://www.who.int/water_sanitation_health/sanitation-waste/sanitation/sanitary-inspections-for-sanitation-systems/en/ (en inglés).
- Otras:

SEGURIDAD

	Básico	Intermedio	Avanzado
Salud y seguridad personal	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Reconoce los peligros al realizar análisis y recolectar muestras <input type="checkbox"/> Sigue las pautas de seguridad personal 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Evalúa las preocupaciones de salud y seguridad en los análisis y muestras de la calidad del agua <input type="checkbox"/> Identifica las lagunas en los procedimientos de salud y seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Recomienda formas de mejorar la salud y seguridad en proyectos de análisis de la calidad del agua <input type="checkbox"/> Predice y mitiga los problemas de seguridad antes de llevar a cabo actividades de análisis
Seguridad en el lugar de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sigue los procedimientos de seguridad en el lugar de trabajo <input type="checkbox"/> Utiliza equipo de protección personal adecuadamente <input type="checkbox"/> Identifica la ubicación de los primeros auxilios y el equipo de seguridad <input type="checkbox"/> Sabe a quién llamar en caso de emergencia 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Asesora a los trabajadores sobre los peligros reales o potenciales <input type="checkbox"/> Resuelve los riesgos de seguridad identificados <input type="checkbox"/> Desarrolla los procedimientos de seguridad en el lugar de trabajo para reducir el riesgo de lesiones 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Identifica las lagunas en los procedimientos de seguridad en el lugar de trabajo <input type="checkbox"/> Recomienda formas de mejorar la seguridad en el lugar de trabajo
Eliminación segura de residuos	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sigue procedimientos seguros de eliminación de residuos para análisis microbiológicos <input type="checkbox"/> Sigue procedimientos seguros de eliminación de residuos para análisis químicos 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Identifica alternativas locales para la eliminación de residuos <input type="checkbox"/> Investiga las regulaciones locales para la eliminación de residuos 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Identifica lagunas en la eliminación segura de residuos <input type="checkbox"/> Recomienda formas de mejorar la eliminación segura de residuos





SEGURIDAD

Actividades para el desarrollo de competencias

- Revise la Sección 4.6: Salud y seguridad del Manual de introducción al análisis de la calidad del agua de consumo de CAWST (2013)
- Revise las Secciones 6.5 y 7.7: Eliminación segura de residuos (químicos y microbiológicos) del Manual de introducción al análisis de la calidad del agua de consumo de CAWST (2013)
- Intente escribir sus propios procedimientos de salud y seguridad
- Busque lagunas en los procedimientos de salud y seguridad y/o procedimientos de eliminación segura de residuos
- Otras:

ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD

	Básico	Intermedio	Avanzado
Conocimiento sobre control de la calidad y aseguramiento de la calidad	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sigue los protocolos y los procedimientos operativos de normalización <input type="checkbox"/> Identifica los motivos de las diferencias en los resultados de los análisis <input type="checkbox"/> Diferencia entre el control de la calidad y el aseguramiento de la calidad 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Identifica lo que debe incluirse en un sistema de control de la calidad, incluidas las buenas prácticas sanitarias y de asepsia <input type="checkbox"/> Desarrolla documentación para un sistema de aseguramiento de la calidad que incluye procedimientos operativos normalizados y protocolos de seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Identifica lagunas en los sistemas de aseguramiento y control de la calidad <input type="checkbox"/> Recomienda cambios a los sistemas de aseguramiento y control de la calidad
Prácticas de asepsia (procedimientos de análisis sanitarios)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Utiliza buenas prácticas sanitarias y técnicas de asepsia en el muestreo y análisis de agua <input type="checkbox"/> Explica el uso de muestras en blanco y muestras duplicadas <input type="checkbox"/> Describe métodos de esterilización 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Discute la contaminación cruzada y secundaria <input type="checkbox"/> Identifica lagunas en los métodos sanitarios en el área de análisis <input type="checkbox"/> Describe los pasos que se pueden dar para prevenir la contaminación en el área de análisis 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sugiere mejoras a las prácticas y técnicas de asepsia <input type="checkbox"/> Desarrolla pautas para la integración de prácticas y técnicas de asepsia en las prácticas de análisis





ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD

	Básico	Intermedio	Avanzado
Diluciones y concentración	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Explica cuándo diluir<input type="checkbox"/> Calcula un factor de dilución usando una tabla de dilución<input type="checkbox"/> Demuestra la dilución de una muestra<input type="checkbox"/> Explica el uso de un tubo de dilución (opcional)<input type="checkbox"/> Calcula la conversión de unidades para distintas concentraciones usando una tabla de conversión (p. ej., convertir de ppm a $\mu\text{g/L}$)	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Discute los niveles de contaminación típicos y los factores de dilución a usar<input type="checkbox"/> Calcula un factor de dilución sin usar una tabla de dilución<input type="checkbox"/> Calcula conversiones de unidades sin usar una tabla de conversión de unidades	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Capacita a otros sobre cómo diluir correctamente<input type="checkbox"/> Capacita a otros para interpretar concentraciones y calcular conversiones de unidades
Calibración	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Explica la importancia de calibrar los equipos<input type="checkbox"/> Demuestra el uso y la calibración correctos del equipo utilizando los procedimientos del fabricante	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Desarrolla formularios de registro de calibración como parte de un sistema de documentación de control de la calidad<input type="checkbox"/> Mantiene registros de calibración de los equipos como parte de un sistema de control de la calidad	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Recomienda mejoras a las prácticas de calibración

ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD**Actividades para el desarrollo de competencias**

- Revise la Sección 4.5: Aseguramiento y control de la calidad del Manual de introducción al análisis de la calidad del agua de consumo de CAWST (2013)
- Imprima y revise el apunte de prácticas eficaces de asepsia del Manual de introducción al análisis de la calidad del agua de consumo de CAWST (2013), página 124.
- Practique diluir muestras usando diferentes métodos y practique calcular factores de dilución usando los ejercicios de dilución del Manual de introducción al análisis de la calidad del agua de consumo de CAWST (2013), página 132.
- Imprima un cuadro de conversiones de unidades para usar como referencia. Se puede encontrar uno en el Manual de introducción al análisis de la calidad del agua de consumo de CAWST (2013), página 168.
- Practique la conversión de unidades utilizando la actividad de concentraciones y conversión de unidades del Manual de introducción al análisis de la calidad del agua de consumo de CAWST (2013), página 170.
- Practique calibrar el equipo disponible utilizando las instrucciones o el manual de procedimientos del fabricante
- Otras:





METODOLOGÍA — RECOLECCIÓN DE MUESTRAS

	Básico	Intermedio	Avanzado
Principios de muestreo	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Identifica procedimientos adecuados para el muestreo de agua <input type="checkbox"/> Describe el propósito de una lista de verificación para el muestreo de campo <input type="checkbox"/> Identifica puntos típicos de muestreo de agua 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Adapta o mejora las listas de verificación para el muestreo de campo <input type="checkbox"/> Recomienda puntos de muestreo de agua adecuados en un sistema de suministro de agua 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Identifica lagunas en los programas de muestreo
Técnicas de muestreo	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Utiliza técnicas correctas de muestreo de agua en varios puntos de muestreo <input type="checkbox"/> Usa el manejo, almacenamiento y transporte adecuados de muestras de agua <input type="checkbox"/> Explica los 8 puntos clave de rendimiento del filtro de bioarena (si es relevante para el técnico) <input type="checkbox"/> Describe los puntos clave de rendimiento para tecnologías de tratamiento del agua (cuando sea relevante) 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Explica el uso de tiosulfato de sodio y conservantes en los análisis de la calidad del agua <input type="checkbox"/> Asegura que los procedimientos de muestreo estén documentados y sean accesibles 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Asesora sobre mejoras en las técnicas de muestreo <input type="checkbox"/> Desarrolla pautas para técnicas de muestreo apropiadas

METODOLOGÍA — ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

	Básico	Intermedio	Avanzado
Parámetros microbiológicos/valores de referencia de la OMS/efectos sobre la salud	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Define patógeno <input type="checkbox"/> Enumera los diferentes tipos de patógenos <input type="checkbox"/> Conoce el valor de referencia propuesto por la OMS para la contaminación fecal del agua de consumo <input type="checkbox"/> Describe los posibles efectos sobre la salud de patógenos comunes 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Describe los tamaños relativos de los grupos de patógenos <input type="checkbox"/> Explica por qué el tamaño de los poros del filtro es importante en relación con los tamaños de los patógenos <input type="checkbox"/> Debate sobre la tabla de riesgos de la OMS para la contaminación fecal del agua de consumo <input type="checkbox"/> Describe las características importantes de los grupos de patógenos incluyendo los efectos en la salud 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Investiga los efectos sobre la salud del agua contaminada con patógenos <input type="checkbox"/> Genera recomendaciones específicas para el contexto según los riesgos locales
Indicador de bacterias/coliformes/E. coli	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Explica por qué se utilizan los organismos indicadores <input type="checkbox"/> Explica por qué E. coli es el organismo indicador preferido <input type="checkbox"/> Describe el uso y las limitaciones de bacterias H2S como un indicador 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Identifica las características de un buen organismo indicador <input type="checkbox"/> Explica coliformes y E. coli usando el diagrama comparativo de subgrupos de bacterias 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Recomienda análisis disponibles a nivel local para organismos indicadores <input type="checkbox"/> Investiga análisis alternativos para detectar organismos indicadores





METODOLOGÍA — ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

	Básico	Intermedio	Avanzado
Métodos de análisis microbiológico	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Identifica 3 métodos de análisis microbiológico <input type="checkbox"/> Demuestra los análisis de presencia-ausencia y número más probable <input type="checkbox"/> Demuestra el uso del equipo de filtración por membrana <input type="checkbox"/> Describe el concepto de reanimación en microanálisis <input type="checkbox"/> Selecciona las temperaturas correctas para la incubación <input type="checkbox"/> Utiliza los medios de cultivo adecuadamente (temperatura, volumen, color) <input type="checkbox"/> Recuerda el tamaño de poro correcto del papel de filtro 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Aborda las ventajas y limitaciones de los distintos métodos de análisis microbiológico <input type="checkbox"/> Discute las características del papel filtro <input type="checkbox"/> Describe los principios fundamentales de la incubación <input type="checkbox"/> Describe los distintos tipos de medios de cultivo <input type="checkbox"/> Elige medios de cultivo basados en función y disponibilidad 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Recomienda métodos de análisis apropiados con base en la disponibilidad de equipos y consumibles <input type="checkbox"/> Investiga métodos nuevos de análisis para el análisis microbiológico del agua de consumo
Conteo de colonias	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Cuenta colonias bacterianas usando un patrón cuadrulado <input type="checkbox"/> Describe cómo se forma una colonia <input type="checkbox"/> Identifica qué significan los colores de las colonias dependiendo de los medios que se usen <input type="checkbox"/> Utiliza las unidades correctas cuando registra recuentos de colonias <input type="checkbox"/> Define "demasiado numeroso para contar" 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Aborda los errores y las variaciones en el conteo de colonias <input type="checkbox"/> Identifica las lagunas en los procedimientos de conteo de colonias 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Examina nuevas tecnologías para contar colonias

METODOLOGÍA — ANÁLISIS FÍSICO

	Básico	Intermedio	Avanzado
Aspectos de aceptabilidad (parámetros físicos)/ valores de referencia de la OMS	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Describe la importancia del análisis físico <input type="checkbox"/> Describe el papel de la observación en los aspectos de aceptabilidad del análisis (parámetros físicos) <input type="checkbox"/> Enumera los aspectos clave de aceptabilidad (parámetros físicos) y cómo analizarlos <input type="checkbox"/> Define turbidez <input type="checkbox"/> Conoce los valores de referencia de la OMS para la turbidez 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Explica los riesgos que pueden estar asociados con la turbidez alta <input type="checkbox"/> Define UNT 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Propone posibles contaminantes asociados con observaciones de color y olor <input type="checkbox"/> Explica el rango de los valores de referencia de la OMS para la turbidez
Aspectos de aceptabilidad de los métodos de análisis (físicos)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Utiliza la observación para evaluar los aspectos de aceptabilidad (parámetros físicos) <input type="checkbox"/> Usa un tubo de turbiedad y turbidímetro <input type="checkbox"/> Mide la temperatura del agua usando un termómetro 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Diseña o adapta los formularios de registro de datos para incluir observaciones <input type="checkbox"/> Explica la importancia de las recomendaciones de turbidez en las tecnologías de TAND <input type="checkbox"/> Aborda la relación entre una alta turbidez y la destilación 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Asesora sobre la desinfección con cloro para situaciones de alta turbidez





METODOLOGÍA — ANÁLISIS QUÍMICO

	Básico	Intermedio	Avanzado
Valores de referencia de la OMS para parámetros físicos	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Explica la importancia de los análisis químicos<input type="checkbox"/> Enumera los parámetros químicos clave para la calidad del agua<input type="checkbox"/> Conoce los valores de referencia de la OMS para los parámetros químicos clave o sabe dónde encontrarlos<input type="checkbox"/> Explica la escala de pH	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Describe los efectos sobre la salud de los parámetros químicos clave<input type="checkbox"/> Explica el efecto del pH en la dosificación de cloro<input type="checkbox"/> Identifica las sustancias químicas prioritarias en el contexto local	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Recomienda opciones de tratamiento del agua para parámetros químicos clave<input type="checkbox"/> Investiga opciones nuevas de tratamiento del agua para parámetros químicos clave
Métodos de análisis químicos	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Describe lo que se mide al realizar análisis de conductividad, SDT y dureza.<input type="checkbox"/> Realiza el análisis químico de muestras de agua usando un comparador de color<input type="checkbox"/> Usa tiras reactivas para sustancias químicas<input type="checkbox"/> Usa un medidor digital de pH<input type="checkbox"/> Realiza análisis químicos en muestras de agua usando un fotómetro o colorímetro (si está disponible)<input type="checkbox"/> Usa un medidor de CE/SDT (si está disponible)	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Describe varias opciones de análisis químicos y enumera las ventajas y limitaciones de cada opción<input type="checkbox"/> Mantiene protocolos de prueba para análisis químicos relevantes<input type="checkbox"/> Identifica lagunas en las técnicas de análisis químicos<input type="checkbox"/> Identifica contaminantes químicos locales de interés	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Recomienda opciones de tratamiento del agua para parámetros químicos clave<input type="checkbox"/> Investiga opciones nuevas de tratamiento del agua para parámetros químicos clave

METODOLOGÍA**Actividades para el desarrollo de competencias**

- Revise y practique los procedimientos de muestreo de la Sección 4.2: Cómo recolectar muestras de agua del Manual de introducción al análisis de la calidad del agua de consumo de CAWST (2013)
- Practique los protocolos de análisis y los procedimientos operativos normalizados para el equipo y las pruebas de calidad del agua que utilizará.
- Revise los valores de referencia de la OMS para los parámetros que analizará
- Lea las Secciones 5, 6 y 7: Análisis para aspectos de aceptabilidad (parámetros físicos), análisis de parámetros químicos y análisis de parámetros microbiológicos del Manual de introducción al análisis de la calidad del agua de consumo (2013)
- Mire videos de capacitación para técnicos en ACAC de Water Engineering and Development Centre (WEDC; Centro para el Agua, la Ingeniería y el Desarrollo) <https://www.lboro.ac.uk/research/wedc/resources/videos/> y del fabricante de kits de análisis Delagua, <https://www.delagua.org/training> (en inglés)
- Practique el uso del equipo de análisis disponible hasta que esté seguro de los procedimientos
- Practique el recuento de colonias con varios medios de nutrientes
- Otras:





INTERPRETACIÓN DE DATOS, GENERACIÓN DE INFORMES Y RECOMENDACIONES

	Básico	Intermedio	Avanzado
Recolección y organización de datos	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Introduce la información del muestreo y los resultados de los análisis en formularios de registro de datos <input type="checkbox"/> Recolecta y organiza formularios de registro de datos 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Compila datos utilizando tablas, hojas de cálculo o bases de datos <input type="checkbox"/> Diseña o adapta los formularios de registro <input type="checkbox"/> Identifica lagunas en la recopilación de formularios de registro de datos y organización de datos 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Asesora sobre cómo establecer sistemas efectivos para el análisis de datos <input type="checkbox"/> Explora nuevos sistemas de análisis de datos digitales
Depuración y validación de datos	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Verifica el ingreso de datos para asegurarse de que sean claros, correctos y completos <input type="checkbox"/> Identifica el ingreso de datos o resultados inusuales <input type="checkbox"/> Vuelve a analizar las muestras con resultados inusuales 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Explica cómo mitigar los errores en los datos registrados <input type="checkbox"/> Identifica problemas subyacentes con el ingreso de datos <input type="checkbox"/> Desarrolla soluciones para errores en el registro de datos 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Recomienda cómo mejorar la calidad de los datos <input type="checkbox"/> Desarrolla pautas que los técnicos deben seguir para generar datos de calidad

INTERPRETACIÓN DE DATOS, GENERACIÓN DE INFORMES Y RECOMENDACIONES

	Básico	Intermedio	Avanzado
Interpretación de datos	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Compara los resultados con las normas nacionales o los valores de referencia de la OMS <input type="checkbox"/> Calcula el porcentaje de eficacia del tratamiento del agua 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Elige el tipo de análisis apropiado para cumplir con los objetivos del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Proporciona orientación en situaciones de análisis complejas <input type="checkbox"/> Sugiere interpretaciones alternativas a los resultados de análisis cuando es apropiado
Generación de informes y recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Extrae conclusiones y recomendaciones con base en los resultados de los análisis <input type="checkbox"/> Informa resultados, conclusiones y recomendaciones en un formato organizado y fácil de leer 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Utiliza tablas y gráficos en un informe para facilitar su comprensión <input type="checkbox"/> Interpreta informes de laboratorios comerciales 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Elabora un informe formal integral para un proyecto de análisis de la calidad del agua <input type="checkbox"/> Proporciona orientación para acciones correctivas apropiadas para mejorar la implementación del proyecto



**INTERPRETACIÓN DE DATOS, GENERACIÓN DE INFORMES Y RECOMENDACIONES****Actividades para el desarrollo de competencias**

- Revise la Sección 8: Interpretación de los resultados del análisis del Manual de introducción al análisis de la calidad del agua de consumo de CAWST (2013)
- Practique interpretar los resultados de los análisis usando los Planes de lección 22 y 24 del Manual de introducción al análisis de la calidad del agua de consumo de CAWST (2013)
- Verifique la precisión de sus interpretaciones y recomendaciones con un mentor
- Busque informes de la calidad del agua en línea y asegúrese de que comprenda los diferentes formatos y tecnología
- Pida a un mentor que revise su informe y le haga comentarios
- Otras:

COMUNICACIÓN

	Básico	Intermedio	Avanzado
Diálogo con la comunidad	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Describe formas de trabajar respetuosamente en la comunidad <input type="checkbox"/> Enumera formas de incluir a miembros de la comunidad cuando realiza análisis en su comunidad <input type="checkbox"/> Involucra a los líderes de la comunidad antes de realizar un proyecto de ACAC 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Mantiene informados a los líderes de la comunidad antes de realizar un proyecto de ACAC <input type="checkbox"/> Comparte activamente los resultados de los análisis y discute las acciones correctivas con los líderes de la comunidad 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Involucra a las oficinas del gobierno local en asuntos de calidad del agua a nivel comunitario <input type="checkbox"/> Defiende las políticas y los servicios públicos de salud
Comunicación clara	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Explica la importancia de la comunicación clara <input type="checkbox"/> Habla claramente cuando realiza encuestas domiciliarias <input type="checkbox"/> Escriba de forma legible al completar encuestas y formularios de registro de datos 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Demuestra dominio de la comunicación verbal y no verbal <input type="checkbox"/> Usa vocabulario apropiado para distintos públicos <input type="checkbox"/> Utiliza un lenguaje simple para explicar la información técnica <input type="checkbox"/> Considera las implicaciones de las recomendaciones al discutir temas relacionados con la calidad del agua 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Demuestra dominio de la comunicación escrita <input type="checkbox"/> Habla con confianza y autoridad <input type="checkbox"/> Usa una amplia gama de métodos de comunicación
Ayuda a clientes	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Enumera formas de mantenerse conectado con una comunidad 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Esboza estrategias para hacer el seguimiento a los clientes <input type="checkbox"/> Mantiene una comunicación abierta con los clientes <input type="checkbox"/> Discute formas de mantenerse accesible para los clientes 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Trabaja con organizaciones de salud para usar ACAC como herramienta de movilización y para concientizar



**COMUNICACIÓN****Actividades para el desarrollo de competencias**

- Intente evaluar el nivel de lengua de su público antes de hablarles. Por ejemplo: un público con nivel bajo podría exigir el uso de lenguaje menos técnico.
- Algunos miembros de la comunidad podrían no estar de acuerdo con algunas cosas que usted diga; esto es de esperar. Use la sensibilidad cuando discuta problemas de la calidad del agua. Intente explicar sus resultados y recomendaciones de manera más completa.
- Escriba las preguntas clave por adelantado, antes de interactuar con los miembros de la comunidad.
- Otras:

Técnico en calidad del agua de consumo





GLOSARIO

Aseguramiento de la calidad: tiene por objetivo prevenir errores, haciendo énfasis en el proceso. Es un proceso proactivo.

Bacterias: organismos unicelulares, que en general tienen un tamaño de unos pocos micrómetros (μm). Pueden vivir en el agua, en el suelo, en los animales y en las plantas. En general, las bacterias no se pueden percibir a simple vista. Algunas bacterias pueden causar enfermedades, pero no todas.

Bacterias fecales: bacterias que están presentes en las heces de los seres humanos o de animales de sangre caliente. Su presencia indica la contaminación fecal del agua la posible presencia de agentes patógenos.

Calidad del agua de consumo: los parámetros químicos, físicos y microbiológicos del agua de consumo.

Coliforme: grupo de bacterias generalmente inofensivas que podrían provenir de la materia fecal o del medio ambiente.

Colonia (bacteriana): grupo de bacterias que prolifera en la superficie de un medio de cultivo. Una colonia comúnmente comienza a reproducirse a partir de una sola bacteria y se muestra como un punto en el medio de cultivo.

Concentración: proporción que hay entre la cantidad de una sustancia presente en una muestra de agua de determinado volumen o peso y el volumen o peso de la muestra (p. ej., mg/l , $\mu\text{g/L}$, ppm, ppmm).

Contaminación: polución del agua por causas naturales o por actividades de los seres humanos.

Contaminación microbilógica: la contaminación puede provenir de los excrementos de humanos y animales, los residuos o el medio ambiente.

Control de calidad: tiene por objetivo identificar errores en el producto final. Es un proceso reactivo.

Desinfección: proceso que elimina, desactiva o mata los agentes patógenos del agua. Es el último paso del proceso de tratamiento doméstico del agua, que se realiza después de la sedimentación y la filtración. La desinfección es menos letal que la esterilización porque destruye la mayor parte de los agentes patógenos, pero no necesariamente todos (p. ej., esporas bacterianas).

Efectividad del tratamiento: también denominado efectividad de remoción. Capacidad para tratar el agua que tiene una tecnología de tratamiento del agua a nivel domiciliario (TAND). Se puede expresar como el porcentaje de un contaminante específico que se elimina del agua, por ejemplo: "98,5% de las bacterias".

Equipo: los aparatos que en general se compran una sola vez para analizar la calidad del agua (p. ej., incubadora, balanza, medidores digitales).

Esterilizar: matar todos los microorganismos, ya sean patógenos o no, y las esporas presentes en una superficie u objeto. La esterilización es un proceso más letal que la desinfección.

Filtración por membrana: método de análisis de la calidad del agua que se usa para medir los niveles de contaminación microbiológica mediante el recuento unidades formadoras de colonias (UFC) de bacterias indicadoras.

Helminto: gusano o duela. Pueden vivir en el agua, en el suelo, en los animales y en las plantas. Pueden ser muy pequeños (difíciles de ver a simple vista) o grandes (μmide hasta varios metros de largo!). Son parásitos: pueden vivir en el interior de los seres humanos y robarles los nutrientes (alimentos), lo cual hace que se enfermen.

Implementación: el proceso de llevar a cabo un plan. La fase de implementación de un proyecto ocurre después de que el plan se haya creado.

Inspección sanitaria: inspección in situ del suministro de agua que se realiza para identificar fuentes de contaminación existentes o potenciales. Se evalúa la estructura física y el funcionamiento de los sistemas, así como también los factores externos (como la ubicación de las letrinas). La información obtenida se puede usar para tomar acciones adecuadas con el fin de proteger o mejorar el suministro de agua.

Insumos: elementos que se usan una sola vez o durante un tiempo limitado y luego se desechan. Se deben comprar periódicamente para el análisis de la calidad del agua potable (p. ej., reactivos, papel filtro, discos absorbentes).

Materiales: elementos que se usan una sola vez o durante un tiempo limitado y luego se desechan. Se deben comprar periódicamente para el análisis de la calidad del agua potable. También se los llama "insumos".

Medios de cultivo: combinación de nutrientes y reactivos usada para hacer que proliferen bacterias. Los caldos y agaros son dos ejemplos de medios de cultivo.

Microbiológicos: los agentes patógenos del agua pueden causar enfermedades.

Microorganismo: ser vivo diminuto, como los protozoos, las bacterias y los virus. La mayoría no son perceptibles a simple vista. Los microorganismos, también llamados "microbios", pueden vivir en el agua, en el suelo, en los animales o en las plantas. Algunos pueden causar enfermedades, pero no todos.

Muestra aleatoria: muestra que se elige sin seguir ningún patrón en particular.

Norma: un límite de cumplimiento obligatorio que no debe excederse; las normas en general reflejan una obligación o deber jurídico.

Nutriente: toda sustancia usada por los microorganismos para vivir y proliferar. Con frecuencia, el término se refiere al nitrógeno y al fósforo en el agua contaminada, pero también se usa para describir otras sustancias químicas.

Organismo indicador: hay muchos tipos distintos de microorganismos que causan enfermedades. Sería muy costoso y llevaría mucho tiempo analizar cada uno. La presencia de contaminación fecal se analiza usando organismos indicadores. Son microorganismos cuya presencia en el agua indica la presencia de materia fecal, y posiblemente, de agentes patógenos. Uno de esos organismos indicadores es la bacteria *Escherichia coli*, que se halla normalmente en la materia fecal de seres humanos y de animales de sangre caliente.

Papel filtro: papel poroso usado en la filtración por membrana, a través del cual se filtra la muestra de agua y que retiene las bacterias. El tamaño de los poros para las bacterias fecales se ubica entre 0,45 y 0,7 μm .

Patógeno: cualquier organismo vivo que causa una enfermedad. Los agentes patógenos que suelen estar presentes en el agua son las bacterias, los virus, los protozoos y los helmintos.

Protozoos: organismos pluricelulares, que con frecuencia tienen una membrana dura. Pueden vivir en el agua, en el suelo, en los animales y en las plantas. Los protozoos son muy pequeños, pero algunos se pueden percibir a simple vista. Algunos pueden causar enfermedades, pero no todos.

Reactivo: una sustancia química o biológica necesaria para realizar un análisis de calidad del agua en particular. Se puede usar un reactivo para detectar o medir la presencia de un contaminante o para preparar un producto como un medio de cultivo.

Riesgo: la probabilidad de que los individuos expuestos sufran daños durante un lapso específico y la magnitud o las consecuencias de ese daño.

Sólidos suspendidos: partículas sólidas pequeñas, como la suciedad, que flotan en el agua y enturbian el agua. Se pueden eliminar mediante la sedimentación o la filtración.

Suministro comunitario del agua: la gestión y la administración de un sistema de abastecimiento de agua, que con frecuencia se maneja por la comunidad local. Los sistemas de abastecimiento comunitarios podrían incluir sistemas de abastecimiento de agua corriente, pozos perforados con bombas mecánicas o manuales, pozos excavados a mano o manantiales protegidos.

Técnica de asepsia: prevención del contacto con microorganismos.

Tóxico: una sustancia química que puede causar daños graves o la muerte porque es tóxica para los seres vivos.

Turbidez: "opacidad" o "suciedad" del agua. La turbidez es causada por partículas sólidas suspendidas, como la arena, el limo y la arcilla, que flotan en el agua. Las partículas dispersan la luz, lo que hace que el agua tenga un aspecto turbio y sucio. La turbidez se mide en unidades nefelométricas de turbidez (UNT).

Unidad nefelométrica de turbidez (UNT): unidad de medida para la turbidez del agua. Una medida de la opacidad del agua según la medición realizada con un nefelómetro. La turbidez se basa en la cantidad de luz que dispersan las partículas suspendidas en el agua.

Valor de referencia: un límite que no se recomienda exceder..

Vida útil: la cantidad de tiempo que se puede almacenar algo y que todavía sirva antes de su fecha de vencimiento.

Virus: organismos unicelulares. Pueden vivir en el agua, en el suelo, en los animales y en las plantas. Los virus son demasiado pequeños para ser percibidos a simple vista. Algunos pueden causar enfermedades, aunque no todos.





FORMULARIOS

Plan de aprendizaje y desarrollo

Este documento lo ayudará a planificar y guiar el desarrollo de competencias específicas. Consulte el formulario de evaluación y las secciones correspondientes de las actividades de desarrollo de competencias para saber qué incluir en este formulario. Asegúrese de actualizar el Plan de aprendizaje y desarrollo periódicamente a medida que logre sus objetivos.

Registro de experiencia del taller para técnicos en ACAC

Parte de ser un técnico competente es reflexionar sobre su práctica de análisis o su experiencia en el taller de análisis en la calidad del agua para mejorar continuamente. Use este registro de experiencia de taller para técnico en ACAC después de realizar análisis de la calidad del agua o impartir sesiones de un taller para llevar un registro de su progreso y dominar sus nuevas competencias.

Registro de experiencia para técnico en calidad del agua

Hacer un seguimiento de toda su experiencia en análisis de la calidad del agua es un buen hábito, este formulario es una herramienta simple para ayudarlo a hacerlo. Además de mantener un registro preciso de su experiencia, también le permite realizar un seguimiento de su progreso e identificar áreas en las que puede necesitar más práctica.

Comentarios entre pares para el técnico en calidad del agua

El formulario de comentarios para técnicos en calidad del agua es una herramienta simple para que sus pares o su mentor le hagan comentarios. Está dividido en categorías para que a los observadores les resulte más fácil identificar competencias específicas que se muestran durante un análisis de la calidad del agua o durante la sesión de facilitación de un taller. Antes de realizar un análisis o una capacitación, converse con su colega o su mentor qué le gustaría que observen. También haga una sesión de comentarios finales con su colega o mentor después de la capacitación para que respondan preguntas y hagan aclaraciones sobre lo observado.

Para obtener versiones imprimibles
de estos formularios, visite:
cawst.org/learn

Técnico en calidad del agua de consumo

PLAN DE APRENDIZAJE Y DESARROLLO

Este documento lo ayudará a planificar y guiar el desarrollo de competencias específicas. Consulte el formulario de evaluación y las secciones correspondientes de las actividades de desarrollo de competencias para saber qué incluir en este formulario. Asegúrese de actualizar el Plan de aprendizaje y desarrollo periódicamente a medida que logre sus objetivos.

¿Qué competencia me interesa mejorar?	¿Qué actividades realizaré para mejorar esta competencia?	¿Qué ayuda necesito?
Objetivo 1		
Objetivo 2		
Objetivo 3		

Notas:

Técnico en calidad del agua de consumo

REGISTRO DE EXPERIENCIA DEL TALLER PARA TÉCNICO EN ACAC

Nombre:

Ubicación:

Fecha:

Lecciones que facilité:

--

Temas sobre los cuales podría mejorar mis conocimientos:

--

Técnicas en las que podría mejorar mi dominio:

--

¿Hubo alguna pregunta de los participantes que no pude responder?

--

Qué demostraciones de equipo realicé:

--

Otros comentarios:

--

Técnico en calidad del agua de consumo

REGISTRO DE EXPERIENCIA DE ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA

Nombre:

Ubicación:

Fecha:

Fecha	Ubicación	Tipo de análisis realizados	Cant. de muestras analizadas	Comentarios

Lo que hice bien:

Lo que no hice bien y cómo lo voy a mejorar:

Mejoras que he hecho desde la última vez que realicé análisis:

Otros comentarios:

Técnico en calidad del agua de consumo

Comentarios entre pares para el técnico en calidad del agua

Nombre:

Ubicación:

Fecha:

Evaluador:

	Observación		Comentarios del evaluador
	Sí	No	
<p>Técnica de muestreo Demuestra la técnica adecuada para puntos de muestreo específicos</p>			
<p>Análisis microbiológico Demuestra la técnica adecuada para PA: NMP y/o filtración por membrana</p>			
<p>Análisis físico Demuestra el uso correcto de un tubo de turbiedad y turbidímetro</p>			
<p>Análisis químico Utiliza correctamente el comparador de color y/o fotómetro</p>			
<p>Calibración Calibra el equipo utilizando los procedimientos del fabricante</p>			

Técnico en calidad del agua de consumo



Capacitación adaptada a sus necesidades





Para saber más sobre:

Análisis de la calidad del agua de consumo

Definición de los distintos parámetros físicos, químicos y microbiológicos del agua de consumo, valores de referencia de la OMS para la calidad del agua, práctica de toma de muestras, selección de métodos de análisis y análisis de la calidad del agua. El taller finaliza con los métodos para interpretar los resultados del análisis y la planificación de proyectos.

Visite: cawst.org/learn



El Centro de Tecnologías Asequibles de Agua y Saneamiento (CAWST, por su sigla en inglés) es una organización sin fines de lucro que proporciona capacitación y consultoría a organizaciones que trabajan directamente con poblaciones en países de ingresos bajos y medios que carecen de acceso al agua limpia y al saneamiento básico.

Este documento es de contenido abierto y está elaborado bajo la licencia Creative Commons Atribución-Compartir Igual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). Para visualizar una copia de esta licencia, visite:

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

CAWST actualizará este documento periódicamente. Por ese motivo, no se recomienda que lo almacene para descargarlo desde su sitio web.

Los directivos, empleados, contratistas y voluntarios de CAWST no asumen ninguna responsabilidad ni dan garantía alguna por los resultados que puedan obtenerse a partir del uso de la información dada.

Usted puede:

- Compartir: copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.
- Adaptar: editar, transformar y ampliar el material para cualquier fin, incluso comercial.

Bajo las siguientes condiciones:

- Atribución: debe atribuirle a CAWST el crédito de forma apropiada, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Lo puede hacer de cualquier forma que sea razonable, pero no de una manera que sugiera que CAWST avala a su organización o el uso que le ha dado al documento. Por favor, incluya la dirección de nuestro sitio web: www.cawst.org.
- Compartir Igual: si usted edita, transforma o amplía esta obra, deberá distribuir el material nuevo usando la misma licencia que la obra original.



Nosotros proveemos tutoría y asesoramiento sobre el uso de nuestros materiales de capacitación.

Manténgase actualizado y obtenga ayuda sobre:

Las últimas actualizaciones de este documento.

Otros talleres y recursos de capacitación relacionados.

El uso de este documento para su trabajo.

Visite: resources.cawst.org

B12, 6020 – 2 Street SE
Calgary, Alberta T2H 2L8
Canadá
+1 (403) 243-3285
resources@cawst.org
cawst.org

