

Estándar de Cualificación

Tratamiento de aguas residuales

Código 0712-38-01-1-02

Versión 02



Noviembre 2024

EMPEZAR

Índice

I. Identificación de la cualificación.....	7
II. Descripción de las competencias específicas	10
III. Resultados de aprendizaje transversales a todas las competencias específicas	15
IV. Contexto laboral	20
V. Emisión de diploma	23
VI. Glosario de términos	24



Tratamiento de aguas residuales

0712-38-01-1-02

1

EL MARCO NACIONAL DE CUALIFICACIONES DE LA EDUCACIÓN Y FORMACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL DE COSTA RICA

Aprobación

El Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica (MNC-EFTP-CR) fue aprobado en la sesión N° 37- 2016, celebrada por el Consejo Superior de Educación el día 18 de julio del 2016, mediante acuerdo N° 06-37-2016 y actualizado en el acuerdo N° 04-60-2019, según consta en el Decreto Ejecutivo N° 39851-MEP-MTSS, el cual fue publicado el martes 6 de setiembre del 2016 en el Alcance N° 161A de la Gaceta.

En cuanto a su definición, propósito general y componentes, el documento del MNC-EFTP-CR (2019), en su Capítulo III, establece:

Definición

El Marco Nacional de Cualificaciones de Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica (MNC-EFTP-CR) es la estructura reconocida nacionalmente, que norma las cualificaciones y las competencias asociadas a partir de un conjunto de criterios técnicos contenidos en los descriptores, con el fin de guiar la formación; clasificar las ocupaciones y puestos para empleo; y facilitar la movilidad de las personas en los diferentes niveles; todo lo anterior de acuerdo con la dinámica del mercado laboral (p.51).

Propósito general

El MNC-EFTP-CR norma el subsistema de educación y formación técnica profesional, a través de la estandarización de los niveles de formación, descriptores, duración y perfiles de ingreso y egreso de la formación, entre otros. Establece la articulación vertical y horizontal en el sistema educativo costarricense y orienta la atención de la demanda laboral. Además, asocia las cualificaciones con campos de la educación establecidos en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE-F-2013) y la normativa salarial (p.50).

Componentes

El MNC-EFTP-CR establece un sistema de nomenclatura de cinco niveles de técnico. Cada nivel de cualificación cuenta con su respectivo descriptor, requisito mínimo de escolaridad para el ingreso, rango de duración del plan de estudios y requisito mínimo de escolaridad para la titulación (p.52).

Tratamiento de aguas residuales

0712-38-01-1-02

2

Con respecto a los Estándares de cualificación y al Catálogo Nacional de Cualificaciones (CNC) el MNC-EFTP-CR, establece:

Los estándares pueden entenderse como definiciones de lo que una persona debe saber, hacer, ser y convivir para ser considerado competente en un nivel de cualificación. Los estándares describen lo que se debe lograr como resultado del aprendizaje de calidad.

El estándar de cualificación es un documento de carácter oficial aplicable en toda la República de Costa Rica, establece los lineamientos para la formulación y alineación de los planes de estudios y programas de la EFTP, que se desarrollan en las organizaciones educativas.

El Catálogo Nacional de Cualificaciones (CNC) asume la organización por campos de la educación que establece la CINE-F-2013, agregando el Campo de la Oferta Educativa y se subdivide en Campo Profesión y el Campo Cualificación reconocida a nivel nacional e internacional, las cuales son asociadas al Clasificador de Ocupaciones de Costa Rica (COCR) u otros.

La metodología incorpora la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE-F-2013)¹ con el objetivo de codificar las cualificaciones para el Catálogo Nacional de Cualificaciones de EFTP, normalizar la oferta educativa y los indicadores de la estadística de la EFTP en el ámbito nacional e internacional.

El Campo Detallado

Según Clasificación Internacional Normalizada de la Educación, Campos de la Educación y la Formación 2013 (CINE-F 2013)¹– Descripción de los campos detallados, el campo detallado 0712

Tecnología de protección del medio ambiente, incluye:

Tecnología de protección del medio ambiente es el estudio de los procesos con el fin de minimizar la descarga y los residuos y evitar la contaminación. Incluye programas de control del agua, aire, suelo, etc.

Los programas y certificaciones con los siguientes contenidos principales se clasifican aquí:

- Control de la contaminación del aire
- Tecnología ecológica

¹ Hace referencia a: Campos de Educación y Capacitación 2013 de la CINE (ISCED-F-2013).

Tratamiento de aguas residuales

0712-38-01-1-02

3

- Eficiencia energética
- Ingeniería ambiental
- Control de descarga industrial
- Control de la contaminación acústica
- Reciclaje
- Control de la contaminación del agua

Inclusiones: no aplica.

Exclusiones

- Los programas y certificaciones relativos a las normas de higiene en los alimentos, el agua, etc. están excluidos de este campo detallado y se incluyen en el campo detallado 1021 «Saneamiento de la comunidad».
- La construcción relacionada con la gestión de residuos y agua se excluye de este campo detallado y se incluye en el campo detallado 0732 «Construcción e ingeniería civil».

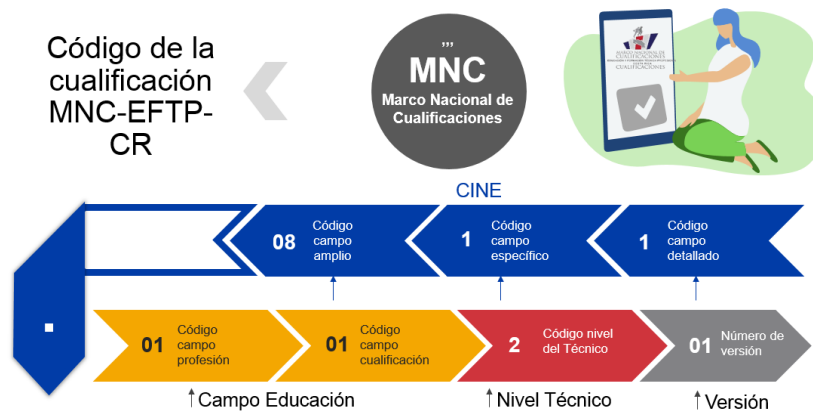
Código de la cualificación

La codificación de la cualificación está conformada por once dígitos que permiten su trazabilidad con los campos de la CINE y el campo educación definido por el MNC-EFTP-CR. Los primeros cuatro dígitos corresponden a la codificación de los campos amplio, específico y detallado de la CINE-F-2013; los cuatro siguientes corresponden al campo educación, el cual está subdividido en campo profesión y en campo cualificación; continuando con el dígito que obedece al nivel de cualificación y, por último, dos dígitos que establecen la versión.

Tratamiento de aguas residuales

0712-38-01-1-02

4



Elaborado por

- Equipo técnico-metodológico interinstitucional:
 - Ana Patricia Guzmán Monge, Instituto Nacional de Aprendizaje
 - José Antonio Ugalde Herrera, Universidad Técnica Nacional
 - José Luis Ugalde Herra, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
 - Laura Torres Corral, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
 - Rodrigo Barboza Bonilla, Instituto Nacional de Aprendizaje
 - Roy Alfaro Trejos, Instituto Nacional de Aprendizaje
 - Verny Marín Rojas, Durman Esquivel S. A.
 - Weysman Pérez López, Instituto Nacional de Aprendizaje
- Personas que participaron durante la elaboración:
 - Eduardo Ulate Alpízar, Instituto Nacional de Aprendizaje
 - Martín Berzosa Jiménez, W.W.T. Ingeniería S. A.
 - Óscar Vega Leandro, Universidad Técnica Nacional
 - Sharon Fernández Quesada, Instituto Nacional de Aprendizaje

Tratamiento de aguas residuales

0712-38-01-1-02

5

- Equipo asesor de la metodología:
Luis Antonio Arias Arias, Instituto Nacional de Aprendizaje

Agradecimiento

A las personas que representan a las organizaciones, instituciones y empresas que participaron en las etapas del proceso metodológico:

- Empresas y organizaciones que participaron en la validación:
Alicia Jiménez González, Compañía Proyectos Ambientales PROAMSA S.A.
Anthony Jesús Mora Rojas, Cervecería de Costa Rica
Christian Richmond Ballesteros, Municipalidad de La Unión
Cristhian Alpízar Herrera, Instituto Nacional de Aprendizaje
Erick Centeno Mora, Universidad de Costa Rica
Gilberto Saborío Córdoba, Universidad Nacional de Costa Rica
Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
Kenneth Guzmán Aguilar
Luis Alpízar Barrantes, Municipalidad de Alajuela
Luis Fernando Bonilla Durán, MAMIRMI
María del Rocío Alfaro Castro
Mauricio Chicas Romero, Instituto Tecnológico de Costa Rica
Norma Méndez Abarca, Instituto Nacional de Aprendizaje
Vernon Rodríguez Johnson, Aqua Foods
Yuri Duarte Arana, Aminsá

Acuerdo de aprobación oficial

El presente Estándar de Cualificación fue aprobado por la Comisión Interinstitucional para la Implementación y Seguimiento del Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica, mediante el **Acuerdo N° dos**, el día **trece** del mes **noviembre** el año **dos mil veinticuatro**.

Tratamiento de aguas residuales

0712-38-01-1-02

6

Control de versiones

Código del EC	Nombre de la cualificación	Número de versión	Fecha de exclusión del CNC
0712-38-01-1-01	Tratamiento de aguas residuales	01	13/11/2024

Tratamiento de aguas residuales

0712-38-01-1-02

7

I. Identificación de la cualificación

1

Codificación Cualificación: 0712-38-01-1-02

2

Cualificación (Nombre): Tratamiento de aguas residuales

3

Campo Amplio: 07 Ingeniería, industria y construcción.

4

Campo Específico: 071 Ingeniería y profesiones afines.

5

Campo Detallado: 0712 Tecnología de protección del medio ambiente

6

Campo Profesión: 38 Protección del ambiente

7

Campo Cualificación: 01 Aguas

8

Nivel de cualificación: 1

9

Versión: 2

10

Fecha de aprobación: noviembre 2024

11

Fecha de revisión: noviembre 2029

12

Nivel de escolaridad requerido para el ingreso: III Ciclo Educación General Básica.

13

Nivel de escolaridad requerido para la titulación: III Ciclo Educación General Básica.

Tratamiento de aguas residuales

0712-38-01-1-02

8

14

Competencia general: Tratar aguas residuales en un sistema de depuración fisicoquímico y biológico según el manual de operación y mantenimiento, los resultados de calidad de agua, las instrucciones de la persona superior inmediata, la normativa específica para el desarrollo del trabajo, con responsabilidad y un uso racional de los recursos.

15

Competencias específicas de otros estándares de cualificación requeridas para titulación de este:

No aplica

Tratamiento de aguas residuales

0712-38-01-1-02

9

16

Mapa de cualificación:

Cualificación

Competencia general

Competencias específicas

0712-38-01-1-02
Tratamiento de
aguas residuales

Tratar aguas residuales en un sistema de depuración fisicoquímico y biológico según el manual de operación y mantenimiento, los resultados de calidad de agua, las instrucciones de la persona superior inmediata, la normativa específica para el desarrollo del trabajo, con responsabilidad y un uso racional de los recursos.

CE1

Monitorear la calidad del agua residual mediante el muestreo, análisis e interpretación de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, según la metodología establecida y la normativa vigente.

CE2

Operar las unidades de pretratamiento y tratamiento primario de aguas residuales, según el manual de operación y mantenimiento y los resultados de calidad de agua.

CE3

Operar las unidades de tratamiento secundario de aguas residuales, según el manual de operación y mantenimiento y los resultados de calidad de agua.

CE4

Operar las unidades de tratamiento terciario de aguas residuales, según el manual de operación y mantenimiento y los resultados de calidad de agua.

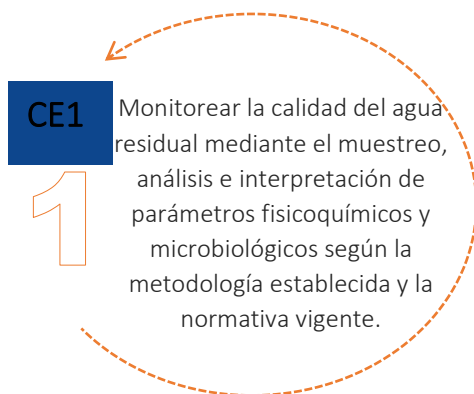
Retrocede

[Volver al ÍNDICE](#)

Avanza

II. Descripción de las competencias específicas

Competencias específicas (CE)



Resultados de aprendizaje²

La persona es competente cuando:

1. Realiza la toma de muestras de aguas residuales crudas y tratadas, de lodos y biosólidos para el control rutinario fisicoquímico y microbiológico, según los parámetros establecidos en el manual de operación de la planta de tratamiento.
2. Aplica el procedimiento para la conservación y el traslado de muestras, según el análisis de laboratorio requerido.
3. Verifica el cumplimiento de la toma de muestras del efluente por parte del laboratorio habilitado externo, según la normativa vigente.
4. Realiza la medición de parámetros fisicoquímicos de la calidad de aguas residuales rutinarios y operativos, según los procedimientos establecidos, la normativa y el manual de operación y mantenimiento.
5. Realiza el registro y la interpretación de los resultados de calidad de agua obtenidos en la bitácora, según lo establecido en la normativa y el manual de operación y mantenimiento.
6. Realiza la medición y el registro del caudal de aguas residuales en los puntos establecidos, según la normativa y el manual de operación y mantenimiento.
7. Completa el reporte operacional del sistema de tratamiento de aguas residuales con los resultados de calidad de agua, según lo establecido en la normativa vigente.

² Resultados de aprendizaje según elementos del descriptor. Aplicación y saberes disciplinarios.

Tratamiento de aguas residuales

0712-38-01-1-02

11

Evaluación del logro de la competencia específica N°1

Evidencias CE1

Conocimientos³:

- Normativa ambiental vigente sobre tratamiento de aguas residuales.
- Parámetros de calidad de aguas residuales.

Desempeño⁴:

- Mide el caudal de agua residual según los procedimientos establecidos.
- Realiza la toma de muestras según los procedimientos establecidos.
- Realiza el análisis de los parámetros de calidad de agua residual siguiendo los procedimientos establecidos.

Nota: Los desempeños los realiza el manual de operación y mantenimiento, los resultados de calidad de agua, las instrucciones de la persona superior inmediata, la normativa específica para el desarrollo del trabajo, con responsabilidad y un uso racional de los recursos.

Producto:

- Bitácora de manejo de aguas residuales.
- Reporte operacional con los resultados de calidad de agua.

Nota: Los productos los realiza según la metodología establecida y la normativa vigente.

³ Saberes disciplinarios

⁴ Aplicación, incluye ser y convivir

Tratamiento de aguas residuales

0712-38-01-1-02

12

Competencias específicas (CE)

CE2

2

Operar las unidades de pretratamiento y tratamiento primario de aguas residuales, según el manual de operación y mantenimiento y los resultados de calidad de agua.

Resultados de aprendizaje

La persona es competente cuando:

1. Realiza la verificación y comprobación de los equipos y unidades de pretratamiento y tratamiento primario de aguas residuales, según el manual de operación y mantenimiento.
2. Registra la cantidad de lodos producidos en la bitácora para el reporte operacional según el manual de operación y mantenimiento.
3. Opera los equipos y unidades para el pretratamiento del agua residual, según el manual de operación y mantenimiento.
4. Opera los equipos y unidades para el tratamiento fisicoquímico del agua residual, según el manual de operación y mantenimiento.
5. Dosifica productos químicos para la operación de los equipos de tratamiento primario de aguas residuales, según el manual de operación y mantenimiento y los resultados de la medición de parámetros de calidad de agua.
6. Opera los equipos y unidades para el tratamiento, aprovechamiento y disposición de los lodos, residuos, biogás y biosólidos provenientes de los equipos de tratamiento fisicoquímico, según el manual de operación y mantenimiento.
7. Completa los registros necesarios de la operación de las unidades de pretratamiento y tratamiento primario en la bitácora y el reporte operacional, según la normativa vigente.
8. Elabora el reporte operacional con la información de la operación de las unidades de pretratamiento y tratamiento primario según la normativa vigente.
9. Implementa el plan de acciones preventivas y correctivas para la mejora del proceso de pretratamiento y tratamiento primario del

Tratamiento de aguas residuales

0712-38-01-1-02

13

agua residual, según los procedimientos establecidos y la supervisión del área de mantenimiento.

10. Realiza labores básicas de mantenimiento preventivo de las unidades de pretratamiento y tratamiento primario, según el manual de operación y mantenimiento, el cronograma de trabajo y la supervisión del área de mantenimiento.
11. Da apoyo y coordinación en las actividades correctivas del funcionamiento de las unidades de pretratamiento y tratamiento primario, según los procedimientos establecidos y la supervisión del área de mantenimiento.

Evaluación del logro de la competencia específica N°2

Evidencias CE2

Conocimientos:

- Normativa ambiental vigente sobre tratamiento de aguas residuales.

Desempeño:

- Realiza la operación y control de las unidades de pretratamiento y tratamiento primario de aguas residuales.

Nota: Los desempeños los realiza el manual de operación y mantenimiento, los resultados de calidad de agua, las instrucciones de la persona superior inmediata, la normativa específica para el desarrollo del trabajo, con responsabilidad y un uso racional de los recursos.

Producto:

- Bitácora de manejo de aguas residuales.

Tratamiento de aguas residuales

0712-38-01-1-02

14

- Reporte operacional con la información de la operación de las unidades de pretratamiento y tratamiento primario.

Nota: Los productos los realiza según el manual de operación y mantenimiento y los resultados de calidad de agua.

Competencias específicas (CE)

CE3

3

Operar las unidades de tratamiento secundario de aguas residuales, según el manual de operación y mantenimiento y los resultados de calidad de agua.

Resultados de aprendizaje

La persona es competente cuando:

1. Realiza la verificación y comprobación de los equipos y unidades de tratamiento secundario de aguas residuales, según el manual de operación y mantenimiento.
2. Registra la cantidad de lodos producidos en la bitácora para el reporte operacional, según el manual de operación.
3. Opera los equipos y unidades para el tratamiento biológico aerobio y anaerobio del agua residual, según el manual de operación y mantenimiento.
4. Dosifica agentes biológicos para la operación de los equipos de tratamiento secundario de aguas residuales, según el manual de operación y mantenimiento y los resultados de la medición de parámetros de calidad de agua.
5. Opera los equipos y unidades para el tratamiento, aprovechamiento y disposición de los lodos, residuos, biogás y biosólidos provenientes de los equipos de tratamiento biológico, según el manual de operación y mantenimiento.
6. Completa los registros necesarios de la operación de la planta de tratamiento en la bitácora y el reporte operacional, según la normativa vigente.
7. Elabora el reporte operacional con la información de la operación de las unidades de tratamiento secundario, según la normativa vigente.
8. Implementa el plan de acciones preventivas y correctivas para la mejora del proceso de tratamiento secundario del agua residual, según el manual de operación.
9. Realiza labores básicas de mantenimiento preventivo de las unidades de tratamiento secundario, según el manual de operación y

Tratamiento de aguas residuales

0712-38-01-1-02

16

mantenimiento, el cronograma de trabajo y la supervisión del área de mantenimiento.

10. Da apoyo y coordinación en las actividades correctivas del funcionamiento de las unidades de tratamiento secundario, según los procedimientos establecidos y la supervisión del área de mantenimiento.

Evaluación del logro de la competencia específica N°3

Evidencias CE3

Conocimientos:

- Normativa ambiental vigente sobre tratamiento de aguas residuales.

Desempeño:

- Realiza la operación y control de las unidades de tratamiento secundario de aguas residuales.

Nota: Los desempeños los realiza el manual de operación y mantenimiento, los resultados de calidad de agua, las instrucciones de la persona superior inmediata, la normativa específica para el desarrollo del trabajo, con responsabilidad y un uso racional de los recursos.

Producto:

- Bitácora de manejo de aguas residuales
- Reporte operacional con la información de la operación de las unidades de tratamiento secundario.

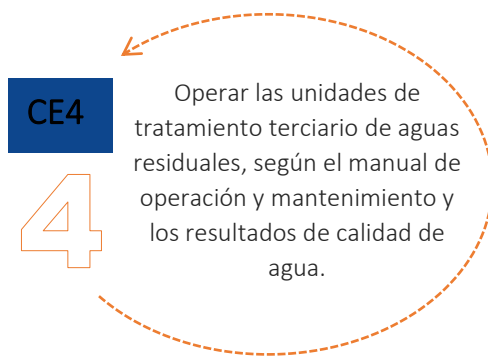
Nota: Los productos los realiza según el manual de operación y mantenimiento y los resultados de calidad de agua.

Tratamiento de aguas residuales

0712-38-01-1-02

17

Competencias específicas (CE)



Resultados de aprendizaje

La persona es competente cuando:

1. Realiza la verificación y comprobación de los equipos y unidades de tratamiento terciario de aguas residuales, según el manual de operación y mantenimiento.
2. Registra la cantidad de lodos producidos en la bitácora para el reporte operacional, según el manual de operación.
3. Opera los equipos y unidades para el tratamiento terciario del agua residual, según el manual de operación y mantenimiento.
4. Dosifica productos químicos para la operación de los equipos de tratamiento terciario de aguas residuales, según el manual de operación y mantenimiento y los resultados de la medición de parámetros de calidad de agua.
5. Opera los equipos y unidades para el tratamiento y disposición de subproductos provenientes de los equipos de tratamiento terciario, según el manual de operación y mantenimiento.
6. Opera los equipos y unidades para el reúso de aguas residuales tratadas, según el manual de operación y la normativa relacionada.
7. Completa los registros necesarios de la operación de las unidades de tratamiento terciario en la bitácora y el reporte operacional, según la normativa vigente.
8. Elabora el reporte operacional con la información de la operación de las unidades de tratamiento terciario, según la normativa vigente.
9. Implementa el plan de acciones preventivas y correctivas para la mejora del proceso de tratamiento terciario del agua residual, según el manual de operación.
10. Realiza labores básicas de mantenimiento preventivo de las unidades de tratamiento

Tratamiento de aguas residuales

0712-38-01-1-02

18

terciario, según el manual de operación y mantenimiento, el cronograma de trabajo y la supervisión del área de mantenimiento.

11. Da apoyo y coordinación en las actividades correctivas del funcionamiento de las unidades de tratamiento terciario, según los procedimientos establecidos y la supervisión del área de mantenimiento.

Evaluación del logro de la competencia específica N°4

Evidencias CE4

Conocimientos:

- Normativa ambiental vigente sobre tratamiento de aguas residuales.

Desempeño:

- Realiza la operación y control de las unidades de tratamiento terciario de aguas residuales.

Nota: Los desempeños los realiza el manual de operación y mantenimiento, los resultados de calidad de agua, las instrucciones de la persona superior inmediata, la normativa específica para el desarrollo del trabajo, con responsabilidad y un uso racional de los recursos.

Producto:

- Bitácora de manejo de aguas residuales.
- Reporte operacional con la información de la operación de las unidades de tratamiento terciario.

Nota: Los productos los realiza según el manual de operación y mantenimiento y los resultados de calidad de agua.

III. Resultados de aprendizaje transversales a todas las competencias específicas⁵

1. Aplica la normativa vigente en la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales.
2. Aplica las normas de salud ocupacional, incluyendo el uso de equipo de protección personal, establecidas por la organización.
3. Comunica información de forma oral y escrita con un lenguaje técnico y atendiendo las normas de redacción y ortografía.
4. Utiliza tecnologías de la información y comunicación enfocadas a su quehacer laboral.
5. Emplea una comunicación asertiva con personal de otras unidades, superiores y otras personas.
6. Desempeña su labor con responsabilidad, ética y compromiso con la organización y el ambiente.
7. Participa de forma proactiva con propuestas en el lugar de trabajo.
8. Demuestra trabajo en equipo, buena disposición, profesionalismo y aprendizaje continuo.
9. Hace uso racional de los recursos, insumos y herramientas necesarias en la operación del sistema de tratamiento.
10. Demuestra sensibilización por el impacto de las aguas residuales en el ambiente.
11. Prepara el puesto de trabajo con los insumos, materiales y equipos requeridos, según las tareas programadas y el manual de operación de la planta de tratamiento.
12. Dispone los residuos sólidos generados en la operación de la planta de tratamiento, según los procedimientos establecidos.
13. Mantiene limpio y ordenado el puesto de trabajo según el procedimiento establecido.
14. Participa de forma proactiva con las labores de mantenimiento básicas de las instalaciones.
15. Participa en las tareas asignadas relacionadas con los sistemas de gestión (ambiental, calidad, salud ocupacional) de la organización.

⁵ Resultados de aprendizaje según elementos del descriptor: Autonomía y responsabilidad, interacción profesional, cultural y social. Además, se deben considerar para cada Estándar de Cualificación en particular, se requieren algunos de los siguientes: salud ocupacional, sostenibilidad ambiental, servicio a la clientela, calidad, emprendedurismo, innovación, entre otros. Para efectos del diseño curricular, los resultados de aprendizaje transversales deben integrarse y evaluarse en cada competencia específica.

IV. Contexto laboral

17

Condiciones del contexto laboral:

La persona trabaja bajo condiciones o se expone a:

- Trabajar de pie y otras posiciones incómodas.
- Utilizar equipos, instrumentos, herramientas y materiales de diverso tamaño y forma.
- Manipular cargas pesadas con equipos.
- Trabajar en diversos espacios (oficina, laboratorio y campo).
- Laborar en lugares de riesgo.
- Trabajar al aire libre, a distintos niveles de superficie, espacios reducidos y de difícil acceso.
- Laborar en ambientes con presencia de olores desagradables, gases nocivos y polvo.
- Trabajar en instalaciones con superficies húmedas y sucias
- Estar expuesto a niveles de ruido altos en algunas etapas del proceso.
- Laborar en condiciones de temperatura variable en la planta de tratamiento.
- Exponerse a aguas residuales y lodos de aspecto desagradable.
- Estar expuesto a sustancias químicas diversas (ácidos, álcalis, corrosivos, oxidantes, etc.), tanto en presentación líquida como sólida.
- Tener exposición a agentes patógenos presentes en el agua residual y los lodos.
- Laborar en jornadas cambiantes o rotativas.
- Resguardar sustancias químicas, materiales, equipos, herramientas e instrumentos.
- Traslado a diferentes instalaciones.

18

Dominio de una segunda lengua:

El dominio del segundo idioma inglés es:

Indispensable

Deseable

No aplica

En un nivel () Principiante () Elemental () Intermedio () Intermedio alto () Avanzado

Tratamiento de aguas residuales

0712-38-01-1-02

21

19

Normativa relacionada con las ocupaciones vinculadas a este Estándar de Cualificación (EC):

- Decreto Ejecutivo N° 33601-S-MINAE Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales.
- Decreto Ejecutivo N° 39887-S-MINAE Reglamento de Aprobación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales.
- Decreto Ejecutivo N° 39316-S Reglamento para el Manejo y Disposición Final de Lodos y Biosólidos.
- Decreto Ejecutivo N° 36304 Reforma Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales y Reglamento General para el Otorgamiento de Permisos de Funcionamiento del Ministerio de Salud.
- Decreto Ejecutivo N° 42128-MINAE-S Reglamento del Canon Ambiental por Vertidos.

20

Ámbito de aplicación de las ocupaciones vinculadas con la cualificación:

- Plantas de tratamiento de aguas residuales ordinarias y especiales
- Laboratorios de análisis de calidad de agua residuales
- Organizaciones públicas y privadas para gestión y control de las aguas residuales

21

Ocupaciones asociadas a este Estándar de Cualificación (EC) de acuerdo con el Clasificador de Ocupaciones de Costa Rica (COCR):

- COCR-2023/ 3132 Operadores de incineradores, instalaciones de tratamiento de agua y afines.

Otras ocupaciones identificadas en referentes consultados:

Operador(a) tratamiento de aguas residuales
Asistente de laboratorio
Operador(a) de planta para tratamiento de aguas negras
Técnico en el manejo de aguas residuales
Operador/a de plantas de tratamientos de aguas residuales
Analista de laboratorio
Muestreador

Tratamiento de aguas residuales

0712-38-01-1-02

22

Operario de planta de tratamiento (bolsa empleo)
Operador especializado- tratamiento de aguas (bolsa empleo)
Auxiliar Planta Tratamiento - Tratamiento de Agua
Técnico especialista sistemas de agua tratamiento de aguas residuales
Técnico sistemas de agua tratamiento de aguas residuales

22

Estándares de Cualificación relacionados y contenidos en el Catálogo de Cualificaciones de la EFTP-CR:

- No aplica.

23

Estándares de Cualificación internacionales relacionados:

- Código: SEA026_2, Nombre: Operación de estaciones de tratamiento de aguas. Instituto Nacional de las Cualificaciones, España.
- Código: EC0210, Título: Tratamiento de aguas residuales con tanque Imhoff. Sistema Nacional de Competencias (Conocer), México.
- Código: EC0214, Título: Tratamiento de aguas residuales con lodos activados. Sistema Nacional de Competencias (Conocer), México.
- Código: EC0216, Título: Tratamiento de aguas residuales con lagunas de estabilización. Sistema Nacional de Competencias (Conocer), México.
- Código: 51-8031.00, Título: Water and Wastewater Treatment Plant and System Operators. O*NET Program, Estados Unidos.

Tratamiento de aguas residuales

0712-38-01-1-02

23

V. Emisión de diploma

La persona que apruebe un Programa educativo que haya sido diseñado a partir del presente Estándar de Cualificación, según el Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica, se hace acreedora al diploma de:

Tratamiento de aguas residuales 0712-38-01-1-02	TÉCNICO 1
Nombre de la cualificación	Nivel de cualificación

Esta cualificación certifica que la persona es competente para:

Tratar aguas residuales en un sistema de depuración fisicoquímico y biológico según el manual de operación y mantenimiento, los resultados de calidad de agua, las instrucciones de la persona superior inmediata, la normativa específica para el desarrollo del trabajo, con responsabilidad y un uso racional de los recursos.

VI. Glosario de términos

Terminología asociada a la cualificación:

- **Aerobio:** condición ambiental que tiene lugar en presencia de oxígeno. También se identifica así los microorganismos que viven bajo esas condiciones. Comisión Nacional del Agua, (s.f.) Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Introducción al Tratamiento de Aguas Residuales Municipales. México.
- **Agente contaminante:** toda aquella sustancia cuya incorporación al agua conlleva al deterioro de su calidad física, química o biológica. Decreto ejecutivo N° 33601 Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales.
- **Agua cruda:** agua residual que no ha sido tratada. Comisión Nacional del Agua, (s.f.) Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Introducción al Tratamiento de Aguas Residuales Municipales. México.
- **Agua residual de tipo especial:** agua residual de tipo diferente al ordinario. Decreto ejecutivo N° 33601 Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales.
- **Agua residual de tipo ordinario:** agua residual generada por las actividades domésticas del hombre (uso de inodoros, duchas, lavatorios, fregaderos, lavado de ropa, etc.). Decreto ejecutivo N° 33601 Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales.
- **Agua residual tratada:** es aquella agua residual que ha recibido tratamiento a través de un conjunto de procesos físicos, químicos o biológicos cuya finalidad es mejorar su calidad. Decreto ejecutivo N° 42075 Reglamento para la disposición al subsuelo de aguas residuales ordinarias tratadas.
- **Agua residual:** Es la combinación de líquidos y sólidos acarreados por agua, cuya calidad ha sido degradada por la incorporación de agentes contaminantes. Se reconocen dos tipos: ordinario y especial. Decreto ejecutivo N° 31545 Reglamento de Aprobación y Operación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales.
- **Anaerobio:** condición en la cual hay ausencia de aire u oxígeno libre. También se nombra con este término a los microorganismos que no requieren oxígeno para vivir. Comisión Nacional del Agua, (s.f.) Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Introducción al Tratamiento de Aguas Residuales Municipales. México.
- **Análisis de calidad del agua:** examen del agua, agua residual o lodos para la detección de sus componentes. Comisión Nacional del Agua, (s.f.) Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Introducción al Tratamiento de Aguas Residuales Municipales. México.
- **Biogás:** mezcla de metano, dióxido de carbono y otros gases en bajas cantidades, producto de la biodegradación anaerobia de la materia orgánica. Comisión Nacional del Agua, (s.f.) Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Introducción al Tratamiento de Aguas Residuales Municipales. México.

Tratamiento de aguas residuales

0712-38-01-1-02

25

- **Biomasa:** una biopelícula o biofilm es un ecosistema microbiano organizado, conformado por uno o varios microorganismos asociados a una superficie viva o inerte, con características funcionales y estructuras complejas. Comisión Nacional del Agua, (s.f.) Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Introducción al Tratamiento de Aguas Residuales Municipales. México.
- **Biosólidos:** lodos que han sido sometidos a procesos de tratamiento y que por su contenido de materia orgánica, nutrientes y características adquiridas después del tratamiento puedan ser aprovechados. Decreto ejecutivo N° 39316 Reglamento para el Manejo y Disposición Final de Lodos y Biosólidos.
- **Bitácora de manejo de aguas residuales:** expediente foliado para el registro de toda la información relativa a la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales. Adaptado del Decreto ejecutivo N° 33601 Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales.
- **Caudal:** volumen de un líquido que pasa por un punto en un tiempo determinado. Decreto ejecutivo N° 33601 Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales.
- **Control operacional:** descripción de las actividades y pruebas de campo necesarias para verificar que se mantienen condiciones adecuadas de operación del sistema de tratamiento. Decreto ejecutivo N° 31545 Reglamento de Aprobación y Operación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales.
- **Efluente:** en el manejo de aguas residuales se refiere al caudal que sale de la última unidad de tratamiento. Decreto ejecutivo N° 33601 Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales.
- **Laboratorio habilitado:** laboratorio con permiso sanitario de funcionamiento vigente. Decreto ejecutivo N° 33601 Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales.
- **Límite máximo permisible:** valor o rango asignado a un parámetro, el cual no debe ser excedido en la descarga de aguas residuales. Comisión Nacional del Agua, (s.f.) Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Introducción al Tratamiento de Aguas Residuales Municipales. México.
- **Lodos:** mezcla de sólidos y aguas subproducto de los procesos de tratamiento de aguas. Decreto ejecutivo N° 39316 Reglamento para el Manejo y Disposición Final de Lodos y Biosólidos.
- **Manejo y disposición final de lodos:** conjunto de operaciones a las que se someten los lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales, con el objeto de evitar riesgos para la salud de la población. Incluye entre otras etapas: almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final. Decreto ejecutivo N° 39316 Reglamento para el Manejo y Disposición Final de Lodos y Biosólidos.
- **Manual de operación y mantenimiento:** documento requisito para la operación de la planta de tratamiento, en el que se incluye la descripción del proceso industrial y los procesos de tratamiento con la descripción del sistema de tratamiento y cada una de sus partes, de modo que esté claro al operador las funciones de cada una de ellas dentro del contexto de la depuración del agua residual. Se deberá incluir un diagrama descriptivo donde estén

Tratamiento de aguas residuales

0712-38-01-1-02

26

relacionados los elementos del sistema. Adaptado del Decreto ejecutivo N° 31545 Reglamento de Aprobación y Operación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales.


- **Muestra:** parte representativa de un universo o población finita obtenida para conocer sus características. Comisión Nacional del Agua, (s.f.) Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Introducción al Tratamiento de Aguas Residuales Municipales. México.
- **Planta de tratamiento de aguas residuales:** conjunto de infraestructura, equipamiento y demás elementos necesarios para ejecutar los procesos de tratamiento de las aguas residuales, incluidas las de tipo ordinario, las de tipo especial y los aportes por infiltración; incluye tratamientos especiales o no convencionales requeridos para cumplir con la calidad de vertido del agua residual. También incluye la correcta disposición de los desechos que se generen de cada unidad de tratamiento, según la legislación nacional y normativa técnica aplicable. Norma técnica para diseño y construcción de sistemas de abastecimiento de agua potable, de saneamiento y pluvial, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, 2017.
- **Pretratamiento o tratamiento preliminar:** conjunto de procesos físicos que se efectúan inicialmente en un sistema de tratamiento tales como: separación de grandes sólidos (pozo de gruesos), desbaste (rejillas), tamizado, desarenado, desaceitado y desengrasado, preaireación, separación de sólidos en suspensión y separación de material flotante. Decreto ejecutivo N° 31545 Reglamento de Aprobación y Operación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales
- **Reporte operacional:** informe que se presenta ante el Ministerio de Salud con la información del desempeño del sistema de tratamiento, según lo establece el Decreto 33601 Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales.
- **Residuo:** material sólido, semisólido, líquido o gas, cuyo generador o poseedor debe o requiere deshacerse de él y que puede o debe ser valorizado o tratado responsablemente o, en su defecto, ser manejado por sistemas de disposición final adecuados. Ley para la Gestión Integral de Residuos N° 8839.
- **Reúso:** aprovechamiento de un efluente de agua residual ordinaria o especial para diversos fines, previa autorización por la autoridad competente con base en los criterios de calidad establecidos en el Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales, antes del vertido en un cuerpo de agua receptor o en el suelo. Decreto ejecutivo N° 31545 Reglamento de Aprobación y Operación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales.
- **Sistema de tratamiento de aguas residuales:** conjunto de procesos físicos, químicos o biológicos, cuya finalidad es mejorar la calidad del agua residual a la que se aplican. Decreto ejecutivo N° 33601 Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales.
- **Tratamiento de lodos:** procesos de estabilización, acondicionamiento y deshidratación de lodos. Comisión Nacional del Agua, (s.f.) Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Introducción al Tratamiento de Aguas Residuales Municipales. México.

Tratamiento de aguas residuales

0712-38-01-1-02

27

- **Tratamiento primario o fisicoquímico:** remoción de material sólido del agua residual que se basa en los principios de separación mecánica y de separación hidráulica. Campos Gómez, I. (2003) Saneamiento ambiental, EUNED.
- **Tratamiento secundario o biológico:** conversión biológica realizada por microorganismos de los sólidos disueltos y los orgánicos en forma de biomasa. Campos Gómez, I. (2003) Saneamiento ambiental, EUNED.
- **Tratamiento terciario:** es el proceso de tratamiento orientado a la reducción de nutrientes, compuestos orgánicos y/o patógenos a través de procesos unitarios físicos, químicos, biológicos o su combinación. Comisión Nacional del Agua, (s.f.) Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Introducción al Tratamiento de Aguas Residuales Municipales. México.
- **Vertido:** es la descarga final de un efluente a un cuerpo receptor o alcantarillado sanitario. Decreto ejecutivo N° 33601 Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales.

Para más información
haga clic aquí 

www.cualificaciones.cr

Volver al
INICIO

 Retrocede

Volver al ÍNDICE