

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

CURSO 2023-2024

MÁSTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS  
LABORALES

ESTACIONES DE  
TRATAMIENTO DE AGUA  
POTABLE Y SUS RIESGOS



AUTOR: NOELIA JARAIZ ANDRES  
TUTOR: JOSE ANTONIO MARTINEZ EGEA

# ESTACIONES DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y SUS RIESGOS

## RESUMEN:

El presente texto tiene como objetivo enumerar, identificar y proponer las medidas preventivas oportunas frente a los riesgos laborales, así como cualquier situación de riesgos a los que pueden estar expuestos todos los trabajadores que se encargan de hacer funcionar una estación potabilizadora de agua potable, (en adelante ETAP), concretamente de una ETAP ubicada en un municipio al norte de Extremadura, donde los operarios de mantenimiento suelen ser los encargados de todo el funcionamiento.

No existen 2 ETAP iguales, ya que se construyen teniendo en cuenta diversos factores y necesidades muy diferentes, debido a la situación geográfica, características del agua a tratar y el presupuesto económico.

Aunque los peligros en este tipo de trabajos son variados, explicare más detalladamente los peligros relacionados con la exposición y manipulación de los productos químicos utilizados en una ETAP.

El objetivo de una ETAP es el tratamiento del agua bruta captada de los embalses y otras fuentes superficiales y subterráneas para que sea apta para consumo humano, lo que habitualmente decimos agua potable. Cada planta cuenta con uno o varios depósitos de abastecimiento que regulan la distribución, así como un completo proceso según normativa para obtener agua potable: limpia, inodora y de sabor agradable cumpliendo en todo momento los requerimientos legales que establecen los criterios de calidad del agua para consumo humano.

## PALABRAS CLAVE:

- Agua
- Productos químicos
- Riesgos
- Pictogramas
- Prevención

## INDICE

### 1. INTRODUCCION Y MARCO NORMATIVO

### 2. JUSTIFICACIÓN

### 3. OBJETIVOS

### 4. ESTACIONES DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y SUS RIESGOS

#### 4.1 QUE ES UNA ETAP

#### 4.2 ZONAS DE LA ETAP

#### 4.3 RIESGOS DE LA ETAP

##### 4.3.1 RIESGOS DE SEGURIDAD

CAIDA DISTINTO NIVEL

CAIDA MISMO NIVEL

ESPACIOS CONFINADOS

ATROPELLOS/GOLPES CON VEHICULOS

##### 4.3.2 RIESGOS ERGONOMICOS Y PSICOSOCIALES

MANIPULACION DE CARGAS

LEVANTAMIENTO DE TAPAS

TECNOESTRES

##### 4.3.3 RIESGOS HIGIENICOS

RIESGOS FISICOS

RIESGOS QUIMICOS

#### 4.4 NORMATIVA DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS

##### 4.4.1 PELIGROS Y EFECTOS DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS

##### 4.4.2 MEDIDAS GENERALES DE PREVENCION

##### 4.4.3 ALMACENAMIENTO ADECUADO

##### 4.4.4 COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN PARA UN USO SEGURO

#### 4.5 PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS EN LA ETAP

4.5.1 HIPOCLORITO SODICO

4.5.2 SULFATO DE ALUMINA

4.5.3 PERMANGANATO POTASICO

4.5.4 POLIELECTROLITO

4.5.5 HIDROXIDO DE CALCIO

4.5.6 INCOMPATIBILIDADES ENTRE PRODUCTOS QUIMICOS USADOS EN LA ETAP Y CONDICIONES DE ALMCENAMIENTO.

#### 4.6 EPIS UTILIZADOS

#### 4.7 FORMACIÓN DEL PERSONAL

### 5. CONCLUSIONES

### 6. BIBLIOGRAFÍA



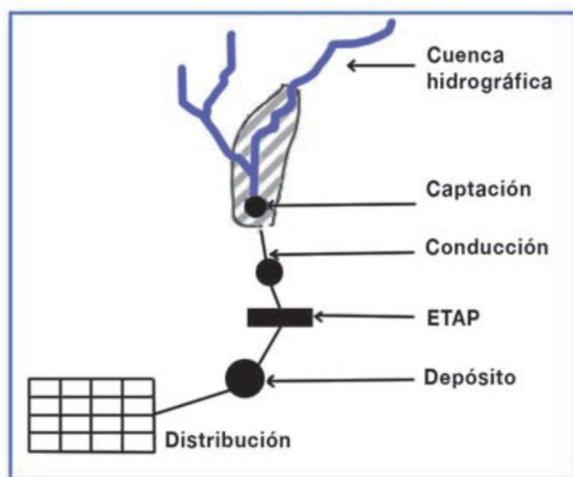
## 1 INTRODUCCION Y MARCO NORMATIVO

El ciclo urbano del agua, es aquella parte del ciclo hidrológico relacionada con el uso del agua por las aglomeraciones urbanas que comprende el abastecimiento de agua, la extracción de los recursos hídricos, el tratamiento de regeneración y potabilización, el transporte y el almacenamiento y distribución a población; además de la recogida de las aguas usadas y transporte hasta los colectores o instalaciones de tratamiento, la depuración de las aguas residuales urbanas, la regeneración de las aguas depuradas para su reúso. En Extremadura existe la *Ley 1/2023, de 2 de marzo, de gestión y ciclo urbano del agua de Extremadura*.

La zona de abastecimiento es el área geográficamente definida y censada por la autoridad sanitaria, no superior al ámbito provincial, en la que el agua de consumo provenga de una o varias captaciones y cuya calidad de las aguas distribuidas pueda considerarse homogénea en la mayor parte del año e incluye todo el conjunto de instalaciones desde la toma de captación, conducción, tratamiento de potabilización, almacenamiento, transporte y distribución del agua de consumo hasta las acometidas o punto de entrega a los usuarios.

La zona de abastecimiento se compone de diversas infraestructuras:

- **Captación.** Toma: captación del agua a partir de una fuente.
- **Conducción:** Transporte hasta la planta de tratamiento
- **Tratamiento:** Procesos de potabilización del agua.
- **Distribución:** Transporte del agua potable hasta la acometida del usuario mediante redes de distribución o cisternas.



La legislación española obliga a que todas las aguas distribuidas por red o cisterna deben ser desinfectadas. Publicada la Directiva (UE) 2020/2184 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2020 relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano, en España, se ha transpuesto este acto legislativo mediante el *Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios del agua de consumo, su control y su suministro*.

**Una ETAP constituye una parte del Ciclo urbano del agua**, en la que el agua captada de un cauce natural es sometida a una serie de procesos de potabilización con el fin de hacerla apta para el consumo humano y otros usos.

Los productos utilizados para tratar el agua, y convertirla en un agua segura para su uso humano, también están regulados y deben cumplir lo establecido en el Reglamento (UE) n.º 528/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de mayo de 2012, relativo a la comercialización y el uso de los biocidas, para Tipo de Producto 5 (TP5), para los productos utilizados para el tratamiento de desinfección del agua de consumo y el Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH), y el Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, para el resto de sustancias.

Existe una amplia legislación relacionada con el control del agua y de la calidad para su consumo humano, y se debe tener en cuenta el Reglamento de Dominio Hidráulico, y mencionar que la comunidad Valencia dispone de su propia normativa, siendo esta el Decreto 58/2006 de la Comunidad Valenciana. Los cuales no comentare ya que no el objetivo de este trabajo.

## 2. JUSTIFICACION

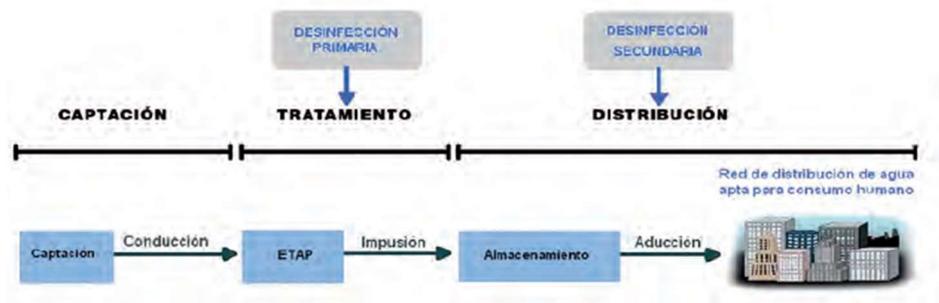
La necesidad del tratamiento de las aguas se conoce desde las civilizaciones antiguas, que ya relacionaban la calidad del agua con la salud de la población aconsejando hervirla y filtrarla antes de su consumo.

El agua es una necesidad fundamental de la Humanidad. Las Naciones Unidas considera el acceso al agua limpia como un derecho básico, y como un paso esencial hacia la mejora de los estándares de vida en todo el mundo, ya que su calidad está directamente relacionada con la salud humana. En un sistema de tratamiento del agua, la desinfección es el último paso para su potabilización. Se trata de una fase imprescindible para evitar riesgos de enfermedad, por lo que no debe tratarse como un elemento más, sino como un componente vital del sistema.

Una de mis funciones como farmacéutica de Equipo de Atención Primaria en el Servicio Extremeño de Salud tiene que ver con la inspección de este tipo de instalaciones, así como la vigilancia de la calidad del agua de consumo suministrada al consumidor.

Personalmente he podido observar que muchos gestores (habitualmente son el propio municipio) delegan a laboratorios externos el control de la calidad mediante las analíticas realizadas exigidas por la propia legislación. Sin embargo, el mantenimiento de la instalación suele encargarse algún trabajador propio municipal. Según el RD 3/2023 mencionado anteriormente en su artículo 48 y 49 dice que el operador de las plantas de tratamiento de potabilización, depósitos o redes de distribución de la zona de abastecimiento, deberá asegurarse que todo el personal propio o subcontratado implicado en las actividades previstas en este real decreto, cuente con la calificación profesional mínima para la actividad que desempeña en dichas infraestructuras, siempre y cuando sean actuaciones operativas y que pudieran incidir sobre la calidad del agua. Excepto si solo realizan actividades de desinfección en el depósito o red de distribución con biocidas TP5 o TP4, en cuyo caso el operador debe cumplir el RD 830/2010 de 25 de junio. Y aclara en la disposición final quinta q para ello el Ministerio de Educación y Formación Profesional, junto al sector e interlocutores sociales establecerá y actualizará los desarrollos curriculares y criterios formativos que permitan garantizar unos niveles mínimos de capacitación a las personas que desarrollen actividades laborales relacionadas con tareas descritas en este real o mediante la obtención del Certificado de profesionalidad en base a lo dispuesto por el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad, sobre vías para la obtención de los certificados de profesionalidad, y por el Real Decreto 1224/2009, de 17 de julio, de reconocimiento de las

competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral, todo ello para cumplir con lo dispuesto en los artículos 48 y 49, antes de 2030. Pero hasta ahora no existe ninguna formación obligatoria.



Los trabajadores de una estación de tratamiento de agua, están en contacto con ciertos peligros asociados a su actividad, y es aquí donde se relaciona mi trabajo con el Real Decreto con la Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, por lo que procederé a agrupar los riesgos laborales en función de su origen y siguiendo, el modelo de ETAP habitual en estos municipios pequeños, dando una importancia especial debido al enfoque del trabajo al RD 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos químicos durante el trabajo.

También haré una pequeña revisión de la normativa existente para el control de los riesgos químicos en el trabajo. La Unión Europea (UE) dispone de un marco legislativo integral que protege a los trabajadores frente a los riesgos que provocan las sustancias peligrosas en los lugares de trabajo. Conseguir un elevado cumplimiento de la legislación en la práctica es un desafío fundamental, como el que supone seguir los principios de jerarquía preventiva en la implementación de medidas preventivas eficaces.

La clasificación de los riesgos se planeará según el siguiente esquema:

- 1) Riesgos de seguridad
- 2) Riesgos ergonómicos y psicosociales
- 3) Riesgos higiénicos

### 3. OBJETIVOS.

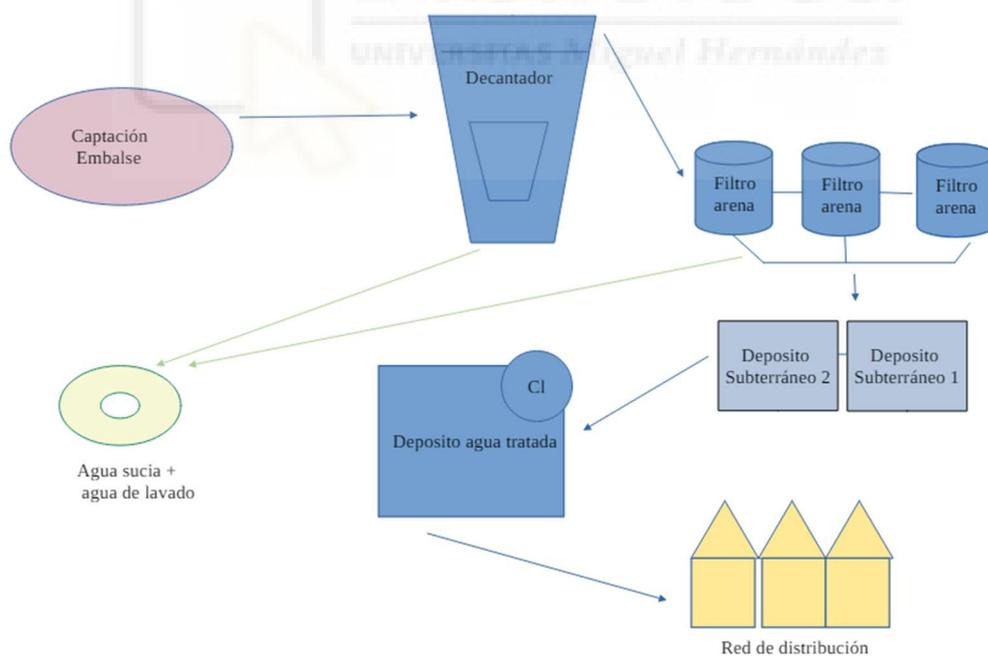
- El objetivo de este trabajo es conocer el funcionamiento de las estaciones de tratamiento de agua (ETAP) de un municipio de pocos habitantes, por su importancia en la salud pública y realizar una revisión de los posibles peligros existentes para los trabajadores, los cuales, en su mayoría, no tienen la formación previa adecuada, así como conocer las medidas preventivas a realizar para eliminar o disminuir el riesgo al máximo posible. No comentaré el resto de las infraestructuras de la zona de abastecimiento como son las captaciones, conducciones y distribución al municipio.
- Sensibilizar e informar en materia preventiva a gestores pequeños y de baja capacidad.
- Dotar de la información y aprendizaje en la búsqueda de dicha información para los peligros químicos de las sustancias utilizadas en el tratamiento del agua.
- Conocer que ha supuesto la derogación del Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecían los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano y la sustitución por el actual Real decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro, el cual ha incorporado bastantes cambios, como más controles analíticos, la elaboración de un Plan Sanitario del agua y la notificación de la información a través de nuevas tecnologías como es la obligación de utilizar el Sistema de Información Nacional de Aguas de Consumo (SINAC)
- Revisión de la normativa que afecta a los productos químicos utilizados en una ETAP.

## 4. ESTACIONES DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y SUS RIESGOS

### 4.1 Descripción de las instalaciones objeto de evaluación. QUE ES UNA ETAP Y COMO FUNCIONA.

Según el RD 3/2023 una Estación de tratamiento de agua potable (ETAP) es el conjunto de procesos unitarios de tratamiento de potabilización, situados antes de la red de distribución y/o depósito de cabecera, que contenga más procesos unitarios de tratamiento que la filtración y desinfección. Incluidas las desalinizadoras (IDAM) y las plantas de tratamiento de abastecimientos propios no conectados a la red de distribución pública.

En este caso concreto, la planta se encuentra diseñada en línea y con equipos de reserva activos. Todos los productos se dosifican en el decantador, son envueltos con el agua mediante turbina, y pasan a los depósitos mediante proceso de filtrado anterior para llevar el agua a la red.



El proceso de potabilización en la ETAP **se inicia con la entrada de agua**. Una válvula regulará el nivel. La **modulación del caudal** de entrada se consigue mediante varias compuertas, de sección fija, que permiten adecuar el mismo a la demanda de la planta. A continuación, el

agua pasa a una **cámara de mezclas**, dentro del decantador, donde se le añadirán los reactivos oportunos dependiendo de la calidad que traiga: cantidad de materia orgánica, metales pesados, partículas coloidales, sólidos en suspensión, gérmenes patógenos y otro tipo de contaminantes que deben ser tenidos en cuenta para su eliminación. Un agitador rápido será el encargado de mezclar bien los compuestos en el agua. Para realizar una correcta floculación, el decantador permite la recirculación de fangos por turbina de 4 metros, el agua pasa a través de unos orificios a la zona de reacción, poniéndose en contacto con una masa de fangos en movimiento, merced a la agitación producida por la turbina. Posteriormente el agua pasa a una zona secundaria donde se aglomeran las partículas coloidales, creándose una velocidad que arrastra la masa hacia la parte inferior del decantador.

Los fangos se extraen mediante tuberías con válvulas de membrana accionadas automáticamente y recogidos en una arqueta para su posterior vaciado y purga.

Tras la decantación, el agua decantada queda en la parte superior y sale a través de unas arquetas mediante conducciones a unos filtros de arena existentes. El funcionamiento de los filtros está automatizado, así cuando alguna de las arquetas desde las que recibe el agua cada filtro, aumente el estado de colmatación, una sonda electrónica pone en activo el aviso para proceder al lavado de filtro. Este paso tiene el objetivo de eliminar aquellas partículas que no han podido ser retenidas en el proceso de decantación.

La salida del agua tratada se conecta con el depósito regulador, a través de dos depósitos subterráneos contiguos de almacenamiento previo. (Su misión es que siempre haya agua en ellos para obtener el agua de lavado de filtros). En el depósito regulador o final se termina el proceso de potabilización añadiéndole el desinfectante, que en este caso es hipoclorito de sodio. Debe **transcurrir el tiempo adecuado de contacto entre el desinfectante y el agua para una correcta desinfección.**

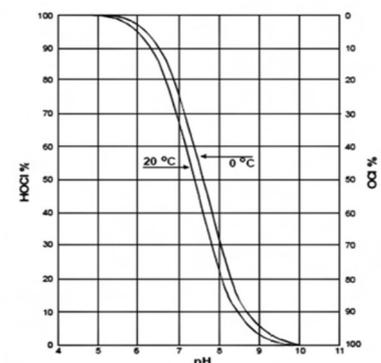
El tiempo de contacto recomendado es de 30 minutos, el cual es controlado en este depósito gracias al análisis cíclico (cada 3 horas) de los niveles de desinfectante realizado por el sistema de cloración, por el volumen de circulación del agua en el mismo y por la capacidad del depósito. Con frecuencia se realiza una precloración antes de la decantación, que sirve para oxidar parte de la materia orgánica del agua y disminuir su concentración. Posteriormente se realiza una postcloración que garantiza la desinfección y la presencia de cloro en la red de distribución.

La ETAP se ubica en un punto alto que permite que el agua una vez depurada llegue hasta el depósito de abastecimiento por gravedad.

El tratamiento químico de esta instalación es:

- **Pre-oxidación:** El agua recibida del pantano con alto contenido en hierro y manganeso, requiere una pre-oxidación, que este caso se realiza por medio del permanganato potásico como oxidante primario. También se utiliza hipoclorito sódico como paso de pre-cloración, eliminando los patógenos y la materia orgánica del agua presentes en la planta de tratamiento.
- **Coagulación-Floculación:** Eliminar los sólidos en suspensión, disminuyendo así la turbidez del agua. Este proceso es muy importante en la eliminación de patógenos, ya que una turbidez elevada puede proteger a los microorganismos de los efectos de la desinfección.  
La coagulación es principalmente el proceso químico, y la floculación es el agrupamiento de partículas mediante la agitación o mezcla del fluido (proceso físico). Se emplea Sulfato de alúmina y como ayudante para la floculación está la utilización de un polielectrolito que es un polímero de almidón modificado y gelatinizado.
- **Neutralización-regulador de pH.** En caso necesario se utiliza Hidróxido de cal. La regulación del pH es muy importante para el proceso de desinfección con hipoclorito sódico.
- **Desinfección secundaria:** Este paso ya se realiza en un depósito regulador posterior, del agua ya tratada y filtrada. La finalidad principal de la cloración es destruir las bacterias por la acción germicida del cloro. También son importantes otros efectos secundarios como la oxidación del hierro, el manganeso y los sulfuros de hidrógeno, así como la destrucción de algunos compuestos que producen olores y sabores. Los agentes desinfectantes son el ácido hipocloroso (HOCl) y el ión hipoclorito (OCl<sup>-</sup>). Cuando el hipoclorito de sodio (NaOCl) entra en contacto con el agua, da lugar al ácido hipocloroso (HOCl) mediante la siguiente reacción:

Como hemos comentado los valores de pH son muy importantes para que la reacción se desplace de un lado a otro, predominando el ácido hipocloroso o el ion hipoclorito.



## 4.2. ZONAS DE LA ETAP:

Una ETAP se estructura en diferentes unidades de tratamiento y espacios donde ubicar las diferentes estructuras y materiales necesarios



*Sala de control*



*Deposito NaCl preoxidación*



*Decantador*



*Bombas, compresores y filtros*



*Sala de productos químicos*



*Deposito NaCl postratamiento*

- Sala de control
- Sala del Hipoclorito sódico para peroxidación
- Decantador
- Sala de dosificadores de productos químicos y filtros de arena, y bombas de propulsión
- Sala de productos químicos
- Sala del Hipoclorito sódico para peroxidación
- Depósitos de agua subterráneo
- Deposito agua de distribución
- Sala dosificador desinfección secundaria (post-tratamiento)



*Filtros de arena*

### 4.3 RIESGOS EN UNA ETAP:

En este apartado vamos a ver los riesgos diferentes riesgos de seguridad, ergonomía e higiene de todas las partes que conforman una ETAP.

#### 4.3.1 RIESGOS DE SEGURIDAD:

► **Caídas al mismo nivel:** Evidentemente, el riesgo de caída está presente en cualquier zona de la planta, siendo situaciones muy usuales, como las tareas de limpieza, el suelo al ser mojado está más resbaladizo de lo habitual por lo que es más fácil una caída. Tanto sea en la sala de mando, sala central donde están las bombas y depósitos, etc. Durante los desplazamientos por las instalaciones que en principio no implican un riesgo serio, debemos mantener la atención pues nos podemos encontrar, con instalaciones de válvulas, bombas, paneles de control, etc., y nos pueden provocar un tropezón y posterior caída. La limpieza diaria se hará fundamental, para evitar acúmulos de restos orgánicos, formación de charcos, herramientas olvidadas, sacos de productos químicos, etc. que nos puedan provocar una caída. Se debe evitar que el saco se rompa y el producto se extienda por el suelo.



En las salas donde se almacene el polielectrolito, se debe tener especial cuidado, ya que, si se moja con el agua, es muy resbaladizo.

Se debe llevar siempre las botas de seguridad con suela antideslizante puestas.

► **Caídas a diferente nivel:** Debemos tener en cuenta que una caída en determinadas zonas, como son los depósitos de agua, decantadores puede desembocar en una caída a distinto nivel. En este caso, para el acceso al decantador se realiza a través de una escalera de hierro de caracol, la cual puede estar mojada si ha llovido al encontrarse al aire libre. Para acceder a los depósitos también utilizan escaleras soldadas a dichos depósitos, y pueden llegar a tener gran altura.



En general, todas aquellas zonas de la planta en las que haya riesgo de caída en altura (caída mayor de 2,00 metros), deberán contar con barandilla (90 cm de altura mínimo) listón intermedio y rodapié (30 cm.).



Las escalas fijas que tengan una altura superior a 4 metros dispondrán, al menos a partir de dicha altura, de una protección circundante, arcos de seguridad.

Las tareas de limpieza de los depósitos suelen hacerse y así es este caso, con agua a presión para desincrustar y un proceso de desinfección con hipoclorito sódico, posteriormente se realiza un aclarado. Para estos trabajos de limpieza con agua mediante manguera o equipo a presión, se deberán utilizar siempre botas de seguridad con suela antideslizante y realizar la limpieza de las instalaciones siempre de dentro hacia afuera para evitar así tener que pisar el suelo húmedo recién lavado.

Otros factores de riesgo para las caídas a distinto nivel, es a la hora de realizar la dosificación de ciertos productos, pues se deben subir escaleras verticales con el saco a cuestas o hay que pasar por zonas de trabajo sucias o con objetos en el suelo. Por ello se deberá prestar especial atención al orden y limpieza de las zonas de acceso como norma para evitar posibles caídas y que las dosificaciones de productos en sacos se hagan en cantidades reducidas y sobre elementos estables y con apoyo firme.

► **Espacios confinados:** Los espacios confinados son lugares de trabajo con aberturas de entrada reducidas y escasa ventilación, a los que se accede de manera esporádica. No están pensados para trabajar largo tiempo en su interior y puede albergar peligros como gases

tóxicos e inflamables entre otros. En este caso, tenemos los depósitos que pueden ser subterráneos o no.



*Entrada depósito subterráneo*

En las diferentes guías, existes muchas medidas preventivas tanto de carácter organizativo y de carácter técnico.

Evaluando las circunstancias habituales para la limpieza de un depósito, pasare a nombrar las más aplicables y efectivas para este caso:

- Realizar los trabajos desde el exterior siempre que sea posible.
- Mantener personal de vigilancia en el exterior. La vigilancia será permanente mientras haya personal en el interior del recinto. El personal del interior deberá estar en continua comunicación con el exterior, con el objeto de informar sobre cualquier posible anomalía en el proceso que pueda poner en grave peligro la salud o seguridad de los trabajadores.
- Cuando se agrave la situación y, en los casos en que sea necesario, equipo de elevación que asegure el rescate del/los operarios/s.
- Tener disponibles los números de teléfonos de urgencias
- Dar formación teórica y práctica a los trabajadores sobre los riesgos, medidas de protección y procedimientos adecuados de trabajo.
- Organizar el tiempo de trabajo estableciendo pausas y descansos periódicos durante el de la actividad
- Favorecer la ventilación natural del recinto, instalando, en la medida de lo posible, grandes aberturas y despejando el área de trabajo.
- Protección individual sobre el trabajador, (traje anti-salpicaduras, mascara, guantes)

► **Atropello y/ o golpes con vehículos.** En este caso, y a diferencia de otros productos utilizados en la ETAP, el hipoclorito sódico, es distribuido en solución a granel y se descarga

en un depósito ubicado en una sala exclusiva para dicho depósito. Hay que estar muy atento a estos vehículos de dosificación de productos químicos, ya que además puede circular marcha atrás por disponibilidad de espacio. Esta maniobra se realiza siempre con el auxilio del personal de la planta. En el caso de utilizar carretillas para transportar o cuando se utilice un cortacésped en los alrededores, se debe prestar atención para evitar dichos golpes. En plantas más grandes en el que estos movimientos son más habituales se debería limitar y señalizar la ETAP con la señal de 20 Km/h y se deberá asegurar que todos los vehículos que circulen por la planta respeten ese límite.

### **4.3.2 RIESGOS ERGONOMICOS Y PSICOSOCIALES**

► **Manipulación de cargas:** Las tareas que implican reparación de bombas y demás equipos, se subcontratan, ya que como he comentado, en este tipo de ETAP suele estar un operario de mantenimiento, el cual no está formado para este tipo de tareas. Aun así, cualquier trabajador encargado deberá utilizar un elemento mecánico, ya que el peso de estas bombas y motores hace inviable su manipulación manual.

Pero si existen otras tareas que pueden causar lesiones dorsolumbares, cervicales, así como distensiones musculares por sobreesfuerzos o manipulaciones manuales de cargas, como es la carga y descarga de los sacos de productos químicos. Lo más habitual será la manipulación de sacos de coagulante, floculante, polielectrolito, cal, etc. Se debe almacenar los palés de material de forma que no queden ni muy altos ni muy bajos para se puedan coger desde la zona media del cuerpo, para evitar de esta forma manipulaciones por encima de los hombros o por debajo de la cintura. Del mismo modo para evitar este tipo de sobreesfuerzos y posturas forzadas lo ideal es instalar tanques de dosificación a una altura correcta.

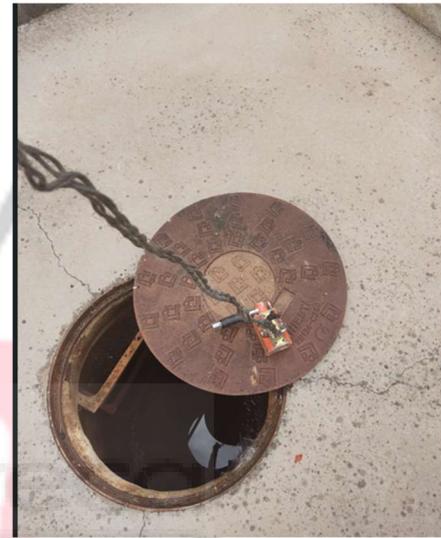
De esta forma, el trabajador dosifica el producto en una postura natural y con mínimo impacto sobre la zona lumbar. Se debe manipular siempre cantidades pequeñas y nunca los sacos enteros, sea el producto que sea.

Cada manipulación manual se debe realizar de forma correcta, para poder así mantener una buena salud lumbar.



► **Levantamiento de tapas:** En una ETAP existen numerosas tapas de arquetas, registros, etc., las cuales tienen un peso muy elevado (siendo de hormigón o hierro la mayoría de ellas) y unos elementos de agarre que no siempre ayudan a su manipulación, si es que existen, lo que va a repercutir negativamente sobre la salud de los trabajadores. En este sentido, se recomienda la sustitución progresiva de este tipo de tapas tradicionales por otras de nueva generación que nos facilitan mucho la realización de estas tareas, pero eso no es siempre posible, y menos en instalaciones con bajo presupuesto.

En este caso, el levantamiento de tapas se realiza con el uso de un imán. También pueden usarse palancas. Estas herramientas deberán ser de hierro fundido, lo suficientemente resistentes a la rotura, y que sus dimensiones sean de unos 75, ó 90 cm de longitud, y su diámetro, al menos, de unos 2 cm aproximadamente. Otra herramienta manual que se suele utilizar son los ganchos. Básicamente consisten en un hierro con forma de gancho con asa, que puede ser utilizado tanto para el levantamiento como para tirar de la tapa, consiguiéndose que en ningún momento sea necesario el uso de las manos. Se recomienda el uso de ganchos con longitud aproximada de 25 – 30 cm, que eviten posiciones inadecuadas durante el levantamiento de las tapas.



► **Tecnoestrés:** Es un riesgo para considerar, y que no he visto reflejado en la bibliografía revisada, quizás por ser un concepto bastante nuevo al cual en muchas ocasiones no se le da la debida importancia. El Real Decreto 3/2023 en su capítulo V dice que el uso de la aplicación del SINAC a través de Internet, es obligatorio para toda entidad pública o privada o persona jurídica que gestione zona de abastecimiento o sus infraestructuras, y que deberán cumplimentarse todos los datos que aparecen en cada uno de los formularios que componen la aplicación. Partiendo de la base que este tipo de municipios, no cuentan con personal capacitado, esta tarea suele recaer en el personal de mantenimiento, lo que le supone un sentimiento de agobio y ansiedad. Según la NTP 730 Tecnoestrés: concepto, medida e intervención psicosocial, podemos definirlo como "un estado psicológico negativo relacionado con el uso de TIC o amenaza de su uso en un futuro. Ese estado viene condicionado por la percepción de un desajuste entre las demandas y los recursos relacionados con el uso de las TIC que lleva a un alto nivel de activación psicofisiológica no placentera y al desarrollo de actitudes negativas hacia las TIC". Las estrategias que mejor funcionan en este caso son la mejora de

las condiciones de trabajo con tecnologías, o aumentando los propios recursos y la autoeficacia a partir de formación específica a nivel individual y establecer los mecanismos para prevenir las consecuencias tanto desde las exigencias y organización del trabajo como facilitando a las personas vías de adaptación, por parte de la organización.

### **4.3.3 RIESGOS HIGIENICOS**

#### ► Riesgos físicos:

- **Ruido:** En las salas donde se encuentran las diferentes bombas (activación limpieza de filtros de arena, entrada de agua del decantador a depósitos, etc.), son salas, más o menos grandes, donde nos encontramos estos equipos de trabajo que producen unos niveles de ruido muy elevados, por encima de 100 dB, ya que tienen una potencia y fuerza muy elevadas. En general, a estas salas, se encuentran las bombas y los compresores, se accede a diario a realizar tareas de control y lectura de paneles de control y limpieza, por lo que no se pasa demasiado tiempo en ellas, sin embargo, unos pocos minutos todos los días estando en estas salas sin protección auditiva, muy probablemente nos acabará produciendo una sordera. Entre las medidas preventivas que permiten trabajar en estas salas sin sufrir ningún perjuicio para nuestra salud con unos niveles de ruido aceptables, es el uso de protección auditiva. Existen otras medidas, pero para el tamaño de estas instalaciones, estas son las más adecuadas. Insistir en la obligatoriedad de utilizarlos siempre que se permanezca en este tipo de salas, así como durante la realización de tareas de reparación y mantenimiento que impliquen altos niveles de ruido, es una tarea pendiente en este tipo de ETAP.

Respecto al tiempo de exposición en estas salas, deberá ser el menor posible, ya que con pocos minutos de exposición podemos superar el valor límite de exposición, que está establecido en 87 dB. (*Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido*)

#### **Pictograma de utilización obligatoria de protección auditiva**



● **Vibraciones:** En este caso, no existen demasiadas tareas con exposición a vibraciones, pero sí comentar el uso de la desbrozadora para eliminar el pasto generado en los alrededores del depósito o del decantador. En resto de instalaciones están situadas en suelo encementado, no teniendo este problema. Aunque no existen EPIs específicos para las vibraciones, se debe utilizar si ha sido prescrito por un médico, la utilización de fajas dorsales solo durante la actividad, minimizar la utilización de estos equipos de trabajo, procurando intercalar tareas sin esfuerzos y descansos periódicos, para que el descanso muscular sea efectivo, ya que la rotación entre los trabajadores de la planta, para evitar que realice estas tareas no suele ser posible, para evitar lo que se conoce como Síndrome de Vibración Mano-Brazo (cambios en los tendones, músculos, huesos y articulaciones, y puede afectar al sistema nervioso). Es recomendable que no se trabaje durante más de 20 minutos seguidos con estos equipos, ya que tienen unos elevados niveles de vibración y su repercusión sobre la salud es muy negativa. Además de evitar que los niveles de vibración aumenten debido al mal estado del equipo, realizando un mantenimiento siempre bajo las instrucciones del fabricante. Otras medidas preventivas en este caso de seguridad es la utilización de ropa adecuada de trabajo (un peto anticorte, guantes anticorte, casco con pantalla de seguridad anticorte, gafas anti-proyecciones y botas de seguridad).

● **Radiación solar.** En lo que se refiere a trabajos a la intemperie, en condiciones climatológicas extremas de calor o frío, sólo podemos recurrir a la utilización de ropa de trabajo adecuada y certificada para temperaturas frías y a gorras o sombreros para evitar lipotimias y desmayos producidos por la exposición solar. En esta zona de Extremadura, existe una gran diferencia térmica, frío en invierno y muchísimo calor en verano, por lo que debo destacar la utilización de crema de protección solar frente a radiaciones solares, ya que éstas son reconocidas como un EPI para la piel.

Como medidas complementarias, hidratación abundante, programación de tareas a realizar evitando las horas de mayor radiación solar (12 – 17 horas), no ingerir bebidas alcohólicas, buscar una zona de sombra de descanso, e información de síntomas de golpes de calor y actuaciones de emergencia.

### ► Riesgos químicos

Las sustancias químicas son esenciales para vida actual, pero pueden ser perjudiciales para la salud y el medio ambiente. Recientemente la Comisión Europea ha publicado una estrategia de sostenibilidad para las sustancias químicas. La estrategia tiene por objeto eliminar progresivamente las sustancias químicas peligrosas que afectan a grupos vulnerables. En general, todas las sustancias químicas deben utilizarse de manera más sostenible y segura.



Mientras tanto, casi todos los trabajadores se encuentran expuestos a algún tipo de peligro químico, debido a que cada vez más son las industrias que utilizan estos productos peligrosos.

El **riesgo químico** o también conocido como **peligro químico** son aquellas condiciones con elevado potencial de causar daño a la salud debido a la exposición indebida a agentes químicos contaminantes.

En relación con el ámbito laboral, se generan riesgos químicos en aquellos trabajos donde se utilizan **sustancias tóxicas**; o en los que, propiamente se elaboran estas sustancias y no se manejan correctamente, y el personal no cuenta con los implementos básicos para protegerse de las mismas.

Las sustancias químicas penetran en el organismo principalmente por inhalación, absorción de la piel o ingestión.

## 4.4 NORMATIVA DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS

Como hemos mencionado anteriormente, los productos químicos están sometidos a una extensa regulación. Y todos ellos deben cumplir con:

- [Reglamento \(CE\) nº 1907/2006 \(denominado REACH, sobre Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de sustancias y mezclas químicas\)](#). Los fabricantes y proveedores deben proporcionar información sobre los riesgos que plantean las sustancias y cómo deben manipularse a lo largo de toda la cadena de suministro. Los

usuarios intermedios tienen un papel clave que desempeñar en el avance del uso seguro de productos químicos implementando el uso seguro en sus propios sitios y comunicando información relevante tanto a sus proveedores como a sus clientes.

- El Reglamento (CE) n.º 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas químicas («Reglamento CLP») alinea la legislación anterior de la UE con el SGA (Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos), un sistema de las Naciones Unidas para identificar productos químicos peligrosos e informar a las empresas/personas usuarias sobre estos peligros. El Reglamento CLP entró en vigor el 20 de enero de 2009 y sustituyó a las Directivas sobre clasificación y etiquetado **de sustancias peligrosas (67/548/CEE)** y **sobre preparados peligrosos (1999/45/CE)**. Ambas directivas fueron derogadas el 1 de junio de 2015.
- Reglamento delegado (UE) 2023/707 de la Comisión de 19 de diciembre de 2022 por el que se modifica el Reglamento (CE) 1272/2008. Introduce nuevos peligros como alteradores endocrinos, sustancias y mezclas PBT, mPMT, antes solo presentes en REACH.
- Reglamento (UE) 2020/878 de la Comisión de 18 de junio de 2020, por el que se modifica el anexo II del Reglamento (REACH), sobre el formato y contenido de las Fichas de Datos de seguridad
- Reglamento (UE) n.º 528/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de mayo de 2012, relativo a la comercialización y el uso de los biocidas, por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas.

El CLP tiene entre sus principales objetivos determinar si una sustancia o mezcla presenta propiedades que deban ser clasificadas como peligrosas. deberán comunicarse los peligros detectados a través del etiquetado. Además, obliga a notificar a la Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (ECHA) la clasificación y etiquetado de las sustancias fabricadas o importadas en el Espacio Económico Europeo y comercializadas cuando estén sujetas a registro conforme a REACH o estén clasificadas como peligrosas.

El REACH establece la obligatoriedad de transmitir, en la cadena de suministro, cualquier nueva información en materia de seguridad de producto, y la principal herramienta para esto es la Ficha de Datos de Seguridad y el etiquetado.

Los biocidas son sustancias o mezclas que están compuestas por, o generan, una o más sustancias activas (incluidos los microorganismos) cuyo objetivo es destruir, contrarrestar,

neutralizar, impedir la acción o ejercer un control de otro tipo sobre cualquier organismo nocivo por cualquier medio que no sea una mera acción física o mecánica. Los biocidas están divididos en 22 tipos de productos basados en su uso, que se clasifican en cuatro grandes grupos:

- GRUPO 1: Desinfectantes.
- GRUPO 2: Conservantes.
- GRUPO 3: Plaguicidas.
- GRUPO 4: Otros biocidas.

Tanto la aprobación de una sustancia activa para su uso como biocida, como la autorización y puesta en el mercado de los productos biocidas, están condicionadas a una evaluación previa de los riesgos para la salud y el medio ambiente derivados de su utilización como biocidas. Los reglamentos de ejecución de la Comisión europea de aprobación de sustancias activas y las decisiones de ejecución de la Comisión de no inclusión de sustancias activas se publican en el Diario Oficial de la Unión Europea. Los biocidas utilizados en la ETAP son

- TP5: Desinfectantes empleados en la desinfección del agua potable.
- TP4: Desinfectantes para los equipos, recipientes, utensilios y superficies que están en contacto con los alimentos y piensos. (ej.: desinfección de depósitos)

**En virtud de la legislación laboral, es** obligación de la empresa llevar a cabo una evaluación de riesgos y garantizar que las personas trabajadoras estén protegidas y provistas de información, orientación y capacitación sobre el uso seguro de productos químicos en el lugar de trabajo, basándose en información derivada de las etiquetas y la hoja de datos de seguridad. Las empresas tienen también el derecho a exigir información adicional a la empresa proveedora.

La **Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA)** estuvo llevando a cabo una campaña de ámbito europeo durante 2018 y 2019 centrada en promover la prevención de los riesgos por exposición a sustancias peligrosas en los lugares de trabajo mediante el establecimiento de un orden de prioridad respecto a las medidas preventivas conocido como el principio STOP.

**S = Sustitución** (también incluye la eliminación completa de la sustancia peligrosa)

**T = Medidas técnicas**

**O = Medidas organizativas**

**P = Medidas de protección Personal**

A nivel nacional los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo están regulados por el **Real Decreto 374/2001, de 6 de abril**. Este real decreto transpone al ordenamiento jurídico español la Directiva 98/24/CE del Consejo, de 7 de abril, y la Directiva 2000/39/CE de la Comisión, de 8 de junio.

A efectos de dicho Real Decreto, se entenderá por:

- **Agente químico:** todo elemento o compuesto químico, por sí solo o mezclado, tal como se presenta en estado natural o es producido, utilizado o vertido, incluido el vertido como residuo, en una actividad laboral, se haya elaborado o no de modo intencional y se haya comercializado o no.
- **Exposición a un agente químico:** presencia de un agente químico en el lugar de trabajo que implica el con-tacto de éste con el trabajador, normalmente por inhalación o por vía dérmica
- **Agente químico peligroso:** agente químico que puede representar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores debido a sus propiedades fisicoquímicas, químicas o toxicológicas y a la forma en que se utiliza o se halla presente en el lugar de trabajo, en particular:
  - o Todo agente químico que cumpla los criterios para su clasificación como peligroso dentro de cualquier clase de peligro físico o para la salud establecida en el Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, con independencia de que dicho agente químico esté clasificado o no en dicho Reglamento
  - o Cualquier agente químico que, aunque no cumpla con los criterios del párrafo anterior, disponga de un valor límite ambiental en el anexo I de este real decreto o en una normativa específica aplicable (por ejemplo, amianto y cancerígenos)

o mutágenos) o que dispongan de VLA en el documento “Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España”, publicado por el INSST.

Con objeto de facilitar la aplicación del Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, el ministerio ha publicado una guía técnica, de carácter no vinculante, “para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo”.

En lo referente a la normativa específica de **seguridad industrial**, en las instalaciones de almacenamiento de productos químicos, debe verificarse si además resulta aplicable el cumplimiento de:

- *El Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.*
- *El Real Decreto 656/2017, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10 (en adelante RAPQ).*

#### 4.4.1 PELIGROS Y EFECTOS DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS

Debido a la exposición de los contaminantes químicos se pueden producir efectos indeseables en la salud de las personas.

- **Corrosión:** Producen destrucción parcial o total de los tejidos con los que contacta (piel, ojos y sistema digestivo son las partes más afectadas).
- **Irritación:** Los irritantes causan inflamación de los tejidos con los que contacta.
- **Reacciones alérgicas:** Pueden ser dermatológicas o respiratorias, provocando cuadros de picores, rinitis, dermatitis de contacto, etc.
- **Neumoconióticos:** Producen alteración crónica pulmonar por la inhalación prolongada de partículas.
- **Asfixia:** Los asfixiantes ejercen su efecto al impedir la transferencia de oxígeno a los tejidos.

- Anestésicos y Narcóticos: Actúan como depresores del sistema nervioso central provocando mareos, náuseas, etc., normalmente reversibles (disolventes industriales).
- Cáncer: Los cancerígenos humanos conocidos son sustancias que actúan interfiriendo las funciones reproductoras o sexuales de la persona.
- Tóxicos sistémicos: Son los agentes que causan lesiones en determinados órganos o sistemas específicos del organismo como cerebro, hígado, riñón, pulmón etc.

Cuando la evaluación de riesgos ponga de manifiesto la existencia de un riesgo para la salud de los trabajadores, el empresario deberá llevar a cabo una vigilancia de la salud de dichos trabajadores, de conformidad con lo dispuesto en el presente artículo y en el artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y apartado 3 del artículo 37 del Reglamento de los Servicios de Prevención.

La vigilancia en salud y el servicio de prevención de riesgos en este tipo de gestores de la ETAP (normalmente es el propio ayuntamiento), está contratada a una empresa externa.

Los peligros que pueden producir estos efectos se identifican mediante **PICTOGRAMAS**:

Pictograma	Símbolo	Significado
	Bombona de gas	Gas a presión
	Bomba explotando	Explosivo
	Llama sobre un círculo	Comburente
	Llama	Inflamable
	Corrosión	Corrosivo
	Signo de exclamación	Peligro para la salud
	Calavera y tibias cruzadas	Toxicidad aguda
	Peligro para la salud	Peligro grave para la salud
	Medio ambiente	Peligro para el medio ambiente

#### 4.4.2 MEDIDAS GENERALES DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS

1. **Identificar y evaluar los riesgos:** Realizar una evaluación de los productos químicos utilizados en el lugar de trabajo para identificar los posibles riesgos y determinar las medidas de prevención necesarias.
2. **Utilizar equipos de protección personal (EPP):** Proporcionar y utilizar adecuadamente los EPP, como guantes resistentes a productos químicos, gafas de seguridad, mascarillas, trajes especiales, etc., según sea necesario para protegerse de la exposición a sustancias químicas peligrosas.
3. **Almacenamiento seguro:** Almacenar los productos químicos de manera segura, siguiendo las instrucciones del fabricante y las normativas locales. Utilizar recipientes adecuados, etiquetarlos correctamente y mantenerlos en áreas designadas y bien ventiladas. Tener en cuenta la incompatibilidad entre diferentes sustancias químicas.
4. **Manipulación adecuada:** Manipular los productos químicos de forma segura, evitando derrames, salpicaduras o inhalación de vapores. Como ejemplo utilizar embudos o dosificadores con el fin de evitar los derrames. Siempre seguir las instrucciones de uso y manipulación proporcionadas por el fabricante. Disponer de la FDS a mano.
5. **Eliminación adecuada:** Desechar los envases una vez vacíos y NO reutilizar los envases vacíos con productos distintos al original.
6. **Formación y capacitación:** Proporcionar a los trabajadores la formación y capacitación necesarias sobre los riesgos químicos, las medidas de prevención y el uso adecuado de los EPP. Promover la conciencia de seguridad y fomentar buenas prácticas en el manejo de sustancias químicas.
7. **Control de exposición:** Implementar medidas para controlar la exposición a sustancias químicas peligrosas, como la ventilación adecuada y el uso de sistemas de extracción de humos.

#### 4.4.3 ALMACENAMIENTO ADECUADO

Los productos químicos, pese a que no se utilicen, por el simple hecho de estar almacenados pueden constituir un riesgo. Es muy importante identificar todos los agentes químicos que vayan a almacenarse, especialmente aquellos incompatibles entre sí, garantizando un almacenamiento seguro. Las sustancias inflamables y oxidantes pueden causar o agravar un incendio, y las corrosivas pueden provocar daños en las personas o deteriorar las propiedades de los materiales con los que entren en contacto. Por otro lado, algunos agentes químicos son incompatibles entre sí y cuando se mezclan pueden, provocar un incendio o explosión., liberar gases tóxicos, inflamables o corrosivos, o causar corrosión de los recipientes que los contienen y provocar fugas. Se debe evitar almacenar conjuntamente productos que, pudiendo originar o propagar fuego, requieran distintos tipos de agentes extintores.

Con carácter general, solo se deben almacenar conjuntamente productos químicos de la misma clase de peligro, siempre que no exista una incompatibilidad específica entre dichos productos, para lo cual habrá que recabar información de la FDS. Como es el caso de los gases inflamables y los peróxidos orgánicos, son representados con el mismo pictograma, sin embargo, en ningún caso deben almacenarse conjuntamente. Con determinadas restricciones, y adoptando las medidas de seguridad oportunas, se pueden almacenar ciertos productos químicos de distintas clases.

El servicio de PRL de la Universidad de Zaragoza ha elaborado la siguiente tabla orientativa para el almacenamiento e incompatibilidades de los productos químicos.

Criterios generales de compatibilidad e incompatibilidad

	<b>Explosivos</b>	<b>Comburentes</b>	<b>Inflamables</b>	<b>Tóxicos</b>	<b>Corrosivos</b>	<b>Nocivos</b>
<b>Explosivos</b>	<b>SI</b>	-	-	-	-	-
<b>Comburentes</b>	-	<b>SI</b>	-	-	-	-
<b>Inflamables</b>	-	-	<b>SI</b>	-	-	-
<b>Tóxicos</b>	-	-	-	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>
<b>Corrosivos</b>	-	-	<b>(1)</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>
<b>Nocivos</b>	-	<b>(2)</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>

(1) Se podrán almacenar conjuntamente si los productos corrosivos no están envasados en recipientes frágiles. (2) Podrán almacenarse juntos si se adoptan ciertas medidas de prevención.

**CUADRO RESUMEN DE INCOMPATIBILIDADES DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS**

					
	+	-	-	-	+
	-	+	-	-	-
	-	-	+	-	+
	-	-	-	+	○
	+	-	+	○	+

+ Se pueden almacenar conjuntamente.  
 ○ Solamente podrán almacenarse juntos, si se adoptan ciertas medidas preventivas.  
 - No deben de almacenarse juntos.

#### 4.4.4 COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN PARA UN USO SEGURO

Los dos instrumentos básicos para la comunicación e información del riesgo de un producto químico son la etiqueta y la ficha de datos de seguridad.

- **La etiqueta** que, obligatoriamente, deben llevar todos los envases que contengan productos químicos peligrosos, es la primera fuente de información para el usuario y le permite identificar el producto y sus riesgos.



### ¿QUE PQ DEBEN ETIQUETARSE??

- ARTICULOS EXPLOSIVOS
- SUSTANCIAS Y MEZCLAS CLASIFICADAS COMO PELIGROSAS
- MEZCLAS NO PELIGROSAS PERO QUE CONTIENE:
  - o SUSTANCIAS CON LIM DE EXPOSICION EN EL TRABAJO
  - o SUSTANCIA PELIGROSA PARA SALUD HUMANA O MA EN UNA CONCENTRACIÓN INDIVIDUAL  $\geq 1\%$  Ó  $\geq 0,2\%$  SI ES GAS
  - o SUSTANCIA EN CONCENTRACIÓN  $>0.1\%$  CLASIFICADA COMO:
    - SENSIBILIZANTE CUTANEO 1B
    - SENSIBILIZANTE RESPIRATORIO 1B
    - CARCINOGENO CAT2
    - TOXICO PARA LA REPRODUCCION
    - CON EFECTOS SOBRE LA LACTANCIA
  - o SUSTANCIA  $>0.01\%$  CLASIFICADA COMO:
    - SENSIBILIZANTE CUTANEO 1A
    - SENSIBILIZANTE RESPIRATORIO 1A

La **ficha de datos de seguridad** proporciona una información más completa que la etiqueta. Consta de 16 secciones, donde explica propiedades físicas y químicas, información sobre la salud, seguridad, fuego y riesgos de medio ambiente que el producto químico puede causar. Se verán en el siguiente apartado con más detalle.

Según la normativa vigente, el responsable de la comercialización de una sustancia peligrosa, ya se trate del fabricante, del importador o del distribuidor, debe proporcionar la ficha de seguridad, de forma gratuita y obligatoria con la primera entrega del producto y cuando haya modificaciones.

Recientemente se ha publicado la NTP 1198. Fichas de Datos de seguridad: Utilización en la empresa, que actualiza la NTP 686, expone una serie de criterios para facilitar el uso y la gestión de las fichas de datos de seguridad.

**¿QUE PRODUCTOS QUÍMICOS DEBEN TENER FDS?**



**4.5 QUIMICOS UTILIZADOS EN LA ETAP**

- Hipoclorito Sódico
- Sulfato de alúmina
- Permanganato potásico
- Polielectrolito
- Hidróxido de calcio



#### 4.5.1 HIPOCLORITO SODICO:

Esta sustancia esta armonizada (Evaluada y clasificada por la UE). En la página de la ECHA (**Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas**), podemos ver los peligros en los que se ha clasificado).

CI Tarjeta informativa sobre sustancias

### Hipoclorito de sodio

[Nombres de procesos regulatorios](#) 6 [Nombres traducidos](#) 45 [Nombres IUPAC](#) 38 [Nombres comerciales](#) 60 [Otros identificadores](#) 6

<p><b>Identidad de la sustancia</b></p> <p><b>CE / Número de lista:</b> 231-668-3</p> <p><b>CAS no.:</b> 7681-52-9</p> <p><b>Mol. fórmula:</b> ClNaO</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;">  <p>Cl<sup>-</sup> O<sup>-</sup></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Na<sup>+</sup></p> </div> </div>	<p><b>Clasificación y etiquetado de peligros</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin: 10px 0;">   </div> <p><i>iPeligro!</i> Según la <b>clasificación y etiquetado armonizado (ATP13)</b> aprobado por la Unión Europea, esta sustancia provoca quemaduras graves en la piel y daños oculares, es muy tóxica para la vida acuática, es muy tóxica para la vida acuática con efectos duraderos y provoca lesiones oculares graves.</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin: 10px 0;">  </div> <p><b>Además</b>, la clasificación proporcionada por las empresas a la ECHA en <b>los registros REACH</b> identifica que esta sustancia puede ser corrosiva para los metales, provoca irritación de la piel y puede provocar irritación respiratoria.</p>
---	--

Sustancia biocida autorizada por Reglamento de Ejecución (UE) 2017/1273, de la Comisión, de 14 de julio de 2017, por el que se aprueba el cloro activo liberado de hipoclorito de sodio como sustancia activa existente para su uso en biocidas de los tipos de producto 1, 2, 3, 4 y 5.

En este caso, vemos que la sustancia está aprobada para el uso de desinfección de agua potable (TP5). El siguiente paso, es la autorización de cada producto que lleve esa sustancia, para ello, cada formulador (elaborador del producto), debía presentar al Ministerio o la ECHA (dependiendo del tipo de registro), un dossier con sus características, formato de venta, etiquetado, etc., y entonces se autorizaría el producto biocida para su posterior venta. En este caso, se han cumplido todos los plazos establecidos, estando a la espera de la resolución por

parte del ministerio y su posterior registro en el registro de Biocidas (ROB). Mientras tanto, pueden seguir comercializándose los productos que lleven esta sustancia que hayan notificado al ministerio su comercialización y su uso. (Disposición adicional 2 del RD 1054/2002)

En este caso tenemos el Hipoclorito Sódico Potable de Sertragua. Como he comentado antes la **ficha de seguridad** nos informa sobre los peligros identificados en el producto y los riesgos para la salud y la seguridad derivados de su uso. La FDS es un documento claro y conciso, formado por 16 secciones, las cuales iremos repasando a continuación.

### ► Sección 1: Identificación de la sustancia o mezcla y de la sociedad o empresa.

#### 1.1 Identificador del producto:

Nombre de la sustancia: Hipoclorito de sodio

Nº Registro REACH: 01-2119488154-34-XXXX

Nº CAS: 7681-52-9

Nº CE: 231-668-3

Nº Índice Anexo I: 017-011-00-1

### ► Sección 2: Identificación de peligros

La **clasificación** de este producto se ha realizado conforme el Reglamento nº1272/2008 (CLP):

- Aquatic acute 1: Peligroso para el medio ambiente acuático. Peligro agudo, categoría 1, H400
- Aquatic chronic 2: Peligroso para el medio ambiente acuático. Peligro crónico, categoría 2, H411
- Met. Corr. 1: Corrosivos para los metales, categoría 1, H290
- Skin Corr. 1B: Corrosión cutánea, categoría 1B, H314

Elementos de la etiqueta:

#### Reglamento nº1272/2008 (CLP):

Peligro



**Indicaciones de peligro:**

Aquatic Chronic 1: H410 - Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Met. Corr. 1: H290 - Puede ser corrosivo para los metales.

Skin Corr. 1B: H314 - Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.

**Consejos de prudencia:**

P101: Si se necesita consejo médico, tener a mano el envase o la etiqueta.

P102: Mantener fuera del alcance de los niños.

P234: Conservar únicamente en el embalaje original.

P235: Mantener en lugar fresco.

P260: No respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol.

P273: Evitar su liberación al medio ambiente.

P280: Llevar guantes de protección/máscara de protección/prendas de protección/protección respiratoria/calzado de protección.

P301+P330+P331: EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagar la boca. NO provocar el vómito.

P303+P361+P353: EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitar inmediatamente toda la ropa contaminada.

Enjuagar la piel con agua o ducharse.

P305+P351+P338: EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.

P310: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico.

P391: Recoger el vertido.

P410+P403: Proteger de la luz del sol. Almacenar en un lugar bien ventilado.

P501: Eliminar el contenido/el recipiente de acuerdo con la normativa sobre residuos peligrosos o envases y residuos de envases respectivamente.

**Información suplementaria:**

EUH031: En contacto con ácidos libera gases tóxicos.

EUH206: ¡Atención! No utilizar junto con otros productos. Puede desprender gases peligrosos (cloro).

**Otros peligros:**

El producto no cumple los criterios PBT/vPvB

El producto no cumple los criterios por sus propiedades de alteración endocrina.

### ► Sección 3: Composición/ Información sobre los componentes

#### 3.1.- Sustancias

**Descripción química:** Hipocloritos en disolución

**Componentes:**

De acuerdo al Anexo II del reglamento (CE) nº 1907/2006 (punto 3), el producto presenta:

Identificación	Nombre químico/clasificación	Concentración
CAS: 7681-52-9 CE: 231-668-3 Index: 017-011-00-1 REACH01-2119488154-34-XXXX	Hipoclorito de sodio, solución de Cl activo(1) Reglamento 1272/2008 Atópico Agudo 1: H400; Atópico Crónico 2: H411; Eye Dam. 1: H318; Met. Corr. 1: H290; Sin Corr. 1B: H314; EUH031 - Peligro	ATP ATP13 5-<10%

(1) Sustancias que presentan un riesgo para la salud o el medio ambiente que cumple los criterios recogidos en el Reglamento (UE) nº 2020/878

Para ampliar información sobre la peligrosidad de las sustancias consultar los epígrafes 11, 12, 15 y 16

Identificación	Factor M	
	Agudo	Crónico
Hipoclorito de sodio, solución de Cl activo CAS: 7681-52-9 CE: 231-668-3	10	1

#### 3.2.- Mezclas:

No aplicable

### ► Sección 4: Primeros auxilios

- Intoxicación por inhalación: Sacar al afectado del lugar de exposición, suministrarle aire limpio y mantenerlo en reposo. En casos graves como parada cardiorrespiratoria, se aplicarán técnicas de respiración artificial (respiración boca a boca, masaje cardíaco, suministro de oxígeno, etc.) requiriendo asistencia médica inmediata.
- Por contacto con la piel: Quitar la ropa y los zapatos contaminados, aclarar la piel o duchar al afectado si procede con abundante agua fría y jabón neutro.
- Por ingestión/aspiración: Requerir asistencia médica inmediata, mostrándole la FDS de este producto. No inducir al vómito, porque su expulsión del estómago puede provocar daños en la mucosa del tracto digestivo superior, y su aspiración, al respiratorio. Enjuagar la boca y la garganta, ya que existe la posibilidad de que hayan sido afectadas en la ingestión.

► **Sección 5: Medidas de lucha contra incendios:** Producto no inflamable bajo condiciones normales de almacenamiento, manipulación y uso. En caso de inflamación como consecuencia de manipulación, almacenamiento o uso indebido emplear preferentemente extintores de polvo polivalente (polvo ABC), de acuerdo con el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (R.D. 513/2017 y posteriores modificaciones)

## ► Sección 6: Medidas en caso de vertido accidental

### **Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia:**

Aislar las fugas siempre y cuando no suponga un riesgo adicional para las personas que desempeñen esta función. Ante la exposición potencial con el producto derramado se hace obligatorio el uso de elementos de protección personal.

Evacuar la zona y mantener a las personas sin protección alejadas.

### **Métodos y material de contención y de limpieza:**

Se recomienda:

Barrer y recoger el producto con palas u otros medios e introducirlo en un recipiente para su reutilización (preferentemente) o su eliminación.

## ► Sección 7: Manipulación y almacenamiento

### **Precauciones para una manipulación segura:**

#### A.- Precauciones generales

Cumplir con la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales. Controlar los derrames y residuos, eliminándolos con métodos seguros. Evitar el vertido libre desde el recipiente. Mantener orden y limpieza donde se manipulen productos peligrosos. CONSERVAR ÚNICAMENTE EN EL EMBALAJE ORIGINAL.

#### B.- Recomendaciones técnicas para la prevención de incendios y explosiones.

Producto no inflamable bajo condiciones normales de almacenamiento, manipulación y uso. Se recomienda trasvasar a velocidades lentas para evitar la generación de cargas electrostáticas que pudieran afectar a productos inflamables. Consultar la sección 10 sobre condiciones y materias que deben evitarse.

#### C.- Recomendaciones técnicas para prevenir riesgos ergonómicos y toxicológicos.

No comer, beber ni fumar en las zonas de trabajo; lavarse las manos después de cada utilización, y despojarse de prendas de vestir y equipos de protección contaminados antes de entrar en las zonas para comer.

#### D.- Recomendaciones técnicas para prevenir riesgos medioambientales

Se recomienda disponer de material absorbente en las proximidades del producto

### **Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades:**

#### A.- Medidas técnicas de almacenamiento Almacenar en lugar fresco, seco y ventilado

B.- Condiciones generales de almacenamiento. Evitar fuentes de calor, radiación, electricidad estática y el contacto con alimentos.

► **Sección 8: Controles de la exposición: y protección individual:**

No existen valores límites ambientales para las sustancias que constituyen el producto.

**DNEL (Trabajadores):**

Identificación		Corta exposición		Larga exposición	
		Sistémica	Local	Sistémica	Local
Hipoclorito de sodio, solución de Cl activo CAS: 7681-52-9 CE: 231-668-3	Oral	No relevante	No relevante	No relevante	No relevante
	Cutánea	No relevante	No relevante	No relevante	No relevante
	Inhalación	3,1 mg/m <sup>3</sup>	3,1 mg/m <sup>3</sup>	1,55 mg/m <sup>3</sup>	1,55 mg/m <sup>3</sup>

► **Sección 9: Propiedades físicas y/o químicas:**

Destacamos Corrosivo para los metales. Debe llevar la frase H290

► **Sección 10: Estabilidad y reactividad**

No se esperan reacciones peligrosas si se cumplen las instrucciones técnicas de almacenamiento de productos químicos.

Evitar ácidos fuertes

Precaución con materias comburentes

Incompatible con NH<sub>3</sub>, libera gases tóxicos

► **Sección 11: Información toxicológica**

- Toxicidad aguda por inhalación: Puede ser peligroso tras periodos de exposición prolongados, ya que en contacto con los ácidos libera gases tóxicos.
- Corrosividad/Irritabilidad: En caso de inhalación prolongada el producto es destructivo para los tejidos de las membranas mucosas y las vías respiratorias superiores
- Contacto con la piel: Principalmente el contacto con la piel destruye los tejidos en todo su espesor, provocando quemaduras.
- Contacto con los ojos: Produce lesiones oculares importantes tras contacto.

► **Sección 12: Información ecológica.**

► **Sección 13: Consideraciones relativas a su eliminación.**

Tipo de residuo considerado por el Reglamento (UE) nº 1357/2014:

HP14 Ecotóxico, HP12 Liberación de un gas de toxicidad aguda, HP8 Corrosivo

► **Sección 14: Información relativa al transporte:**

► **Sección 15: Información reglamentaria**

### ► Sección 16: Otra información.

Entre ellos se nombran en esta sección método de cálculo de la peligrosidad, referencias bibliográficas más utilizadas, y como dato interesante a destacar:

#### Consejos relativos a la formación:

Se recomienda formación mínima en materia de prevención de riesgos laborales al personal que va a manipular este producto, con la finalidad de facilitar la comprensión e interpretación de esta ficha de datos de seguridad, así como del etiquetado del producto.

### **FICHAS INTERNACIONALES DE SEGURIDAD QUIMICA**

También disponemos de **Las Fichas Internacionales de Seguridad Química (FISQ)**, versión española de las International Chemical Safety Cards (ICSCs), las cuales recogen información esencial de seguridad y salud de sustancias químicas contrastada por un grupo de trabajo a nivel internacional. Las ICSCs son una producción conjunta entre el Programa Internacional sobre Seguridad Química (IPCS), en el que participa la Organización Mundial de la Salud y la Oficina Internacional del Trabajo, la Comisión Europea y una red mundial de instituciones participantes, entre ellas el INSST.

Tienen el objetivo de llevar a cabo y diseminar evaluaciones de los riesgos ocasionados por las sustancias químicas a la salud y al medio ambiente.

Las FISQ recopilan de forma clara la información esencial de higiene y seguridad de sustancias químicas y no solo están destinadas a un uso directo por los trabajadores en planta, sino también por otros posibles interesados en fábricas, en agricultura, en la construcción y otros lugares de trabajo.

Las fichas no tienen estatus legal, sino que pretenden ser una herramienta informativa, tanto para el propio trabajador, como para el empresario en su deber de dar información e instrucción a sus trabajadores. En este sentido, las fichas pueden desempeñar un papel especial en pequeñas y medianas empresas.

Están disponibles a través de la página del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) en el siguiente enlace:

<https://www.insst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/fisq>

HIPOCLORITO DE SODIO (disolución, cloro activo >10%)		ICSC: 1119 (Abril 2017)	
Oxidante de sodio Cloruro de sodio CAS: 7681-52-9 N° ONU: 1791 CE: 231-668-3			
INCIENSO Y EXPLOSIÓN	PELIGROS	PREVENCIÓN	LUCHA CONTRA INCENDIOS
	No combustible. En caso de incendio se desprenden humos (o gases) tóxicos e irritantes.		En caso de incendio en el entorno: usar un medio de extinción adecuado. En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
¡HIGIENE ESTRICTA! ¡CONSULTAR AL MÉDICO EN TODOS LOS CASOS!			
	SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS
<b>Inhalación</b>	Sensación de quemazón. Tos. Dificultad respiratoria. Jadeo. Dolor de garganta. Síntomas no inmediatos. Ver Notas.	Usar ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio; reposo. Posición de semincorporado. Puede ser necesaria respiración artificial. Puede ser necesario administrar oxígeno. Proporcionar asistencia médica inmediatamente.
<b>Piel</b>	Enrojecimiento. Quemaduras cutáneas. Dolor. Ampollas.	Guantes de protección. Traje de protección.	Aclarar con agua abundante durante 15 minutos como mínimo, después quitar la ropa contaminada y aclarar de nuevo. Proporcionar asistencia médica inmediatamente.
<b>Ojos</b>	Enrojecimiento. Dolor. Quemaduras graves.	Utilizar pantalla facial o protección ocular en combinación con protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad). Proporcionar asistencia médica inmediatamente.
<b>Ingestión</b>	Sensación de quemazón. Dolor abdominal. Vómitos. Shock o colapso. Pérdida del conocimiento.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca. NO provocar el vómito. Dar a beber uno o dos vasos de agua. Proporcionar asistencia médica inmediatamente.
DERRAMES Y FUGAS		CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO	
Protección personal: traje de protección completo incluyendo equipo autónomo de respiración. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente. Ventilar. Recoger, en la medida de lo posible, el líquido que se derrama y el ya derramado en recipientes precintables no metálicos. Eliminarlo a continuación con agua abundante. NO absorber en serrín u otros absorbentes combustibles.		Conforme a los criterios del GHS de la ONU  <b>PELIGRO</b>	
ALMACENAMIENTO		Puede ser corrosiva para los metales Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares Puede irritar las vías respiratorias Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos	
Separado de sustancias combustibles, reductores, ácidos y alimentos y piensos. Ver Peligros Químicos. Fresco. Mantener en la oscuridad. Bien cerrado. Almacenar solamente en el recipiente original.		Transporte Clasificación ONU Clase de Peligro ONU: 8. Grupo de Embalaje/Envase ONU: II, III	
ENVASADO			
No transportar con alimentos y piensos.			

FISQ DE HIPOCLORITO SODIO > 10%

#### 4.5.2 SULFATO DE ALUMINA SOLIDO

Como en el caso anterior, miraremos en la página de la ECHA si existe una clasificación armonizada o es aportada por los registrantes de la sustancia.

CI Tarjeta informativa sobre sustancias

**dialuminio;trisulfato;tetradecahidrato**

Nombres de procesos regulatorios 3 Nombres IUPAC 2 Otros identificadores 1

<p><b>Identidad de la sustancia</b></p> <p><b>CE / Número de lista:</b> 605-512-3</p> <p><b>CAS no.:</b> 16828-12-9</p> <p><b>Mol. fórmula:</b></p> <p><i>No hay imagen disponible</i></p>	<p><b>Clasificación y etiquetado de peligros</b></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><i>iPeligro!</i> Según la clasificación proporcionada por las empresas a la ECHA en <b>las notificaciones CLP</b>, esta sustancia es muy tóxica para la vida acuática con efectos duraderos, es muy tóxica para la vida acuática, provoca lesiones oculares graves, provoca irritación de la piel y puede provocar irritación respiratoria.</p>
--	--

Esta sustancia no está clasificada por la UE, sino que son los registrantes quienes clasifican la sustancia en un peligro u otro según sus estudios e investigaciones. En la página de la ECHA se puede observar el número de notificantes y en qué clase de peligro lo han clasificado.

En este caso en concreto, y así iremos viendo en su Ficha de Seguridad, el peligro clasificado es lesiones oculares graves (categoría 1).

General Section							
EC / List no.	Name	CAS Number	Additional Notified Information				
605-512-3	dialuminum;trisulfate;tetradecahydrate	16828-12-9					
Classification		Labelling			Specific Concentration limits, M-Factors	Notes	Classification affected by Impurities / Additives
Hazard Class and Category Code(s)	Hazard Statement Code(s)	Hazard Statement Code(s)	Supplementary Hazard Statement Code(s)				
Eye Dam. 1	H318	H318					
Signal Words				Pictograms			
Danger				 Corrosion			

Como ya hemos visto todas las secciones de una FDS en el caso anterior, procederé a comentar solo las secciones con los datos que nos pueden interesar para prevenir sus riesgos.

### ► Sección 1: Identificación de la sustancia o mezcla y de la sociedad o empresa.

#### 1.1 Nombre comercial: SULFATO DE ALÚMINA SÓLIDO

Número de registro REACH: 01-2119531538-36-0003

Registrado con el número CAS de la forma anhidra (10043-01-3)

Tipo de producto REACH: Sustancia/monoconstituyente

Número CAS: 16828-12-9

Número CE: 233-135-0

Masa molecular: 594.14 g/mol

Fórmula química:  $Al_2(SO_4)_3 \cdot 14H_2O$

**1.2 Uso identificados:** - Coagulante para el tratamiento de agua potable y aguas residuales en uso industrial y profesional Formulación y (re)envasado industrial. Para obtener una información más detallada sobre los usos identificados: ver los escenarios de exposición

### ► Sección 2. Identificación de los peligros

- Eye Dam categoría 1. H318: Provoca lesiones oculares graves

Elementos de la etiqueta:

Pictograma de peligro:



Palabra de advertencia:

**PELIGRO**

**Frases H:**

H318 Provoca lesiones oculares graves.

**Frases P:**

P280 Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.

P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.

P310 Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico

► **Sección 3: Composición/ Información sobre los componentes**

**Sustancia:**

Nombre REACH número de registro	Nº CASNº CE	Conc. (C)	Clasificación según CLP	Nota	Observación
sulfato de aluminio, tetradecahidrato 01-2119531538-36-XXXX	16828-12-9 233-135-0	C>90%	Eye Dam. 1; H318	(1)(2)	Monoconstituyente

(1) Texto completo de las frases H: véase sección 16

(2) Sustancia con un límite de exposición en lugar de trabajo comunitario

**Mezclas:**

No aplica

► **Sección 4: Primeros auxilios**

**Medidas generales:**

Velar por la (propia) seguridad. Si es posible, acérquese a la víctima y compruebe las funciones vitales. En caso de lesión y/o intoxicación, llamar al número de emergencias europeo 112. Tratar los síntomas empezando por las lesiones y trastornos potencialmente mortales. Mantener a la víctima en observación; posibilidad de síntomas tardíos.

En caso de inhalación:

Transportar a la víctima al exterior. En caso de problemas respiratorios, consultar al médico/servicio médico.

En caso de contacto con la piel:

Si es posible, limpiar/eliminar en seco el producto químico. A continuación, aclarar/ducharse inmediatamente con agua (tibia). Si la irritación persiste, consultar al médico/servicio médico.

En caso de contacto con los ojos:

Enjuagar inmediatamente con abundante agua. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando. Consultar al médico/servicio médico.

En caso de ingestión:

Lavar la boca con agua. Si no se encuentra bien, consultar al médico/servicio médico. No esperar a que aparezcan síntomas para consultar al centro de toxicología.

**Principales síntomas y efectos agudos:**

En caso de inhalación: POR INHALACIÓN DE POLVO: Garganta seca/dolorida. Tos. EXPOSICIÓN A CONCENTRACIONES ELEVADAS: Dificultades respiratorias.

En caso de contacto con la piel: POR EXPOSICIÓN/CONTACTO PROLONGADO: Piel rojiza. DESPUÉS DE CONTACTO CON AGUA: Hormigueo/irritación de la piel. Picazón.

En caso de contacto con los ojos: Corrosión del tejido ocular. Enrojecimiento del tejido ocular. Inflamación/lesión del tejido ocular. Ceguera.

En caso de ingestión: POR INGESTIÓN MASIVA: Irritación de mucosas gastrointestinales. Náusea. Vómito. Dolores abdominales. Diarrea.

No se conocen efectos crónicos retardados

► **Sección 5: Medidas de lucha contra incendios:** En combustión: liberación de gases/vapores tóxicos y corrosivos (óxidos de azufre) y liberación de óxidos metálicos. Se descompone exotérmicamente en presencia de agua (humedad): liberación de productos corrosivos (vapores de ácido sulfúrico).

Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios.

Enfriar las cisternas/los bidones con agua pulverizada/llevar a lugar seguro. No desplazar la carga expuesta al calor. Diluir el gas tóxico con agua pulverizada. Agua precipitada puede ser tóxica/corrosiva. Tener en cuenta los líquidos de extinción tóxicos. Moderar el uso de agua, si es posible recoger/contenerla.

Equipo de protección especial para el personal de lucha contra incendios:

Guantes (EN 374). Gafas de seguridad (EN 166). Ropa de seguridad (EN 14605 o EN 13034). Nube de polvo: equipo de respiración autónomo (EN 136 + EN 137). Reacción peligrosa: equipo de respiración autónomo (EN 136 + EN 137). Reacción peligrosa: traje antigás (EN 943).

Calentamiento/fuego: equipo de respiración autónomo (EN 136 + EN 137).

► **Sección 6: Medidas en caso de vertido accidental**

Impedir que levanten nubes de polvo. Evitar llamas descubiertas. Impedir la entrada de agua en los recipientes.

Recoger/bombear el producto derramado en un recipiente apropiado. Detener el escape cortando el origen. Contener el sólido derramado. Agua pulverizada para asentar/diluir nube de polvo. Agua precipitada puede ser tóxica/corrosiva. Agua precipitada puede ser tóxica/corrosiva.

Impedir la contaminación del suelo y del agua. Impedir la propagación en las alcantarillas.

Impedir nubes de polvo cubriendo con arena/tierra. Recoger el sólido derramado en recipientes con tapa. Recoger minuciosamente los sólidos derramados y residuos. Aclarar superficies ensuciadas con abundante agua. Entregar producto recogido al fabricante/organismo competente. Limpiar material y ropa al terminar el trabajo.

► **Sección 7: Manipulación y almacenamiento**

Evitar que se levante polvo. Mantener lejos de llamas descubiertas/del calor. Observar higiene estricta. Retirar de inmediato la ropa contaminada. No tirar los residuos a la alcantarilla. Evitar el contacto del producto con el agua. Mantener el embalaje bien cerrado

Conservar a temperatura ambiente. Proteger contra la luz directa del sol. Conservar en un lugar seco. Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado. Prohibido acceso a personas no autorizadas.

Conservar el producto alejado de fuentes de calor, agentes de oxidación, bases (fuertes), agua/humedad.

Material de embalaje adecuado: Acero inoxidable, acero con revestimiento interior de caucho, polietileno, polipropileno, PVC.

Material de embalaje no adecuado: Acero, aluminio, hierro, acero de carbono, cobre.

Usos específicos finales. Los escenarios de exposición figuran en el anexo de la FDS, cuando se disponga de ellos y sean aplicables. Véase la información facilitada por el fabricante.

### ► Sección 8: Controles de la exposición: y protección individual:

#### Límite de exposición durante el trabajo:

Aluminio: Sales solubles, como Al	Límite de exposición medio medido en tiempo 8 h	2 mg/m <sup>3</sup>
-----------------------------------	---	---------------------

#### Valores umbral DNEL/DMEL - Trabajadores Sulfato de aluminio, sólido

Valor umbral (DNEL/DMEL)	Tipo	Valor	Observación
DNEL	Efectos sistémicos a largo plazo inhalación	13.4 mg/m <sup>3</sup>	Forma anhidra
	Efectos sistémicos a largo plazo por penetración cutánea	3.8 mg/kg bw/día	Forma anhidra

### ► Sección 9: Propiedades físicas y/o químicas:

Forma física solido cristalino

No está clasificado como inflamable

No comburente ni propiedades explosivas

pH 3 en solución acuosa.

### ► Sección 10: Estabilidad y reactividad

Evitar que se levante polvo. Mantener lejos de llamas descubiertas/del calor

Reacciona violentamente con los oxidantes (fuertes): liberación de gases/vapores tóxicos y corrosivos (óxidos de azufre). En combustión: liberación de gases/vapores tóxicos y corrosivos (óxidos de azufre) y liberación de óxidos metálicos. Se descompone exotérmicamente en presencia de agua (humedad): liberación de productos corrosivos (vapores de ácido sulfúrico)

### ► Sección 11: Información toxicológica

Se concluye que:

Provoca lesiones oculares graves

No clasificado como irritante de las vías respiratorias ni de la piel.

No clasificado para el resto de los peligros, excepto para **Efectos crónicos producidos por una exposición a corto y largo plazo**: Piel rojiza. Piel seca. Erupción/inflamación. Osificación más lenta.

► **Sección 13: Consideraciones relativas a su eliminación.** Eliminar los residuos de acuerdo con las prescripciones locales y/o nacionales. Los residuos peligrosos no pueden ser mezclados con otros residuos. No se pueden mezclar diferentes tipos de residuos peligrosos si esto puede generar un riesgo de contaminación o crear problemas para la gestión posterior de los residuos.

► **Sección 15: Información reglamentaria.** Se ha realizado una evaluación de la seguridad química (El proveedor comercializa **más de 10 toneladas al año** de esa sustancia o mezclas que incorporan sustancias que han sido registradas a partir de las 10 toneladas al año)

► **Sección 16: Otra información.**

Texto completo de todas las frases H mencionadas en sección 3: H318 Provoca lesiones oculares graves

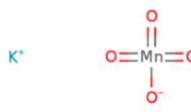
#### 4.5.3 PERMANGANATO POTASICO

CI
Tarjeta de información sobre sustancias
¿Ves algu

---

**Permanganato de potasio**

Nombres de procesos regulatorios 4 Nombres traducidos 22 Nombres IUPAC 14 Nombres comerciales 23 Otros identificadores 3

Identidad de la sustancia	Clasificación y etiquetado de peligros
<p><b>CE / N.º de lista:</b> 231-760-3</p> <p><b>CAS no.:</b> 7722-64-7</p> <p><b>Fórmula molecular:</b> KMnO<sub>4</sub></p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <span style="font-size: 0.8em;">?</span>  <span style="font-size: 0.8em;">?</span> </div> <p><i>iPeligro!</i> Según la <b>clasificación y etiquetado armonizados</b> (ATP13) aprobados por la Unión Europea, esta sustancia es muy tóxica para los organismos acuáticos, es muy tóxica para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos, puede agravar un incendio (combustible), es nociva en caso de ingestión y se sospecha que daña al feto.</p> <p><b>Además</b>, la clasificación proporcionada por las empresas a la ECHA en <b>los registros REACH</b> identifica que esta sustancia provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves, provoca lesiones oculares graves, se sospecha que daña la fertilidad o al feto y puede provocar daños en los órganos tras exposición prolongada o repetida.</p>

Esta sustancia está clasificada y armonizada por la Agencia Europea de sustancias y Mezclas Químicas como:

Muy tóxica para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Puede agravar un incendio (combustible)

Nociva en caso de ingestión y se sospecha que daña al feto.

Además, la clasificación proporcionada por las empresas a la ECHA en **los registros REACH** identifica que esta sustancia provoca quemaduras graves en la piel y lesiones y puede provocar daños en los órganos tras exposición prolongada o repetida.



SE SOSPECHA QUE ES TOXICO PARA LA REPRODUCCION

Esta sustancia es utilizada por consumidores, por trabajadores profesionales (usos generalizados), en formulaciones o reenvases, en sitios industriales y en la fabricación. En nuestro caso, se utiliza para el tratamiento del agua.

En el artículo 43 del RD 3/2023 de calidad de agua dice que las sustancias químicas utilizadas en el tratamiento de potabilización del agua de consumo, así como los medios filtrantes tendrán una calidad apta para ser utilizado, sin poner en peligro, directa o indirectamente la salud humana, quedando prohibida la utilización de sustancias o mezclas, y polímeros, cuya sustancia activa o monómero, a nivel de la Unión Europea, disponga de una clasificación armonizada como carcinógena o mutágeno o tóxica para la reproducción o haya sido identificada como alterador endocrino o tóxica por ingestión, según lo dispuesto en el Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas

Número de índice	CE / N.º de lista	Número CAS	Identificación química interna
025-002-00-9	231-760-3	7722-64-7	permanganato de potasio

ATP insertado/actualizado: CLP00/ATP13

Clasificación CLP (Tabla 3)

Clasificación		Etiquetado		
Código(s) de clase y categoría de peligro	Código(s) de declaración de peligro	Código(s) de declaración de peligro	Código(s) de declaración de peligro suplementaria	Pictogramas, código(s) de palabras de señalización
Buey. Izquierda. 2	H272	H272		GHS03 GHS08 GHS07 GHS09 Dirección
Toxicidad aguda 4 *	H302	H302		
Acuático Agudo 1	H400			
Acuático crónico 1	H410	H410		
Repr.2	H361d	H361d		

Como vemos, entre otros peligros, esta sustancia es tóxica para la reproducción categoría 2 y con toxicidad aguda 4, que debe llevar frase H 312 (nocivo si se ingiere). Pictogramas que debería figurar en el etiquetado:

Palabras de advertencia	Pictogramas			
Peligro				
	Llama sobre círculo	Peligro para la salud	Signo de exclamación	Ambiente

Por tanto, sería un producto que contiene una sustancia de tipo definido en el artículo 43, por lo que en teoría no se debería usar, pero está en el mercado y en uso activo. Duda trasladada al Ministerio de Sanidad aun sin resolver.

Tóxicos para la reproducción son sustancias y preparados que pueden producir alteraciones en capacidad de concebir hijos de hombres y mujeres, (abortos, daños al feto en desarrollo), alterar la capacidad de lactar, o producir efectos negativos no hereditarios en el desarrollo de la descendencia.

La gravedad a la que pueden llegar los daños por exposición a tóxicos para la reproducción hace que deban calificarse como sustancias especialmente peligrosas y que se deban evitar los riesgos derivados de la exposición. La prioridad debe ser su eliminación o sustitución y sólo en caso de que esto no sea técnicamente posible se deberían adoptar otras medidas para reducir la exposición de los trabajadores (medidas de protección colectivas e individuales) a estas sustancias, siguiendo los principios de la acción preventiva de la Ley de Prevención

de Riesgos Laborales. Por lo que debemos mantenerlo en una especial “observación” para evitar sus riesgos lo máximo posible.

Ante la posibilidad de exposición de trabajadoras embarazadas, o en situación de lactancia, el empresario debe:

1. Adoptar las medidas necesarias para evitar la exposición, a través de una adaptación de las condiciones o del tiempo de trabajo de la trabajadora afectada.
2. Cambiar a la trabajadora a otro puesto compatible con su estado cuando la adaptación de las condiciones o el tiempo de trabajo no resultase posible.
3. Suspensión de contrato por riesgo durante el embarazo o período de lactancia cuando el cambio de puesto no resulte técnica u objetivamente posible, teniendo la trabajadora derecho a percibir un subsidio.

#### Precauciones para su uso recomendadas por los registrantes bajo REACH:

##### Declaraciones de prevención

Al manipular esta sustancia: mantener alejado del calor, chispas, llamas abiertas y/o superficies calientes – No fumar; lavar bien las partes del cuerpo (según lo especificado por el fabricante/proveedor) en contacto con la sustancia después de la manipulación; evitar su liberación al medio ambiente; no respirar el polvo, humo, gas, niebla, vapores o aerosoles; mantener alejado de la ropa u otros materiales combustibles; no comer, beber ni fumar mientras se utiliza este producto; utilizar guantes y/o ropa protectora y protección para los ojos y/o la cara según lo especificado por el fabricante/proveedor.

##### Declaraciones de respuesta

En caso de incidente: Si entra en contacto con la piel (o el pelo): quítese inmediatamente toda la ropa contaminada. Enjuáguese la piel con agua o dúchese. Llame inmediatamente a un centro de toxicología o a un médico. Recoja el derrame. Si entra en contacto con los ojos: enjuague cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quítese las lentillas si lleva y resulta fácil hacerlo; continúe enjuagando.

##### Declaraciones de disposición

La sustancia debe eliminarse de acuerdo con la normativa local, regional, nacional o internacional.

Veamos que dice la FDS del permanganato potásico utilizado en la ETAP:

## ► Sección 1: Identificación de la sustancia o mezcla y de la sociedad o empresa

### 1.1 Identificador del producto: xxxx- PERMANGANATO POTÁSICO PA045DM

Permanganato de potasio

CAS: 7722-64-7

CE: 231-760-3

Index: 025-002-00-9

REACH: 01-2119480139-34-XXXX

### 1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados:

Usos pertinentes: Tratamiento de agua de consumo humano. Uso exclusivo usuario profesional/usuario industrial.

## ► Sección 2. Identificación de los peligros

### 2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla:

#### Reglamento nº1272/2008 (CLP):

La clasificación de este producto se ha realizado conforme el Reglamento nº1272/2008 (CLP).

Acute Tox. 4: Toxicidad aguda (oral), categoría 4, H302

Aquatic Acute 1: Peligroso para el medio ambiente acuático — Peligro agudo, categoría 1, H400

Aquatic Chronic 1: Peligroso para el medio ambiente acuático — Peligro crónico, categoría 1, H410

Ox. Sol. 2: Sólidos comburentes, categoría 2, H272

Skin Corr. 1C: Corrosión cutánea, categoría 1C, H314

### 2.2 Elementos de la etiqueta:

#### Reglamento nº1272/2008 (CLP):

Peligro



#### Indicaciones de peligro:

Acute Tox. 4: H302 - Nocivo en caso de ingestión

Aquatic Chronic 1: H410 - Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos

Ox. Sol. 2: H272 - Puede agravar un incendio, comburente

Skin Corr. 1C: H314 - Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves

## ► Sección 4: Primeros auxilios

### Descripción de los primeros auxilios:

Requerir asistencia médica inmediata, mostrándole la FDS de este producto

**Por inhalación:**

Se trata de un producto que no contiene sustancias clasificadas como peligrosas por inhalación, sin embargo, en caso de síntomas de intoxicación sacar al afectado de la zona de exposición y proporcionarle aire fresco. Solicitar atención médica si los síntomas se agravan o persisten.

**Por contacto con la piel:**

Quitar la ropa y los zapatos contaminados, aclarar la piel o duchar al afectado si procede con abundante agua fría y jabón neutro. En caso de afección importante acudir al médico. Si el producto produce quemaduras o congelación, no se debe quitar la ropa debido a que podría empeorar la lesión producida si esta se encuentra pegada a la piel. En el caso de formarse ampollas en la piel, éstas nunca deben reventarse ya que aumentaría el riesgo de infección.

**Por contacto con los ojos:**

Enjuagar los ojos con abundante agua a temperatura ambiente al menos durante 15 minutos. Evitar que el afectado se frote o cierre los ojos. En el caso de que el accidentado use lentes de contacto, éstas deben retirarse siempre que no estén pegadas a los ojos, de otro modo podría producirse un daño adicional. En todos los casos, después del lavado, se debe acudir al médico lo más rápidamente posible con la FDS del producto.

**Por ingestión/aspiración:**

Requerir asistencia médica inmediata, mostrándole la FDS de este producto. No inducir al vómito, porque su expulsión del estómago puede provocar daños en la mucosa del tracto digestivo superior, y su aspiración, al respiratorio. Enjuagar la boca y la garganta, ya que existe la posibilidad de que hayan sido afectadas en la ingestión. En el caso de pérdida de consciencia no administrar nada por vía oral hasta la supervisión del médico. Mantener al afectado en reposo.

**► Sección 5: Medidas de lucha contra incendios****Medios de extinción:**

Emplear preferentemente extintores de polvo polivalente (polvo ABC), alternativamente utilizar espuma física o extintores de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), de acuerdo con el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (R.D. 513/2017 y posteriores modificaciones). NO SE RECOMIENDA emplear agua a chorro como agente de extinción.

Suprimir cualquier fuente de ignición. En caso de incendio, refrigerar los recipientes y tanques de almacenamiento de productos susceptibles a inflamación, explosión o BLEVE como consecuencia de elevadas temperaturas. Evitar el vertido de los productos empleados en la extinción del incendio al medio acuático.

#### ► Sección 6: Medidas en caso de vertido accidental

Barrer y recoger el producto con palas u otros medios e introducirlo en un recipiente para su reutilización (preferentemente) o su eliminación.

Contener adecuadamente el producto absorbido/recogido en recipientes herméticamente precintables. Notificar a la autoridad competente en el caso de exposición al público en general o al medioambiente.

#### ► Sección 7: Manipulación y almacenamiento

Cumplir con la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales. Mantener los recipientes herméticamente cerrados. Controlar los derrames y residuos, eliminándolos con métodos seguros. Evitar el vertido libre desde el recipiente. Mantener orden y limpieza donde se manipulen productos peligrosos.

##### Recomendaciones técnicas para la prevención de incendios y explosiones.

Debido a sus características de inflamabilidad, el producto no presenta riesgo de incendio bajo condiciones normales de almacenamiento, manipulación y uso.

##### Recomendaciones técnicas para prevenir riesgos ergonómicos y toxicológicos.

No comer, beber ni fumar en las zonas de trabajo; lavarse las manos después de cada utilización, y despojarse de prendas de vestir y equipos de protección contaminados antes de entrar en las

zonas para comer.

##### Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades:

A.- Medidas técnicas de almacenamiento

ITC (R.D.656/2017): No relevante

Clasificación: No relevante

B.- Condiciones generales de almacenamiento.

Evitar fuentes de calor, radiación, electricidad estática y el contacto con alimentos

### ► Sección 9: Propiedades físicas y/o químicas

Entre la información reflejada la relevante es: soluble en agua y **propiedades comburentes:**  
H272 Puede agravar un incendio, comburente.

Estable químicamente bajo las condiciones indicadas de almacenamiento, manipulación y uso.

### ► Sección 10: Estabilidad y reactividad

Toxicidad para la reproducción: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, sin embargo, presenta sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto.

### ► Sección 16: Otra información

#### **Consejos relativos a la formación:**

Se recomienda formación mínima en materia de prevención de riesgos laborales al personal que va a manipular este producto, con la finalidad de facilitar la comprensión e interpretación de esta ficha de datos de seguridad, así como del etiquetado del producto.

#### **4.5.4 POLIELECTROLITO**

En este caso tenemos un producto llamado ANFILOC

En su ficha técnica describe la sustancia del que está compuesto como Fécula de Patata Modificada (Aniónica) y Pregelatinizada.

Polímero natural destinado a la purificación de aguas susceptibles de ser destinadas al consumo.

Como vemos en la página de la ECHA **no es clasificado como peligroso** con respecto al Reglamento CLP.

ANIFLOC MCM se fabrica de acuerdo con la Norma Española UNE EN 1406/2010, sobre productos químicos utilizados para el tratamiento del agua destinada al consumo humano. Almidones modificados.

## Clasificación y etiquetado notificados

### Información general

CE / N.º de lista	Nombre	Número CAS
618-597-7	Glicolato de almidón sódico	9063-38-1

Clasificación y etiquetado notificados según los criterios CLP

Clasificación		Etiquetado		
Código(s) de clase y categoría de peligro	Código(s) de declaración de peligro	Código(s) de declaración de peligro	Código(s) de declaración de peligro suplementaria	Pictogramas, código(s) de palabras de señalización
No clasificado				

Aun así, se elaboró una ficha de seguridad en base al Reglamento REACH con las propiedades, condiciones de uso y almacenamiento más relevante.

#### ► Sección 4: Primeros auxilios

**Recomendaciones generales:** Normalmente inocuo, aunque debe evitarse el contacto prolongado, siendo esencial una buena higiene personal.

Inhalación: Alejar a la persona de la zona de exposición y trasladar al aire libre.

Contacto con la piel: Lavar con abundante agua.

Contacto con los ojos: Lavar inmediatamente con abundante agua, en caso de persistir las molestias buscar asistencia médica.

Ingestión: Beber abundante agua para diluir, en caso de persistir las molestias buscar asistencia médica.

#### ► Sección 5: Medidas de lucha contra incendios

**Medios de extinción adecuados:** Espuma y polvo seco de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>).  
Agua pulverizada.

Otras informaciones: El producto forma superficies resbaladizas en combinación con el agua.

### ► Sección 6: Medidas en caso de vertido accidental

Precauciones personales: Utilizar protección apropiada para evitar el contacto prolongado. En combinación con el agua forma superficies resbaladizas.

Precauciones para la protección del medio ambiente: Evitar la contaminación de desagües, aguas superficiales o subterráneas, así como del suelo.

Métodos de limpieza: Limpieza en seco, utilizar medios mecánicos. Barrer el producto derramado. Guardar los restos en un contenedor cerrado.

### ► Sección 7: Manipulación y almacenamiento

**Consejos para una manipulación segura:** Evitar los depósitos, especialmente sobre superficies calientes, llamas y recintos con elevada carga electrostática. Manipular en condiciones de buena higiene industrial y de conformidad con las disposiciones locales con el fin de evitar la exposición innecesaria.

**Indicaciones para el almacenamiento:** Mantener los envases en lugar fresco, seco y bien ventilado.

### ► Sección 10: Estabilidad y reactividad

No se descompone si se almacena y aplica como se indica.

En caso de combustión se descompone liberando Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y monóxido de carbono (CO).

#### 4.5.5 HIDROXIDO DE CALCIO

Esta sustancia no está clasificada por la UE, sino que son los registrantes quienes clasifican la sustancia en un peligro u otro según sus estudios e investigaciones. En la página de la ECHA se puede observar el número de notificantes y en qué clase de peligro lo han clasificado.

Según la clasificación facilitada por las empresas a la ECHA en **los registros REACH**, esta sustancia provoca lesiones oculares graves, irritación cutánea y puede provocar irritación respiratoria.

Esta sustancia se utiliza en los siguientes productos: reguladores de pH y productos para el tratamiento del agua, adsorbentes, productos químicos para el tratamiento del agua, rellenos, masillas, yesos, arcilla para modelar, productos de revestimiento, cosméticos y productos de cuidado personal y fertilizantes.

CI
Tarjeta de información sobre sustancias
¿Ves a

---

**Dihidróxido de calcio**

[Nombres de procesos regulatorios](#) 7 [Nombres traducidos](#) 23 [Nombres IUPAC](#) 68 [Nombres comerciales](#) 345 [Otros identificadores](#) 4

Identidad de la sustancia <span style="float: right; font-size: 12px;">?</span>	Clasificación y etiquetado de peligros <span style="float: right; font-size: 12px;">?</span>
<p><b>CE / N.º de lista:</b> 215-137-3</p> <p><b>CAS no.:</b> 1305-62-0</p> <p><b>Fórmula molecular:</b> CaH2O2</p> <div style="margin-top: 10px;"> <math display="block">\begin{matrix} \text{Ca}^{2+} &amp; &amp; \text{OH} \\ &amp; &amp;   \\ &amp; &amp; \text{OH} \end{matrix}</math> </div>	<div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">   </div> <p><i>¡Peligro!</i> Según la clasificación facilitada por las empresas a la ECHA en <b>los registros REACH</b>, esta sustancia provoca lesiones oculares graves, irritación cutánea y puede provocar irritación respiratoria.</p>

La misma página de la ECHA te informa de condiciones de manipulación y uso seguro

### Manipulación y almacenamiento

Precauciones para una manipulación segura: Evitar el contacto con la piel y los ojos. Utilizar equipo de protección. Mantener los niveles de polvo al mínimo. Minimizar la generación de polvo. Cerrar las fuentes de polvo, utilizar ventilación por extracción (colector de polvo en los puntos de manipulación). Los sistemas de manipulación deben estar cerrados preferiblemente.

Precauciones para un almacenamiento seguro: Almacenar en condiciones secas. Minimizar el contacto con el aire y la humedad. El almacenamiento a granel debe realizarse en silos diseñados para tal fin. Mantener alejado de ácidos, cantidades significativas de papel, paja y compuestos de nitrógeno. Mantener fuera del alcance de los niños. No utilizar aluminio para el transporte o almacenamiento si existe riesgo de contacto con el agua.

Precauciones personales: Evite el contacto con la piel y los ojos, mantenga los niveles de polvo al mínimo y asegúrese de que se utiliza ventilación suficiente o equipo de protección respiratoria adecuado

### Medidas de primeros auxilios

Ojos: Enjuagar los ojos inmediatamente con abundante agua y buscar atención médica.

Inhalación: trasladarse a un lugar con aire fresco y obtener atención médica.

Ingestión: Lavar la boca con agua y beber abundante agua después. NO provocar el vómito. Consultar a un médico.

Piel: Cepillar con cuidado y suavidad las superficies corporales contaminadas para eliminar todos los restos de producto. Lavar inmediatamente la zona afectada con abundante agua. Quitarse la ropa contaminada. En caso necesario, consultar a un médico.

Consejos generales: No se conocen efectos retardados. Consulte a un médico en todos los casos de exposición, salvo en casos menores.

### Medidas de lucha contra incendios

Inflamabilidad: La sustancia no es inflamable ni combustible, inhibe la propagación de la llama.

Medios de extinción: Medios de extinción adecuados: El producto no es combustible. Utilice un extintor de polvo seco, espuma o CO<sub>2</sub> para extinguir el fuego circundante.

Utilice medidas de extinción adecuadas a las circunstancias locales y al entorno circundante.

Medios de extinción no adecuados: NO utilizar agua.

Productos de combustión: Ninguno

En nuestro caso, veamos que dice la FDS del producto **utilizado en esta ETAP**

### ► Sección 1: Identificación de la sustancia o mezcla y de la sociedad o empresa

Nombre químico y fórmula: Hidróxido de Calcio – Ca(OH)<sub>2</sub>

Nombre comercial: Cal Hidratada, Cal Hidratada Super Ventilada, Cal Apagada

N.º CAS: 1305-62-0

N.º EINECS: 215-137-3

Número de registro REACH: 01-2119475151-45-0115

Usos pertinentes: Construcción; Industria; Agricultura; Protección del Medio Ambiente (tratamiento de aguas de consumo, tratamiento de aguas residuales y de lodos, depuración de gases, tratamiento de residuos, tratamiento de suelos contaminados, etc.)

## ► Sección 2. Identificación de los peligros

Clasificación conforme al Reglamento (CE) n.º 1272/2008:

- STOT única 3, H335 - vía de exposición: Inhalación
- Irritación cutánea, categoría 2, H315
- Lesión ocular, categoría 1, H318

### 2.2.1 Etiquetado conforme al Reglamento (CE) n.º 1272/2008



Hidróxido de Calcio – Ca(OH)<sub>2</sub>  
CAS n.º 1305-62-0; EINECS n.º 215-137-3

**PELIGRO**

#### Indicaciones de peligro:

H315: Provoca irritación cutánea  
H318: Provoca lesiones oculares graves  
H335: Puede irritar las vías respiratorias

#### Consejos de prudencia:

P102: Mantener fuera del alcance de los niños  
P280: Llevar guantes / prendas / gafas / máscara de protección  
P305+P351+P338: EN CASO DE CONTACTO COM LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando  
P302+P352: EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con abundante agua y jabón  
P310: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA o un médico  
P261: Evitar respirar el polvo / el aerosol  
P304+P340: EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración  
P501: Eliminar el contenido o el recipiente conforme con la normativa local, regional, nacional o internacional aplicable

## ► Sección 4: Primeros auxilios

Recomendación general: No se conocen efectos retardados. Consultar al médico para todas las exposiciones excepto para las de menor importancia.

Tras la inhalación: Evitar la producción de polvo y retirar a la persona afectada hacia una zona con aire limpio. Conseguir, urgentemente, ayuda médica.

Tras el contacto con la piel: Limpiar la superficie contaminada despacio y con un cepillo suave para retirar los restos de producto. Lavar inmediatamente la zona afectada con abundante agua. Quitar la ropa contaminada. Solicitar ayuda médica si es necesaria.

Tras el contacto con los ojos: Aclarar los ojos inmediatamente con agua abundante. Conseguir, urgentemente, ayuda médica.

Tras la ingestión: Limpiar la boca con agua. Beber abundante agua. NO provocar el vómito. Buscar ayuda médica inmediata

#### ► Sección 5: Medidas de lucha contra incendios

El producto no es combustible. Usar extintor de polvo, de espuma carbónica o de gas carbónico para extinguir el fuego circundante.

Usar las medidas de extinción que son adecuadas a las circunstancias locales y el medio ambiente circundante.

#### ► Sección 6: Medidas en caso de vertido accidental

**Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia:**

Asegurar una ventilación adecuada; Mantener los niveles de polvo al mínimo; Mantener alejadas a las personas sin protección; Evitar el contacto con la piel, los ojos y la ropa – llevar un equipo de protección adecuado.

Evitar la inhalación de polvo – asegurar una ventilación suficiente o utilizar equipo de respiración adecuado, llevar un equipo de protección adecuado.

#### ► Sección 7: Manipulación y almacenamiento

##### **Medidas de protección**

Evitar el contacto con la piel y ojos. Llevar equipo de protección. No llevar lentes de contacto cuando se maneja este producto. También es aconsejable tener un lavador de ojos de bolsillo. Mantener los niveles de polvo al mínimo. Minimizar la generación de polvo. Evitar el polvo utilizando ventilación o filtros adecuados en los lugares donde se manipule. Siempre que se pueda es mejor la manipulación mecánica. Cuando se manipulen los sacos, se deben seguir las precauciones dispuestas en las disposiciones mínimas de seguridad y de salud

relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

### **Recomendaciones sobre medidas generales de higiene en el trabajo**

Evitar la inhalación o ingestión y contacto con la piel y los ojos. Se requieren medidas de higiene profesionales generales para asegurar el manejo seguro de la sustancia. Estas medidas llevan aparejadas buenas prácticas de personal de servicio (es decir, limpieza regular con dispositivos de limpieza adecuados), no beber, comer o fumar en el lugar de trabajo. Ducharse y cambiar de ropa al final del turno de trabajo. No llevar ropa contaminada a casa.

### **Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades**

La sustancia debería almacenarse en seco. Debe evitarse cualquier contacto con el aire y la humedad. En caso de ensilado, los silos deberán ser estancos. Mantener el producto lejos de los ácidos, de cantidades importantes de papel y paja y compuestos nitrogenados. Mantener fuera del alcance de los niños. No usar aluminio en el transporte si hay riesgo de contacto con el agua.

### **► Sección 10: Estabilidad y reactividad**

**Reactividad:** En medio acuoso el  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  se disocia, formando cationes de calcio y aniones de hidróxido (por debajo del límite de solubilidad del agua).

**Estabilidad química:** Bajo condiciones normales de uso y almacenaje, el hidróxido de calcio es estable.

**Posibilidad de reacciones peligrosas:** El hidróxido de calcio reacciona exotérmicamente con ácidos. Cuando se calienta por encima de  $580\text{ }^\circ\text{C}$  se descompone en óxido de calcio y agua.

El óxido de calcio reacciona con el agua y genera calor. Esto puede ser un riesgo para los materiales inflamables.

**Condiciones que deben evitarse:** Minimizar la exposición al aire y la humedad para evitar degradación.

**Materiales incompatibles:** El hidróxido de calcio reacciona exotérmicamente con ácidos para formar sales y con aluminio y bronce en presencia de humedad desprendiendo hidrógeno.

**Productos de descomposición peligrosos:** Ninguno.

**Información adicional:** El hidróxido de calcio reacciona con el dióxido de carbono para formar carbonatos de calcio, que es un material común en la naturaleza.

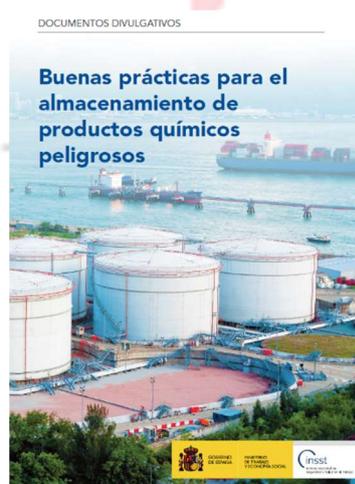
En este caso, este producto se tiene almacenado en una instancia diferente para tenerlo separado del resto de los productos químicos. Solo se utiliza en caso de necesidad



#### 4.5.6. INCOMPATIBILIDADES ALMACENAMIENTO ENTRE ELLOS

La identificación de los agentes químicos peligrosos y su posible incompatibilidad es esencial para el correcto almacenamiento y para la reducción del riesgo.

Para conocer la distribución de los recipientes en el área de almacenamiento, y tomar una decisión sobre separarlos o segregarlos de forma independiente, es necesario establecer las incompatibilidades para el almacenamiento conjunto.



Para comprobar los productos utilizados en nuestra ETAP utilizare la guía de **Buenas prácticas para el almacenamiento de productos químicos peligrosos** publicada por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST)

1º Asignar número acorde a la clase o clases de peligro.

2º Identificar incompatibilidades.

3º Establecer una propuesta de segregación inicial.

4º Analizar otra información de peligrosidad.

PRODUCTO QUIMICO	PELIGROS	FRASES H
<b>Hipoclorito sódico</b>	Corrosivos para metales cat1	H290
	Corrosión cutánea cat1	H314
	Peligroso para el medio ambiente acuático	H410
		H411
<b>Sulfato de Alúmina</b>	Lesión Ocular grave cat1	H318
<b>Hidróxido de Calcio</b>	Irritación cutánea cat2	H315
	Lesión Ocular grave cat 1	H318
	STOT única 3. Irritación respiratoria	H335
	Toxicidad aguda cat4	H302
<b>Permanganato Potásico</b>	Sólido comburente	H272
	Peligro para medio acuático	H400
		H410
	Corrosivo cutáneo cat1	H314

Ahora comparamos con la tabla de segregación propuesta por dicha guía (tabla 8). Donde vemos que entre nuestros peligros detectamos:

- Peligro 6. Sólido comburente del Permanganato Potásico (H272)
- Peligro 7. Sustancias y mezclas corrosivas en el Hipoclorito sódico. (H290 y H314)
- Peligro 10. Productos peligrosos no incluidos en grupos anteriores (H30, .H315, H318, H335, H400, H410)

Tabla 8. Tabla de segregación recomendada<sup>1</sup>.

Nº	CLP	Clase de peligro	Indicación peligro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2.3	Aerosoles (inflamables)	H222 H223	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○
2	2.2 2.6	Gases inflamables (1) Líquidos inflamables	H220 H221 H224 H225 H226	○	○	○	●	●	B	C	B	○	○
3	2.7	Sólidos inflamables	H228	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○
4	2.9 2.10 2.11	Líquidos pirofóricos Sólidos pirofóricos Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo	H250 H250 H251 H252	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
5	2.12	Sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables	H260 H261	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
6	2.4 2.13 2.14	Gases comburentes (1) líquidos y sólidos comburentes	H270 H271 H272	●	B	○	○	○	○	○	○	○	○
7	3.2	Sustancias y mezclas corrosivas	H290 H314	○	C	○	○	○	○	A	○	○	○
8	3.1	Tóxicos no inflamables ni combustibles	H300 H301 H310 H311 H330 H331 H370	●	B	○	○	○	○	○	○	○	○
9	3.1	Tóxicos inflamables o combustibles	H300 H301 H310 H311 H330 H331 H370	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10		Productos peligrosos no incluidos en los grupos anteriores	H302 H304 H312 H315 H317 H318 H319 H332 H334 H335 H336 H340 H341 H350 H350i H351 H360 H361 H362 H371 H372 H373 H400 H410 H411 H412 H413 H229	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

<sup>1</sup> A. Los productos químicos corrosivos podrán almacenarse conjuntamente sin restricciones siempre que no se produzcan reacciones entre ellos (por ejemplo, ácidos con alcalinos). En caso de incompatibilidad se dispondrá, al menos, de cubetos de retención separados.  
 B. Los líquidos inflamables o combustibles no se almacenarán conjuntamente en la misma área de almacenamiento con productos químicos comburentes, ni con agentes tóxicos que no sean combustibles, a no ser que se sectoricen mediante la colocación de armarios protegidos.  
 C. Los productos químicos corrosivos contenidos en recipientes frágiles (fila 7 de esta tabla) y los bifenilos policlorados, no podrán almacenarse en un área que contenga líquidos inflamables o combustibles que no tengan, además, estas propiedades. Este criterio aplica a menos que se adopten las medidas necesarias para que, en caso de siniestro, no provoquen reacciones peligrosas (por ejemplo, separación mediante obra, grandes distancias, cubetos colectores separados, utilización de armarios protegidos).

○ Posible almacenamiento sin restricciones o separado.      ● Se recomienda segregación

Comparamos peligros 6 con 7, 6 con 10, 7 con 10 y ambos salen:

Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○
2	○	○	○	●	●	B	C	B	○	○
3	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○
4	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
5	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
6	●	B	○	○	○	○	○	○	○	○
7	○	C	○	○	○	○	A	○	○	○
8	●	B	○	○	○	○	○	○	○	○
9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

○ POSIBLE ALMACENAMIENTO SIN RESTRICCIONES O SEPARADO

A priori no existen incompatibilidades graves para su almacenamiento conjunto, pero veamos las recomendaciones de las FDS. Se debe tener en cuenta otros aspectos como, por ejemplo:

- Si se requieren diferentes condiciones de temperatura.

- Si reaccionan entre sí de forma peligrosa.
- Si se almacenan en recipientes frágiles.

	EVITAR	ALEJADO DE	CONSERVACION
<b>HIPOCLORITO SODIO</b> (En disolución es una base fuerte)	Fuentes de calor, radiación, electricidad estática y alimentos	ACIDOS FUERTES Y MATERIAS COMBURENTES	Alejados de calor Embalajes bien cerrados Temperatura ambiente Proteger de la luz solar Lugar seco Bien ventilados Etiquetados correctamente
<b>SULFATO ALUMINA</b>		BASES FUERTES	
<b>PERMANGANATO POTASICO</b> (comburente)		COMBUSTIBLES, REDUCTORES Y METALES EN FORMA DE POLVO	
<b>POLIELECTROLITO</b>			
<b>HIDROXIDO DE CALCIO</b>		ACIDOS FUERTES	

En conclusión, en nuestro caso, separar el Sulfato de Alúmina del Hipoclorito sódico al ser este una base fuerte y el Permanganato Potásico del resto de corrosivos (basándonos en clasificación general)

#### 4.6 EPIS

Los EPI están sometidos a un “doble marco normativo”: desde la óptica de **la seguridad y salud en el trabajo**, el Real Decreto 773/1997 establece las disposiciones mínimas para garantizar una protección adecuada del trabajador/a durante su utilización y desde el punto de vista de **la seguridad del producto** el Reglamento (UE) 2016/425 establece los requisitos que deben cumplir los EPI, desde su diseño y fabricación hasta su comercialización, con el fin de garantizar la salud y seguridad de los usuarios.

Según el Real Decreto 773/199 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, se entiende por «equipo de protección individual», cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

En nuestro caso, en las ya mencionadas Fichas de Seguridad, también viene reflejado los EPI más adecuados para cada tipo de producto, atendiendo al tipo de peligrosidad intrínseca que tenga dicho producto.

#### **HIPOCLORITO SODICO:**

- Mascarilla auto filtrante para gases y vapores
- Guantes de protección química (Material: Nitrilo, Tiempo de penetración: > 480 min, Espesor: 0,5 mm)
- Pantalla facial en caso de resigo de salpicadura
- Prenda de protección frente a riesgos químicos
- Calzado de seguridad contra riesgo químico

#### **SULFATO DE ALUMINA**

- Máscara antipolvo con filtro tipo P2 (si levanta polvo)
- Guantes de protección contra los productos químicos (neopreno, PVC o goma natural)
- Gafas de seguridad con protecciones laterales. Si se levanta polvo: gafas bien ajustadas
- Ropa de seguridad

#### **PERMANGANATO DE POTASIO**

- Mascarilla auto filtrante para partículas
- Guantes NO desechables de protección química
- Pantalla facial en caso de resigo de salpicadura
- Prenda de protección frente a riesgos químicos, antiestática e ignífuga
- Calzado de seguridad contra riesgo químico, con propiedades antiestáticas y resistencia al calor

#### **POLIELECTROLITO**

- Mascarilla antipolvo
- Guantes en caso de exposición prolongada.
- Gafas de seguridad ajustadas al contorno del rostro.
- Ropa de trabajo adecuada

**HIDROXIDO DE CALCIO**

- Máscara con filtro de partículas adecuada
- Guantes de protección (nitrilo)
- Protección ocular integral frente al polvo con gafas de marcado. También es aconsejable tener un lavador de ojos de bolsillo.
- Ropa de trabajo normalizada de protección que cubra todo el cuerpo, piernas y brazos y con cierre elástico.
- Calzado resistente a los agentes alcalinos.

Cuadro resumen EPI necesarios para cada producto de la ETAP

	RESPIRATORIA	DE MANOS	OCULAR Y FACIAL	CORPORAL	PIES
<p><b>HIPOCLORITO DE SODIO</b></p>  <p>Protección obligatoria de las vías respiratorias</p>	<p>Guantes de protección química</p>  <p>Protección obligatoria de la manos</p>	<p>Pantalla facial en caso de resigo de salpicadura</p>  <p>Protección obligatoria de la cara</p>	<p>Prenda de protección frente a riesgos químicos</p>  <p>Protección obligatoria del cuerpo</p>	<p>Calzado de seguridad contra riesgo químico</p>  <p>Protección obligatoria de los pies</p>	
<p><b>SULFATO DE ALUMINA</b></p>	<p>Máscara antipolvo con filtro tipo P2 (si levanta polvo)</p>	<p>Guantes de protección contra los productos químicos</p>	<p>Gafas de seguridad con protecciones laterales</p>	<p>Ropa de seguridad</p>	
<p><b>PERMANGANATO POTASICO</b></p>  <p>Uso obligatorio de mascarilla</p>	<p>Guantes de protección química</p>	<p>Pantalla facial en caso de resigo de salpicadura</p>	<p>Prenda de protección frente a riesgos químicos, antiestática e ignífuga</p>  <p>Proteccion obligatoria del cuerpo</p>	<p>Calzado de seguridad contra riesgo químico, con propiedades anties-táticas y resistencia al calor</p>	

<b>POLIELECTROLITO</b>	Máscara antipolvo	Guantes de seguridad	Gafas de seguridad ajustadas al contorno del rostro	Ropa de trabajo adecuada	
<b>HIDROXIDO DE CALCIO</b>	Máscara con filtro de partículas	Guantes de protección química		Prenda de protección frente a riesgos químicos con cierre elástico	Calzado resistente a los agentes alcalinos

**NO QUITARSE NUNCA LA PROTECCION RESPIRATORIA HASTA QUE NO SE HAYA FINALIZADO EL TRABAJO Y SE COMPRUEBE QUE LAS CONDICIONES SON SEGURAS**

**Medidas complementarias de emergencia**

Otra buena medida preventiva, es disponer de duchas y lavaojos en las inmediaciones de los depósitos de productos químicos, aunque sean en exterior, ya que el tiempo de desplazamiento puede ser un factor determinante si un trabajador ha sufrido un accidente con productos químicos. Se deben mantener accesibles y en buenas condiciones.



#### 4.7 FORMACIÓN DEL PERSONAL

El personal operador de plantas de tratamiento de agua potable (ETAP), debe saber **interpretar y conocer la secuencia de tratamientos utilizados para la producción de agua potable** en el marco de la legislación vigente, así como resolver problemas operativos asociados al manejo de equipos, maquinaria eléctrica o de medición y dosificación para el control de procesos.

Aunque muchas de las tareas de mantenimiento estas subcontratadas a empresas especialistas, el operario de planta debe conocer y tener la formación exigible para el desempeño de las tareas diarias.

Como ya he mencionado antes, en este tipo de ETAP de municipios pequeños, el operario suele ser alguien del pueblo, que normalmente no tiene estudios superiores ni específicos, con lo que esto implica una especial importancia a este tipo de formación específica para su trabajo diario.

Entre las tareas diarias de un operario de planta se encuentran:

- Mantenimiento general de la planta (limpieza, control, etc.).
- Manejo e interpretación de los diversos paneles de control de los equipos de la planta.
- Dosificación de productos químicos
- Planing y control de las instalaciones, así como su limpieza y desinfección
- Tareas de jardinería (cortacésped, desbrozadora, cortasetos, etc.).
- Pequeñas reparaciones (pintura, herramientas manuales, taladro, cortadora radial, etc.)

Como mencioné en la introducción, también deben llevar el control de mediciones y registros diarios, así como la interpretación de resultados para poder tomar medidas correctoras adecuadas.

Entre las tareas subcontratadas suelen estar:

- Personal de mantenimiento (electromecánicos, mecánicos, electricistas para mantenimiento y reparaciones de equipos de planta como bombas, motores, cuadros eléctricos)
- Personal de laboratorio para toma de muestras y Ensayos en laboratorio para determinar los parámetros de calidad de las aguas. Estos laboratorios suelen informar de

los resultados y asesorar en las medidas correctoras necesarias. (ajuste de dosis de productos químicos, etc.)

Pero existe otra tarea más administrativa para el personal de planta, que deben realizar, ya que normalmente no hay más personal encargado, ni empresas externas que se encarguen en estos municipios tan pequeños, ya que son ellos mismos los propios gestores de la zona de abastecimiento.

Me refiero la tarea de mantenimiento de registros e información a la Autoridad Sanitaria en el caso de que existan incumplimientos, incidencias, etc.

Además, el nuevo Real Decreto 3/2023, obliga a la notificación de la información a través de nuevas tecnologías como es la obligación de utilizar el Sistema de Información Nacional de Aguas de Consumo (SINAC), algo que obliga a la utilización de pantallas de visualización y el ya mencionado riesgo y tecnoestrés. Debido a su complejidad, el Ministerio de Sanidad, está realizando unas charlas informativas para los gestores para el aprendizaje de esta aplicación, dividido en dos destinatarios diferentes: municipios <5000 habitantes y municipios de >5000 habitantes.

Hoy en día, no existe ninguna formación reglada obligatoria y existen cursos de formación proporcionados por empresas externas. La formación es muy variada y puede ser presencial u on-line.

Como ya ha sido mencionado anteriormente, según el RD 3/2023, el operador de las plantas de tratamiento de potabilización, depósitos o redes de distribución de la zona de abastecimiento, deberá asegurarse que todo el personal propio o subcontratado implicado en las actividades previstas en este real decreto, cuente con la calificación profesional mínima para la actividad que desempeña en dichas infraestructuras, siempre y cuando sean actuaciones operativas y que pudieran incidir sobre la calidad del agua. Excepto si solo realizan actividades de desinfección en el depósito o red de distribución con biocidas TP5 o TP4, en cuyo caso el operador debe cumplir el RD 830/2010 de 25 de junio. Y aclara en la disposición final quinta q para ello el Ministerio de Educación y Formación Profesional, junto al sector e interlocutores sociales establecerá y actualizará los desarrollos curriculares y criterios formativos que permitan garantizar unos niveles mínimos de capacitación a las personas que desarrollen actividades laborales relacionadas con tareas descritas en este real o mediante la obtención del Certificado de profesionalidad en base a lo dispuesto por el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad, sobre vías para la obtención

de los certificados de profesionalidad, y por el Real Decreto 1224/2009, de 17 de julio, de reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral, todo ello para cumplir con lo dispuesto en los artículos 48 y 49, antes de 2030.



## 5. CONCLUSIONES

Con este documento, se ha intentado reflejar la clase de peligros más comunes a las que se enfrentan día a día los operarios de planta de Estaciones de Tratamientos de Agua Potable de municipios pequeños, las cuales suelen tener una inversión mínima tanto de personal como de formación.

Se ha hecho un repaso de los diferentes peligros, poniendo como ejemplo una ETAP de un municipio de la provincia de Cáceres y se ha hecho énfasis en los peligros químicos. No solo en qué tipo de peligros pueden existir, sino, como buscar información para poder hacer una evaluación de riesgos propia.

La intención es que este documento sirva de ayuda de trabajo para este tipo de operarios que suelen estar bastante solos “ante el peligro”, y sirva como herramienta para los gestores y trabajadores de la ETAP.

No se adjuntan las FDS de los productos utilizados de ejemplo en este documento, por precaución respecto a la Ley de Protección de Datos, al no estar publicadas libremente online, sino que dispongo de ellas debido a mi trabajo profesional.

Adjunto enlace en el apartado de la bibliografía de la FDS de Hipoclorito sódico de Sertragua, la cual sí está disponible su consulta online.

## 6. BIBLIOGRAFIA

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2023-628>

Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2001-8436>

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

[https://www.insst.es/documentacion/coleccion-es-20tecnicas/fisq?p\\_p\\_id=es\\_insst\\_buscadores\\_web\\_BuscadoresMVCPortlet&p\\_p\\_lifecycle=1&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&es\\_insst\\_buscadores\\_web\\_BuscadoresMVCPortlet\\_javax.portlet.action=search&p\\_auth=G3gwOkB1](https://www.insst.es/documentacion/coleccion-es-20tecnicas/fisq?p_p_id=es_insst_buscadores_web_BuscadoresMVCPortlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&es_insst_buscadores_web_BuscadoresMVCPortlet_javax.portlet.action=search&p_auth=G3gwOkB1)

<https://www.insst.es/documents/94886/96076/Almacenamiento%20de%20productos%20quimicos.pdf/87f75b14-b979-4745-8bb5-5f6cb7d49e53>

Documento divulgativo del INNST: Buenas prácticas para el almacenamiento de productos químicos peligrosos.

<https://www.insst.es/noticias-insst/guia-tecnica-para-la-evaluacion-y-prevencion-de-los-riesgos-relacionados-con-agentes-quimicos-ano-2022>

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con agentes químicos 2022

<https://www.saludcastillayleon.es/es/aguasdeconsumo>

Infraestructuras de las Zonas de Abastecimiento de la Junta de Castilla y León  
Manual de Tratamientos del Agua de Consumo Humano de la Junta de Castilla y León

<https://www.madrid.org/bvirtual/BVCM010751.pdf>

Estaciones de tratamiento de agua potable (PRL) de la Comunidad de Madrid

<https://www.echa.europa.eu/es/home>

<https://www.insst.es/materias/equipos/epi>

<https://uprl.unizar.es/>

[https://www.insst.es/documents/94886/327446/ntp\\_730.pdf/55c1d085-13e9-4a24-9fae-349d98deeb8a](https://www.insst.es/documents/94886/327446/ntp_730.pdf/55c1d085-13e9-4a24-9fae-349d98deeb8a)

<https://osha.europa.eu/es>

[https://www.sertragua.com/fichas\\_de\\_seguridad/Potable/Hipoclorito\\_Sodico/Ficha\\_de\\_Datos\\_de\\_Seguridad\\_Hipoclorito\\_sodico\\_Potable.pdf](https://www.sertragua.com/fichas_de_seguridad/Potable/Hipoclorito_Sodico/Ficha_de_Datos_de_Seguridad_Hipoclorito_sodico_Potable.pdf)

Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales. Seguridad y Salud en el trabajo. J.M. Cortés Díaz

