

Módulo de posgrado: Tratamiento de Aguas Residuales

El objetivo del módulo de posgrado en Tratamiento de Aguas Residuales (aguas servidas) es la adquisición de las competencias necesarias para la gestión de las distintas actividades profesionales desarrolladas dentro del ámbito de la depuración de aguas residuales, desde el diseño y dimensionamiento, hasta la operación y gestión de plantas, profundizando también en la regeneración, la gestión de reactivos y las tecnologías emergentes.

La metodología de aprendizaje se basa en retos profesionales a los cuales hay que dar solución a partir de los contenidos que un autor, experto en la temática específica del crédito, ha elaborado.

Para dar solución al reto profesional, se cuenta con dos formatos para estudiar y consultar los contenidos, por un lado un formato transmedia y por otro el manual del experto.

Los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de los contenidos son consolidados con la realización de exámenes autoevaluables, así como con la participación en el foro

DATOS BÁSICOS

CRÉDITOS: 7 créditos ECTS del Itinerario en Tecnología y Gestión del Agua Online

DURACION: 3,5 meses

DEDICACIÓN: 12,5 horas semanales

TITULACIÓN: Los participantes que superen el programa recibirán un certificado acreditativo de la Escuela del Agua (Suez). Los créditos cursados serán reconocidos como créditos de Posgrado o Máster Online

IMPORTE: 960 euros. Bonificables por la Fundación Estatal para la Formación en el Empleo (Fundación Tripartita - España)

MODALIDAD: online y asíncrona



EQUIPO DOCENTE

Coordinador Módulo

Juan Carlos Ruíz Cabeza

Licenciado en Ciencias Químicas por la Universidad de Valladolid, diplomado en Ingeniería Ambiental por la Escuela de Organización Industrial y MBA por la UNED.

Ha trabajado en el campo de la depuración en España, Chile y Perú. Durante cuatro años estuvo dirigiendo la planta depuradora de La Farfana en Santiago de Chile.

Director Técnico de Saneamiento de Aigües de Barcelona

Validador Académico

Manel Poch

Catedrático de Ingeniería Química en la Universidad de Girona

Su ámbito de investigación se enfoca al estudio del comportamiento de los reactores utilizados en los procesos de tratamiento de aguas residuales. Ha aplicado técnicas de inteligencia artificial en instalaciones en funcionamiento.

Expertos de crédito

Miquel Rigola Lapeña

Experto del crédito *¿Cómo diseño el tratamiento de una depuradora?*

Doctor Ingeniero Químico por la Universidad Autónoma de Barcelona

Su aportación en el sector se reparte entre la empresa privada, la función académica en la universidad, y en organismos internacionales como consultor y director de Medio Ambiente y Energía en la ONUDI.

Actualmente retirado de la función directa, sigue participando en la dirección de proyectos de tesis.

Jaime La Iglesia Gandarillas

Experto del crédito *¿Cómo dimensiono la línea de agua de mi depuradora?*

Ingeniero superior agrónomo por la Universidad Politécnica de Madrid y diplomado en Ingeniería Ambiental por la Escuela de Organización Industrial. Máster en prevención de riesgos laborales en la construcción por el Colegio de Caminos, nivel

superior y perito judicial en Prevención de Riesgos Laborales.

Jefe de unidad en la Asistencia Técnica de la Dirección de Obra de la adecuación y mejora del terciario de la depuradora de Viveros (Ayuntamiento de Madrid).

Ángel Miguel García Tomás

Experto del crédito *¿Cómo opero mi depuradora en condiciones normales?*

Licenciado en Química por la Universidad de Murcia, ingeniero químico por la Universidad de Valencia y máster en Gestión del ciclo integral del agua de AGBAR y la Universidad Politécnica de Catalunya.

Especializado en el empleo de herramientas de modelización y simulación de procesos biológicos BLOWIN

Àngels Vidal Nogué

Experto del crédito *¿Cómo opero mi depuradora en condiciones extraordinarias?*

Licenciada en Biología por la Universidad de Barcelona y máster en Water Management por la Universidad Politécnica de Catalunya

Actualmente desempeña sus funciones en el departamento de Soporte Operativo de Plantas (Suez)

Javier Santos

Experto del crédito *¿Cómo gestiono mis activos de depuración?*

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Politécnica de Valencia e ingeniero técnico de Obras Públicas por la Universidad de Alicante.

Jefe de Servicio y director de obra de explotación de una estación depuradora en Madrid.

Begoña Martínez

Experto del crédito *¿Cómo reciclo el agua de mi depuradora?*

Licenciada en Ciencias Químicas por la UPV-EHU. Posgrado en Gestión y Operación de Plantas de

Tratamientos de Aguas por la Universidad Politécnica de Catalunya, Máster en Agua Análisis Interdisciplinario y Gestión Sostenible por la Universidad de Barcelona y Máster en Química e Ingeniería Alimentaria por el Instituto Químico de Sarrià (Barcelona).

Responsable de la línea de aguas de una estación depuradora, coordinando no solo la depuración sino también la estación regeneradora de agua (ERA) asociada.

TU EXPERTO



María Guadalupe Barajas López. Doctora en Biología por la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), Máster Universitario en Educación y TIC por la Universitat Oberta de Catalunya (UOC), Postgrado en Desarrollo Sostenible por la UPC y Bióloga por la Universidad Autónoma Metropolitana de México (UAM).

Ha trabajado intensamente como profesora e investigadora en el área de tratamiento de aguas residuales urbanas, en universidades de México, Canadá y España. Durante su carrera docente ha dirigido proyectos de doctorado, fin de máster, y fin de grado. Como investigadora ha elaborado y gestionado proyectos I+D nacionales e internacionales en temas de microbiología de fangos activados, caracterización avanzada de aguas residuales y huella de carbono de plantas de tratamiento de aguas residuales urbanas. Su trabajo ha sido publicado en libros y revistas arbitradas de carácter internacional, y ha sido también presentado en congresos internacionales organizados por la International Water Association (IWA).

En los últimos años su actividad profesional se ha enfocado en la dirección y gestión de proyectos e-learning en gestión del agua y huella del carbono. Actualmente, es consultora docente de la UOC, gestora de proyectos e-learning de medio ambiente en la Cátedra Unesco de Sostenibilidad de la UPC y experta docente en la Escuela del Agua (Suez).

TE OFRECE

- Capacidad para una elección crítica de los proceso de tratamiento de una depuradora (PTAR).
- Capacidad para el dimensionamiento de una planta de tratamiento de aguas residuales atendiendo a los criterios de proceso y de funcionamiento hidráulico.
- Capacidad de operar una planta de tratamiento en situaciones anómalas y extraordinarias, definiendo las actuaciones a realizar en cada caso y priorizándolas según la importancia y afección a la calidad del producto.
- Capacidad de gestión de los activos en una depuradora, identificando las metodologías de inventario y aplicando la revisión y el mantenimiento correctos de las instalaciones.
- Capacidad para llevar a cabo un análisis crítico de los recursos potenciales presentes en una EDAR (PTAR) y su posibilidad de recuperación.
- Capacidad de diseño de los diferentes procesos de regeneración y de elección de las tecnologías más adecuadas, en base a los usos finales del agua.

PROGRAMA

Crédito 1. ¿Cómo diseño el tratamiento de mi depuradora (PTAR)?

En este crédito se introduce la depuración de las aguas residuales partiendo de su evolución histórica y su encuadramiento legal. Se definen a continuación los objetivos de depuración, se analizan las características de las aguas residuales y los parámetros para definir el caudal a tratar para finalmente describir los principales procesos de depuración, aportando los conocimientos necesarios para su selección.

1. Introducción a la depuración de aguas residuales
 - 1.1. Objetivos de la depuración. ¿Qué es una depuradora (PTAR)?
 - 1.2. Historia de la depuración de las aguas residuales
 - 1.3. Marco legal
 - 1.4. Criterios de selección

2. Caracterización de las aguas residuales
 - 2.1. Caudal de las aguas residuales
 - 2.2. Características físicas, químicas y biológicas

3. Introducción a los procesos de depuración
 - 3.1. Generalidades
 - 3.2. Operaciones unitarias

4. Principales procesos de depuración
 - 4.1. Introducción
 - 4.2. Pretratamiento
 - 4.3. Tratamiento primario
 - 4.4. Tratamientos biológicos o secundarios
 - 4.5. Línea de fangos
 - 4.6. Desodorización
 - 4.7. Desinfección
 - 4.8. Sistemas anaerobios

5. Sistemas extensivos
 - 5.1. Lagunaje
 - 5.2. Humedales artificiales
 - 5.3. Filtros verdes

Crédito 2. ¿Cómo dimensiono la línea de agua de mi depuradora (PTAR)?

En este crédito se plantean las metodologías y técnicas para el dimensionamiento de todos los procesos de los cuales se compone la línea de tratamiento de agua de una depuradora (PTAR). Se dará conocimiento de los parámetros que influyen en el diseño de cada uno de los procesos, desde el pretratamiento, el tratamiento primario y secundario, profundizando en los procesos con biopelícula, hasta la desinfección. También se darán a conocer los tratamientos con sistemas naturales.

1. Línea de agua de una depuradora
2. Pretratamiento
 - 2.1. Obra de llegada, medición de caudal y bypass general
 - 2.2. Pozo de gruesos y bombeo
 - 2.3. Desbaste
 - 2.4. Desarenado-desengrase
 - 2.5. Pre-aireación
3. Tratamiento primario
4. Tratamiento fisicoquímico
 - 4.1. Cámara de mezcla y cámara de floculación
 - 4.2. Dosificación de reactivos
 - 4.3. Decantación lamelar
5. Medición de caudal
6. Tratamiento secundario
 - 6.1. Fangos activados (biomasa suspendida)
 - 6.1.1. Alta carga
 - 6.1.2. Fangos activados convencionales (media carga)
 - 6.1.3. Aireación prolongada
 - 6.1.4. Reducción de nutrientes
 - 6.1.4.1. Reducción de fósforo por vía química
 - 6.1.5. Relación entre los parámetros de dimensionamiento
 - 6.1.6. Otros sistemas
 - 6.1.6.1. Canales de oxidación
 - 6.1.6.2. Proceso contacto-estabilización
 - 6.1.6.3. Sistema A-B
 - 6.2. Procesos biopelícula
 - 6.2.1. Filtros percoladores
 - 6.2.2. Biodiscos
 - 6.2.2.1. Dimensionamiento del clarificador secundario en biodiscos
 - 6.2.2.2. Cálculo de la producción de fangos en biodiscos
 - 6.2.3. Otros sistemas
 - 6.2.3.1. Biofiltros
 - 6.2.3.2. Biomasa fija sobre lecho móvil
 - 6.2.3.3. Biorreactores con membranas

- 6.3. Cálculo de las necesidades de oxígeno
- 6.4. Clarificación: decantación secundaria
- 6.5. Recirculaciones. Fangos en exceso
 - 6.5.1. Recirculación interna de fangos
 - 6.5.2. Esquemas de funcionamiento
- 6.6. Tratamientos con sistemas naturales
 - 6.6.1. Lagunaje
 - 6.6.1.1. Lagunas anaerobias
 - 6.6.1.2. Lagunas facultativas
 - 6.6.1.3. Lagunas de maduración
 - 6.6.1.4. Parámetros de diseño lagunaje
 - 6.6.1.5. Esquemas de funcionamiento
 - 6.6.2. Lechos de turba
 - 6.6.2.1. Parámetros de dimensionamiento de los lechos de turba
 - 6.6.3. Filtros verdes
 - 6.6.3.1. Parámetros de dimensionamiento de un filtro verde
 - 6.6.4. Otros sistemas
- 7. Desinfección
 - 7.1. Desinfección mediante radiación ultravioleta (UV)
 - 7.2. Desinfección mediante hipoclorito
 - 7.3. Otros sistemas
 - 7.3.1. Cloraminas
 - 7.3.2. Desinfección mediante ozono
 - 7.3.3. Procesos de oxidación avanzada POA

Crédito 3: ¿Cómo dimensiono la línea de fango de mi depuradora?

En este crédito se plantean las metodologías y técnicas para el dimensionamiento de todos los procesos de los cuales se compone la línea de tratamiento de fango de una depuradora, indicando las pautas necesarias para identificar cuándo es aconsejable digerir anaeróbicamente el fango, así como las técnicas para dimensionar la línea de gas cuando se procede a la digestión anaerobia de los fangos de la EDAR. Adicionalmente, el crédito proporciona los conocimientos necesarios para cuantificar el aprovechamiento energético mediante la obtención de energía eléctrica a partir del poder calorífico del biogás producido en la digestión anaerobia. Finalmente, también se proporcionan pautas para dimensionar el proceso de desodorización y evitar así la aparición de atmósferas irrespirables en la EDAR.

- 1. Línea de fango de una depuradora
- 2. Espesamiento
 - 2.1. Cribado de fangos primarios
 - 2.2. Espesamiento por gravedad
 - 2.2.1. Parámetros de dimensionamiento de un espesador por gravedad
 - 2.3. Espesamiento por flotación
 - 2.3.1. Parámetros de dimensionamiento de un espesador por flotación

- 2.4. Espesamiento mecánico
 - 2.4.1. Centrifugas espesadoras
 - 2.4.2. Tambores rotativos
 - 2.4.3. Mesas espesadoras
- 2.5. Mezcla y bombeo de fangos

- 3. Estabilización de fangos
 - 3.1. Digestión aerobia de fangos
 - 3.1.1. Parámetros de dimensionamiento de un digester aerobio
 - 3.2. Digestión anaerobia de fangos
 - 3.2.1. Parámetros de dimensionamiento de un digester anaerobio
 - 3.2.2. Calentamiento de fangos
 - 3.3. Reactor UASB o RAFA
 - 3.3.1. Diseño de un reactor de flujo ascendente
 - 3.4. Estabilización de fangos vía química
 - 3.4.1. Dimensionamiento de la estabilización del fango con cal

- 4. Deshidratación de fangos
 - 4.1. Centrifugas
 - 4.2. Filtros banda
 - 4.3. Filtros prensa
 - 4.3.1. Dimensionamiento de un sistema de deshidratación
 - 4.4. Otros sistemas
 - 4.4.1. Eras de secado
 - 4.4.2. Sacos filtrantes, telas filtrantes y geomembranas

- 5. Reducción de fangos
 - 5.1. Secado térmico
 - 5.2. Compostaje
 - 5.2.1. Parámetros críticos del compostaje

- 6. Almacenamiento y evacuación
 - 6.1. Incineración

- 7. Línea de gas
 - 7.1. Almacenamiento
 - 7.1.1. Almacenamiento a baja presión
 - 7.1.2. Almacenamiento a media-alta presión
 - 7.1.3. Almacenamiento con cubierta flotante
 - 7.2. Generación de energía eléctrica mediante el biogás

- 8. Desodorización
 - 8.1. Metodología
 - 8.2. Datos de partida
 - 8.2.1. Parámetros de dimensionamiento
 - 8.2.2. Teoría de las renovaciones
 - 8.3. Sistemas de tratamiento
 - 8.3.1. Desodorización por lavado químico
 - 8.3.2. Desodorización por carbón activo
 - 8.3.3. Desodorización biológica
 - 8.3.4. Canalizaciones del aire

Crédito 4. ¿Cómo opero mi depuradora (PTAR) en condiciones normales?

En este crédito se presenta el funcionamiento en condiciones normales de una planta de tratamiento de aguas residuales, poniendo de manifiesto los aspectos más importantes implicados en la explotación. Se expondrán los parámetros y elementos que se deben controlar así como los criterios utilizados en cada caso. En concreto el crédito se centra en la gestión del personal, el control de cada proceso de una PTAR, el control de emisiones, los criterios de regulación de equipos, los consumos propio de una depuradora (energía y reactivos) y en fin el control de costes.

- 1. ¿Qué son las condiciones normales en depuración?
- 2. Gestión del personal
 - 2.1. Definición de perfiles
 - 2.1.1. Técnico
 - 2.1.2. De laboratorio
 - 2.1.3. De mantenimiento
 - 2.1.4. Operador
 - 2.2. Línea de responsabilidades
 - 2.3. Definición de funciones y responsabilidades
 - 2.3.1. Técnico
 - 2.3.2. De laboratorio
 - 2.3.3. De mantenimiento
 - 2.3.4. Operador
 - 2.4. Selección de la estructura organizativa
 - 2.4.1. Criterios para la dotación de personal
- 3. Control de proceso
 - 3.1. Identificación de la información necesaria para el control de proceso
 - 3.1.1. Pretratamiento
 - 3.1.2. Homogeneización o ecualización
 - 3.1.3. Tratamiento primario
 - 3.1.4. Tratamiento secundario
 - 3.1.5. Tratamiento terciario
 - 3.1.6. Tamizado de fangos
 - 3.1.7. Espesado
 - 3.1.8. Estabilización

- 3.1.9. Deshidratación
- 3.2. Establecimiento de los puntos de toma de datos (lecturas, determinaciones analíticas, etc.)
- 3.3. Definición de metodología para la toma de datos
- 3.4. Registro

- 4. Límites admisibles para las emisiones
 - 4.1. Emisiones al medio hidráulico
 - 4.2. Emisiones al suelo y a la atmósfera

- 5. Criterios de regulación de equipos
 - 5.1. Parámetros de control de proceso
 - 5.1.1. Carga másica
 - 5.1.2. Concentración de biomasa
 - 5.1.3. Tiempo de retención celular o edad del fango
 - 5.1.4. Tiempo de retención hidráulico
 - 5.2. Valores recomendables en cada zona de proceso

- 6. Control de ratios
 - 6.1. Consumo de energía eléctrica
 - 6.2. Consumo de reactivos
 - 6.3. Generación de residuos (arenas, basuras de desbaste y grasas)
 - 6.4. Generación de fangos

- 7. Control de costes
 - 7.1. Previsión de costes con distribución por partidas
 - 7.1.1. Costes fijos

Crédito 5. ¿Cómo opero mi depuradora (PTAR) en condiciones extraordinarias?

En este crédito se abordan las distintas temáticas de la operación de planta en condiciones anómalas o extraordinarias. Se comienza con la definición de las condiciones extraordinarias en una depuradora, derivando en los problemas habituales que puede sufrir la red de saneamiento: vertidos incontrolados, sobrecarga hidráulica en episodios de altas precipitaciones, infiltraciones, así como problemas de olores o problemas de bulking y foaming en el proceso biológico, limitación de la capacidad de tratamiento o averías de equipos. Posteriormente se explican las problemáticas relacionada con los vertidos en tiempo seco, el manejo del drenaje interno y los problemas operacionales en la digestión anaerobia y en la línea de gas.

- 1. ¿Qué son las condiciones extraordinarias?

- 2. Problemas de origen externo habituales en los sistemas de saneamiento
 - 2.1. Vertidos incontrolados
 - 2.1.1. Origen
 - 2.1.2. Consecuencias
 - 2.1.3. Medidas preventivas
 - 2.1.4. Medidas correctivas

- 2.2. Episodios de altas precipitaciones (sobrecarga hidráulica)
 - 2.2.1. Origen
 - 2.2.2. Consecuencias
 - 2.2.3. Medidas preventivas
 - 2.2.4. Medidas correctivas
- 2.3. Infiltraciones en la red de colectores
 - 2.3.1. Origen
 - 2.3.2. Consecuencias
 - 2.3.3. Medidas correctivas
- 3. Problemas habituales en los sistemas de saneamiento de origen interno
 - 3.1. Problemas de olores
 - 3.1.1. Origen
 - 3.1.2. Consecuencias
 - 3.1.3. Medidas preventivas
 - 3.1.4. Medidas correctivas
 - 3.2. Problemas en el proceso biológico
 - 3.2.1. Bulking filamentoso
 - 3.2.2. Foaming
 - 3.2.3. Medidas preventivas
 - 3.2.4. Medidas correctivas
 - 3.3. Limitación de la capacidad de tratamiento
 - 3.3.1. Origen
 - 3.3.2. Consecuencias
 - 3.3.3. Medidas correctivas
 - 3.4. Avería en equipo crítico
 - 3.4.1. Origen
 - 3.4.2. Consecuencias
 - 3.4.3. Medidas preventivas
 - 3.4.4. Medidas correctivas
 - 3.5. Vertido en tiempo seco
 - 3.5.1. Origen
 - 3.5.2. Consecuencias
 - 3.5.3. Medidas preventivas
 - 3.5.4. Medidas correctivas
 - 3.6. Manejo del drenaje interno
 - 3.6.1. Origen
 - 3.6.2. Consecuencias
 - 3.6.3. Medidas preventivas
 - 3.6.4. Medidas correctivas
 - 3.7. Problemas operacionales en la digestión anaerobia y la línea de gas
 - 3.7.1. Origen
 - 3.7.2. Consecuencias
 - 3.7.3. Medidas preventivas

Crédito 6. ¿Cómo gestiono mis activos de depuración?

En este crédito se da alcance al conocimiento relacionado con la operación y el mantenimiento de la red de drenaje, tanto en tiempo seco como en tiempo de lluvia. Se explica la organización del servicio de explotación de la red, desarrollando los conceptos de la operación básica y de la operación avanzada, para profundizar en los sistemas de telecontrol y los sistemas de explotación centralizada.

1. ¿Cuál es el objetivo de la gestión de activos en una instalación de depuración?
 - 1.1. Historia y concepto de la gestión de activos
 - 1.2. ¿Para qué sirve la gestión de activos?
 - 1.3. ¿Con qué herramientas contamos?
 - 1.4. Descripción de las metodologías
 - 1.4.1. PASS 55
 - 1.4.2. ISO 55000
 - 1.4.3. FMECA
 - 1.4.4. RCM
 - 1.5. ¿Sobre qué equipos de la depuradora llevo a cabo la gestión de activos?
 - 1.6. Indicadores del mantenimiento
 - 1.7. ¿Cómo decido cuándo reponer un equipo?
2. Elaboración de inventarios
 - 2.1. Activos eléctricos
 - 2.1.1. Centro de transformación
 - 2.1.2. Cuadros eléctricos
 - 2.1.3. Acometidas eléctricas
 - 2.1.4. Aparellaje electrónico y batería de condensadores
 - 2.1.5. Instrumentación
 - 2.1.6. Activos de control y automatización
 - 2.2. Activos mecánicos
 - 2.2.1. Bombas
 - 2.2.2. Centrífugas
 - 2.2.3. Tornillos y cintas de transporte
 - 2.2.4. Soplantes y compresores
 - 2.2.5. Turbinas y agitadores
 - 2.2.6. Separadores de arenas y separadores de grasas
 - 2.2.7. Antorcha
 - 2.2.8. Cuchara bivalva
 - 2.2.9. Compuertas y valvulería
 - 2.2.10. Caldera
 - 2.2.11. Rejas de gruesos, tamices de finos y rotofiltros
 - 2.2.12. Puentes de desarenador-desengrasador, decantador primario y decantador secundario
 - 2.2.13. Espesadores de gravedad y de flotación
 - 2.2.14. Gasómetros y esfera de presión
 - 2.2.15. Grupo preparación polielectrolito

- 2.2.16. Grupo de presión
- 2.2.17. Intercambiadores de calor
- 2.2.18. Aparatos de elevación
- 2.2.19. Fichas de equipos

- 3. Mantenimiento legal en materia de gestión de activos
 - 3.1. Revisión de instalaciones eléctricas de alta tensión
 - 3.2. Revisión de instalaciones eléctricas de baja tensión
 - 3.3. Revisión de los equipos a presión
 - 3.4. Revisión de los almacenamientos de productos químicos
 - 3.5. Instalación de protección contra incendios
 - 3.6. Inspección de las instalaciones contra incendios
 - 3.7. Prevención y control de legionelosis

- 4. Mantenimiento
 - 4.1. Introducción
 - 4.2. Sistema de mantenimiento
 - 4.3. Organización del mantenimiento preventivo
 - 4.3.1. Objetivos
 - 4.3.2. Metodología
 - 4.3.3. Estructuración y contenidos
 - 4.3.4. Mantenimiento preventivo mecánico
 - 4.3.5. Mantenimiento preventivo eléctrico
 - 4.3.6. Mantenimiento preventivo de obra civil
 - 4.3.7. Mantenimiento preventivo de instrumentación
 - 4.3.8. Plan de engrase
 - 4.3.9. Mantenimiento preventivo de equipos típicos de estaciones depuradoras
 - 4.4. Organización del mantenimiento predictivo
 - 4.4.1. Operaciones de mantenimiento predictivo mecánico
 - 4.4.2. Operaciones de mantenimiento predictivo eléctrico
 - 4.4.3. Mantenimiento predictivo de equipos típicos de estaciones depuradoras
 - 4.5. Organización del mantenimiento
 - 4.5.1. Estructura organizativa y especialidades del mantenimiento
 - 4.5.2. Mantenimiento correctivo

- 5. Toma de decisiones en función de limitaciones internas y externas
 - 5.1. Limitaciones internas
 - 5.2. Limitaciones externas

Crédito 7. ¿Cómo reciclo el agua de mi depuradora (PTAR)?

En este crédito se presentan las temáticas relacionadas con la regeneración del agua de una depuradora. Se presume dar conocimiento de los diferentes mecanismos de regeneración, así como de los criterios para seleccionar las tecnologías más adecuadas, en base a los usos finales

del agua. Se explican los parámetros de operación más importantes del proceso y los criterios para definir un apropiado plan analítico de control de calidad del tratamiento y del agua de salida.

1. Usos del agua regenerada. Calidad del agua en función del uso
 - 1.1. Contexto
 - 1.2. Reutilización planificada
 - 1.3. Usos del agua regenerada
 - 1.4. Reutilización potable
 - 1.4.1. Reutilización potable indirecta
 - 1.4.2. Reutilización potable directa

2. Tecnologías de regeneración de aguas
 - 2.1. Tecnologías para la reducción de sólidos
 - 2.1.1. Coagulación-floculación
 - 2.1.2. Filtración
 - 2.2. Tecnologías para la eliminación de micropartículas / moléculas
 - 2.2.1. Procesos de membrana
 - 2.2.2. Electrodialisis reversible
 - 2.3. Tecnologías para la desinfección de los efluentes
 - 2.3.1. Desinfección mediante procesos químicos
 - 2.3.2. Desinfección mediante procesos físicos

3. Control de la calidad del agua y plan analítico
 - 3.1. Parámetros de control fisicoquímico
 - 3.1.1. Sólidos totales
 - 3.1.2. Olor y temperatura
 - 3.1.3. Turbidez
 - 3.1.4. Materia orgánica
 - 3.1.5. pH
 - 3.1.6. Nitrógeno y fósforo
 - 3.1.7. Conductividad
 - 3.2. Parámetros de control microbiológico
 - 3.2.1. Bacterias
 - 3.2.2. Parásitos

4. Adecuación de recursos a las necesidades del cliente