

Medidas básicas para la prevención de accidentes por tufo



Medidas básicas para la prevención de accidentes por tufo

Euskadi-preben

«Estrategia Sectorial de Seguridad y Salud Laboral
para la Cadena de Valor Alimentaria y
de la Madera de Euskadi 2019-2025»



Barakaldo, 2024

Lan honen bibliografia-erregistroa Osalaneko Liburutegiaren katalogoan aurki daitezke:
https://www.katalogoak.euskadi.eus/cgi-bin_q81a/abnetclop?SUBC=VEJ/J0024

Un registro bibliográfico de esta obra puede consultarse en el catálogo de la Biblioteca de Osalan:
https://www.katalogoak.euskadi.eus/cgi-bin_q81a/abnetclop?SUBC=VEJ/J0024

A catalogue record of this book is available in the catalogue of the Library of Osalan:
https://www.katalogoak.euskadi.eus/cgi-bin_q81a/abnetclop?SUBC=VEJ/J0024

- Izenburua / Título:** Bafadak eragindako istripuak prebenitzeko oinarrizko neurriak / Medidas básicas para la prevención de accidentes por tufo
- Argitaraldia / Edición:** 1.a. 2024ko apirilak / 1.^a edición, abril de 2024.
- Ale-Kopurua / Tirada:** 1.100 ale / 1.100 ejemplares.
- Egileak/ Autoría:** Fundación AZTI-AZTI Fundazioa, OSALAN-Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea / Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales, Euskadi-preben.
- ©:** Euskadiko Autonomia Erkidegoko Administrazioa / Administración de la Comunidad Autónoma de Euskadi.
OSALAN- Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea / Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales.
Fundación AZTI-AZTI Fundazioa.
Euskadi-preben.
- Argitaratzailea / Edita:** OSALAN-Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales / Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea
Dinamita Bidea z.g. / Camino de la Dinamita s/n 48903 Barakaldo (Bizkaia).
- Internet:** www.osalan.euskadi.eus
- Diseñua, fotokonposizioa eta inprimaketa / Diseño, fotocomposición e Impresión:** Fotocomposición IPAR, S. Coop.
Zurbaran Kalea 2, 4- behe. 48007 Bilbao (Bizkaia).
- Lege-gordailua / Depósito Legal:** LG BI 00391-2024

Nota a la edición

Redactado por:

- Fundación AZTI (Centro científico y tecnológico especializado en medio marino y alimentación).
- OSALAN (Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales).
- Grupo de trabajo Agroganadero de la Estrategia Euskadi-preben.

Índice

Objetivo de las medidas básicas de prevención	8
Qué es el tufo y qué riesgo tiene	9
Lugares con riesgo de tufo	10
1. Depósitos	10
2. Zonas bajas o mal ventiladas	11
Tareas con riesgo de tufo	12
1. Pisado de uva	12
2. Labores en las aberturas superiores de las cubas o depósitos	12
3. Descubre	13
4. Limpieza de depósitos	15
Medidas de seguridad en lugares con riesgo de tufo	16
1. Instalaciones y equipos	16
a. Diseño de instalaciones para minimizar la acumulación de tufo	16
b. Uso de depósitos que no requieran la permanencia de personas en zonas de riesgo	17
c. Instalación de sistemas de ventilación forzada	17
d. Instalación de sistemas fijos de detección de tufo en la bodega	19
e. Uso de sistemas portátiles de detección de tufo de uso individual	20
2. Evaluación de riesgos y medidas preventivas	20
Rescate y primeros auxilios en accidentes por tufo	23
Anexos	27
Anexo I. Diagrama Ishikawa: factores que intervienen en los accidentes por tufo	27
Anexo II. Modelo «Nombramiento recurso preventivo»	28
Anexo III. Modelo «Permiso de trabajo para espacios confinados»	29
Anexo IV. Resumen de medidas preventivas	31
Bibliografía	41

Objetivo de las medidas básicas de prevención

Con el presente documento se quiere poner el foco en el riesgo de accidente por presencia de tufo en las bodegas donde se realizan fermentaciones alcohólicas. Este tipo de siniestros suelen tener consecuencias muy graves, casi siempre mortales, y afectan, en la mayoría de los casos, a más de una persona.

En los estudios realizados previamente en el marco de la Estrategia Sectorial de Seguridad y Salud Laboral para la Cadena de Valor de la Alimentación y de la Madera de Euskadi 2025 - Euskadi-preben se constata que el riesgo de asfixia por tufo o CO₂ es inherente a la actividad del proceso de fermentación de los mostos y de los trabajos en interiores de depósitos y kupelas (limpiezas, descubes, pisada de uva, etc.), cuando se da la situación de inexistencia, en la mayoría de los casos, de detectores de oxígeno o de CO₂ y de procedimientos que aseguren la correcta realización de las tareas, así como la falta de designación y presencia de recursos preventivos.

Igualmente, se advierte de una falta de adecuación de los planes de emergencia a las características de las tareas de las bodegas, ya que, normalmente, se tratan de planes genéricos en los que no se identifican las diferentes casuísticas que pueden darse en estos lugares de trabajo, ni por parte del servicio de prevención ni por parte de la empresa.

En las diversas guías, manuales y documentación de seguridad laboral en bodegas consultados, la parte de prevención de accidentes por tufo no destaca sobre otros tipos de riesgos, por lo tanto, con la recopilación de estas medidas básicas de prevención, se pretende incidir en la importancia de la adecuación de las bodegas y de los procedimientos de trabajo para minimizar este riesgo.

En ningún momento el cumplimiento de las medidas aquí recogidas sustituye la obligación de elaborar el plan de prevención de riesgos de la empresa, y se aconseja la consulta de documentación especializada en espacios confinados, riesgo por asfixia, recursos preventivos, protocolos de ventilación, equipos de protección individual, técnicas de rescate, primeros auxilios, etc. para profundizar en el conocimiento de estos aspectos.

El más sincero agradecimiento a las bodegas de vino, sidrerías y cerveceras que han hecho posible este trabajo al facilitar el acceso a sus instalaciones y proporcionar información real de sus métodos de trabajo.

Qué es el tufo y qué riesgo tiene

El «tufo del vino» es el CO₂ (dióxido de carbono) que se desprende cuando se lleva a cabo la fermentación alcohólica del mosto para producir vino. Durante este proceso, las levaduras convierten el azúcar de las uvas en alcohol (etanol), y también generan dióxido de carbono y calor.

El olor del tufo no se aprecia en el aire, así que no puede ser descubierto sin usar equipos específicos para la detección de gases, además, es más denso que el aire y ocupa las oquedades bajas a cubierto de las corrientes (zonas bajas de las naves de vinificación y de los depósitos). El tufo en sí mismo no es venenoso, pero la peligrosidad de este gas radica en que desplaza al oxígeno, haciendo que la respiración no aporte oxígeno a los pulmones, produciendo una rápida pérdida de la consciencia y, si no se produce un rescate inmediato, la muerte, bien por caídas o por asfixia.

De forma resumida, se deberán tener en cuenta los siguientes valores para el CO₂:

- Concentración normal en el aire: 0,03%
- Dosis de tolerancia humana: 0,5%
- Concentraciones del 2% produce sensación de cansancio, malestar y dolor de cabeza.
- Concentraciones del 3% tienen un efecto narcótico, la presión sanguínea aumenta y el sentido auditivo puede quedar afectado.
- Concentraciones del 5% hacen que la respiración sea más difícil y producen confusión.
- Concentraciones superiores al 5% inconsciencia.

Los tiempos en los que se van produciendo los fallos en los principales órganos son:

- En menos de minuto y medio se produce la pérdida de conocimiento.
- En los siguientes 3 minutos se produce el fallo del corazón.
- Posteriormente el cerebro sufre una lesión irreversible que provoca la muerte.

Además, en la mayoría de los casos de accidentes por tufo hay más de una víctima, ya que las personas que trabajan junto a la víctima se introducen en la zona de peligro para realizar el rescate sin los equipos adecuados y también fallecen asfixiadas (el 60% de los accidentes mortales en espacios confinados son sufridos por las personas que realizan el rescate).

Lugares con riesgo de tufo

1. Depósitos

Los depósitos donde se puede generar el riesgo de asfixia por tufo son aquellos donde se realiza la fermentación alcohólica. El gas se va acumulando sobre la superficie del producto y puede producirse un accidente al inspeccionar visualmente cómo va la fermentación o realizar alguna tarea en la parte superior de los depósitos.



Imagen 1: Diferentes tipos de depósitos

Fuente: Euskadi-preben

2. Zonas bajas o mal ventiladas

El tufo que se va generando sale de los depósitos por la parte superior durante la fermentación alcohólica o por la inferior durante el descube y se va acumulando en las zonas de la bodega que tienen mala ventilación o situadas en niveles inferiores.

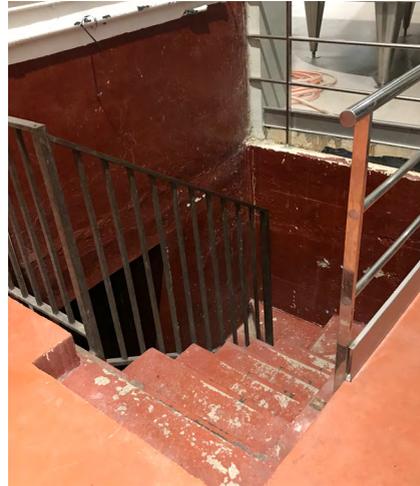
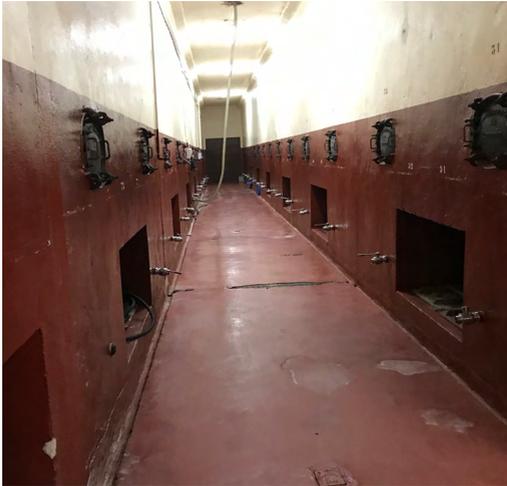


Imagen 2: Zonas donde se puede acumular el tufo por ventilación deficiente

Fuente: Euskadi-preben

Tareas con riesgo de tufo

1. Pisado de uva

Es la forma tradicional de extracción del líquido de las uvas, se lleva a cabo en los lagares y en diversas zonas geográficas se espera a que haya empezado la fermentación para realizarla. Este arranque de la fermentación alcohólica genera tufo que puede ser un riesgo si la zona no está bien ventilada.

Actualmente el pisado de la uva solo se realiza de forma ocasional (fiestas o eventos turísticos) o en bodegas muy pequeñas.



Imagen 3: Pisado tradicional de las uvas

Fuente: Telecinco.es

2. Labores en las aberturas superiores de las cubas o depósitos

En diferentes momentos de la producción de vino se pueden realizar labores desde la parte superior de los depósitos (repartir las uvas durante el encubado, revisión de la fermentación o rotura del sombrero, etc.) en las que la exposición al tufo puede generar un desvanecimiento que provoque la caída dentro del depósito o al suelo desde gran altura.



Imagen 4: Labores en aberturas superiores de depósitos: reparto de uva

Fuente: Euskadi-preben



Imagen 5: Labores en aberturas superiores de depósitos: rotura del sombrero

Fuente: cope.es

3. Descubre

Es la tarea de vaciar la cuba (tanque de acero inoxidable, pileta de cemento, barrica, etc.) tras la finalización de la fermentación con el objetivo, en el caso de los vinos tintos, de separar el líquido (vino) del sólido (restos de orujos, semillas, borras). Si son vinos blancos o rosados, se separan las borras.

Primero se trasiega el líquido mediante bombas a otro depósito y luego se saca la parte sólida a una tina por la tapa inferior. La extracción de los sólidos se puede hacer de diversas formas:

- *Forma manual* (Imagen 6): una persona se mete en el interior del depósito, o desde el exterior, y con ayuda de una pala plástica o rastrillo comienza a sacar todo el sólido hacia un depósito que permita su manipulación (carrito, bin plástico, etc.).



– *Forma mecánica* (Imagen 7):

- Mediante una cinta transportadora que vaya desde la entrada o interior del depósito hasta los carritos o la prensa.
- Mediante el uso de depósitos autovaciantes que tiene una compuerta inferior y unas aspas internas que extraen los sólidos.

En el momento de sacar los sólidos del fondo de los depósitos es donde está presente el riesgo por asfixia con el tufo almacenado en las zonas inferiores de depósitos y lugares con poca ventilación.



Imagen 6: Formas de realizar el descube: Manual

Fuente: thebigwinetheory.com



Imagen 7: Formas de realizar el descube: Mecánica

Fuente: thebigwinetheory.com

4. Limpieza de depósitos

Es la tarea de limpiar los depósitos tras la finalización de la producción de vino. Se puede realizar de forma manual o mediante sistemas automáticos que evitan que las personas tengan que introducirse en los depósitos.



Imagen 8: Limpieza manual de depósitos

Fuente: Euskadi-preben



Imagen 9: Limpieza automática de depósitos

Fuente: InVia1912.com

En el caso de los depósitos donde se ha realizado la fermentación alcohólica, aunque ya se hayan sacado todos los sólidos, puede haber aún presencia de dióxido de carbono o tufo en suficiente concentración como para generar un accidente grave e incluso mortal.

Medidas de seguridad en lugares con riesgo de tufo

A continuación se describen los diferentes tipos de medidas de seguridad que hay que tener en cuenta en una bodega para minimizar el riesgo de sufrir accidentes por tufo. Se detallan acciones a diferentes niveles, desde el diseño de instalaciones y equipos, hasta el uso de equipos de detección de CO₂ individual y el uso de equipos de rescate, así mismo, se hace hincapié en el desarrollo de protocolos de trabajo seguro, en el seguimiento de las medidas preventivas y en la formación en el uso de todo el material puesto a disposición de las personas trabajadoras.

1. Instalaciones y equipos

a. Diseño de instalaciones para minimizar la acumulación de tufo

- Se evitará la construcción de espacios subterráneos, como fosos destinados a la ubicación de despalladoras, estrujadoras, etc.
- La zona de fermentación debe estar situada al aire libre, o disponer de buena ventilación natural y forzada.
- La ventilación natural se consigue mediante el diseño adecuado de las instalaciones incorporando rejillas en la parte inferior de las instalaciones y salida mediante sistemas de evacuación superior.



Imagen 10: Espacios subterráneos con riesgo de acumulación de tufo

Fuente: Euskadi-preben

b. Uso de depósitos que no requieran la permanencia de personas en zonas de riesgo

- los depósitos serán diseñados de tal forma que no se deba acceder a su interior para efectuar las tareas de elaboración (depósitos autovaciantes o depósitos de vaciado mediante hélice de fondo).
- Se evitará la construcción de depósitos enterrados que sólo dispongan de una o dos aberturas superiores.
- Instalar puntos de anclaje sobre cada depósito, adquirir y mantener en buen estado sistemas de sujeción individual (arneses) y formar al personal en su uso.
- Instalar sistemas que eviten la caída accidental en el interior de los depósitos.
- Utilización de depósitos con «boca de hombre» o, en su defecto, sistemas de elevación seguros.



Imagen 11: Depósitos de fermentación con sistemas de anclaje de seguridad (izquierda) y sistemas anticaída (derecha)

Fuente: Euskadi-preben y web burgosconecta

c. Instalación de sistemas de ventilación forzada

i. Sistemas fijos para ventilación general

- Instalar una adecuada ventilación forzada en las naves de fermentación y en todas aquellas zonas bajas donde puede acumularse CO₂.
- Automatizar la entrada en funcionamiento de los sistemas de ventilación forzada cuando la concentración de CO₂ así lo requiera.
- Nunca tapar los sistemas de ventilación.



Imagen 12: Sistemas fijos de ventilación forzada:
Situación correcta (izquierda) e incorrecta (derecha)

Fuente: Euskadi-preben



Imagen 13: Sistemas fijos de ventilación forzada conectado a
sistema de detección de gases y con programación por periodos
de funcionamiento en condiciones normales.

Fuente: Euskadi-preben

ii. *Sistemas portátiles para ventilación puntual*

- Los equipos de ventilación han de colocarse de forma que generen la ventilación a nivel de suelo o en el fondo del depósito.
- En el fondo del depósito son más eficaces los ventiladores centrífugos o radiales.
- En el caso de depósitos con puertas o bocas de hombre inferiores, se consigue un flujo correcto abriendo dichas aberturas durante la ventilación.

- Los ventiladores deben tener las dimensiones correctas.
- Hay que mantener los sistemas de ventilación en correctas condiciones de funcionamiento y mantenimiento.



Imagen 14: Sistemas portátiles de ventilación forzada: Mantenimiento correcto (izquierda) e incorrecto (derecha)

Fuente: Euskadi-preben

d. Instalación de sistemas fijos de detección de tufo en la bodega

- Instalar sistemas para el control continuo de gases en salas de fermentación con sensores en diferentes localizaciones y una central de alarma.
- La alarma debe ser acústica y visual y debe estar conectada con el sistema de renovación de aire de la bodega, permitiendo el ajuste del sistema de ventilación.
- La central de alarmas debería de gestionar los datos recopilados y enviar SMS o emails en los momentos en los que no haya personas presentes en la bodega.



Imagen 15: Sistema de sensor de CO₂ y central de alarma

Fuente: Euskadi-preben

e. Uso de sistemas portátiles de detección de tufo de uso individual

- Llevar en todo momento colocado el sistema portátil individual de detección de tufo.
- Mantener los sistemas individuales de detección de gas en buenas condiciones de funcionamiento y revisar las fechas de caducidad y calibración (si se requiere).
- Salir del depósito o recinto tan pronto como suene la alarma y avisar al resto de las personas presentes en la zona.
- Señalizar la zona e iniciar los protocolos de ventilación.



Imagen 16: Sistema portátil de detección de tufo

Fuente: Euskadi-preben

2. Evaluación de riesgos y medidas preventivas

En el Plan de Prevención de Riesgos de cualquier bodega debe estar recogida la evaluación de riesgo por asfixia en un espacio confinado, las medidas preventivas a llevar a cabo para minimizarlo y los protocolos de trabajo seguro a realizar en las diferentes tareas con posible presencia de tufo.

Los principales riesgos que se pueden dar en tales circunstancias son:

- Asfixia originada por el gas carbónico (CO_2) desprendido de la fermentación (tufo) o atmósferas no respirables en operaciones de descube, remontado, operaciones en el sombrero, limpieza interior, operaciones de rescate de víctimas, etc.).
- Inhalación de gases, humos o vapores por exposición a atmósferas contaminadas con sustancias tóxicas, inflamables, etc.
- Exposición a altas temperaturas en las tareas de descube.
- Atrapamiento por las escasas dimensiones del depósito, barrica o tolva.

- Riesgo eléctrico, por el contacto con las paredes metálicas y el grado de humedad existente, originado por la iluminación portátil o equipos eléctricos introducidos.
- Sobreesfuerzos posturales en tareas de mantenimiento en lugares de difícil acceso o permanencia.

Los posibles factores que intervienen en los accidentes por tufo se recogen en el diagrama de Ishikawa que se puede consultar en el Anexo I al final de este documento.

Como medidas preventivas se destaca la de establecer procedimientos de trabajo por escrito en los que se recojan principalmente las siguientes actuaciones:

- Autorización de entrada al recinto (permiso de trabajo):
 - Debe contemplar, a modo de check-list, la revisión y control de una serie de puntos clave de la instalación, y especificar las condiciones en que el trabajo debe realizarse y los medios a emplear (Anexo II).
- Medición y evaluación de la atmósfera interior:
 - Realizar mediciones ambientales con el empleo de instrumental adecuado, previas a la realización de la tarea y efectuadas desde el exterior. Se debe garantizar un porcentaje de oxígeno superior al 20,5% mediante una ventilación adecuada.
 - Uso de detector de CO₂ individual para controlar el ambiente que rodea a la persona durante todo el periodo de trabajo.
 - Mantener la medición en continuo durante todo el tiempo de presencia de personal en el recinto.
 - No efectuar comprobaciones con papeles ardiendo, mecheros o velas para averiguar las garantías de acceso a un espacio confinado.
- Vigilancia externa continuada:
 - Designar una persona que desempeñe las funciones del recurso preventivo (Anexo III).
 - Control total desde el exterior por parte de un recurso preventivo, en especial el control de la atmósfera interior cuando ello sea conveniente y asegurar la posibilidad de rescate (ver apartado «Rescate y primeros auxilios en accidentes por tufo» en la página 16).
 - El personal del interior deberá estar en continua comunicación con el exterior.
- Ventilar el lugar de trabajo antes del acceso:
 - Mantener la zona de fermentación con las puertas abiertas para favorecer la ventilación natural.
 - Aplicar ventilación forzada en el depósito antes de acceder al interior y de manera continua en todas las tareas en las que sea preciso acceder al interior de los depósitos (descube, limpieza, extracción de sólidos, etc.).
- Evitar trabajar en la zona durante el periodo de fermentación, descube y limpieza del depósito:



- Identificación y señalización de las zonas de riesgo de acumulación de tufo.
 - Realizar los trabajos desde el exterior siempre que sea posible.
 - Utilización de sistemas de limpieza interna de depósitos con ducha de agua a presión.
- Uso de equipos seguros:
- Emplear barandillas, defensas, rejillas o cualquier otro elemento de protección o sujeción en las bocas de entrada para evitar caídas a distinto nivel o en el interior de depósitos.
 - En tareas de descube o limpieza, comprobar que el espacio de trabajo no se ve afectado por factores ajenos a la tarea o por la puesta en marcha no prevista de los sistemas de energía, de las válvulas o de las conducciones.
 - Usar lámparas antideflagrantes para iluminar el interior del depósito, con empuñadura de seguridad, protección adecuada a la humedad y alimentadas con tensión de seguridad – 24 v.
 - Utilizar escaleras, fijas o portátiles, para acceder al área de trabajo, acordes con la norma UNE EN 131 1/2. Previo a su utilización, comprobar la estabilidad de los medios empleados.
 - Usar protecciones establecidas en función de la tarea a desarrollar: ropa impermeable, casco, gafas frente a proyecciones, guantes de protección mecánica y calzado de seguridad. Si la altura lo requiere, utilizar arnés anticaídas y mediante un sistema de conexión, anclaje a un lugar seguro.
 - Considerar la importancia de la utilización de equipos de respiración semiautónoma o autónoma para garantizar el aporte de una atmósfera respirable, independientemente de la calidad del aire de la zona de trabajo.
 - Disponer de sistemas idóneos para el rescate de víctimas: equipos de respiración autónoma, sistemas de elevación y arnés de seguridad para la persona que realiza el rescate.
- Medidas organizativas:
- Establecer períodos de descanso con el fin de evitar exposiciones prolongadas a temperaturas elevadas.
 - Formación y adiestramiento específico en prevención para la realización de trabajos en espacios confinados, rescate y primeros auxilios.
 - Programar la realización periódica de simulacros de emergencia, incluyendo el rescate y el auxilio de las víctimas.
 - Realizar la vigilancia de la salud a las personas que realicen estas actividades con los protocolos específicos para ese puesto de trabajo.
 - Evacuar inmediatamente el recinto cuando se observen las primeras señales de alarma.

Rescate y primeros auxilios en accidentes por tufo

Aunque se hayan llevado a cabo todas las medidas preventivas necesarias para realizar las actividades de forma segura en los lugares con riesgo de tufo, no se puede descartar la posibilidad de que se produzca un accidente y, por tanto, sea necesario realizar un rescate y unos primeros auxilios a las personas accidentadas.

Para que las actuaciones se realicen de forma coordinada, sin peligro para rescatistas y víctimas, y con la mayor probabilidad de éxito, el procedimiento debe de estar contemplado de antemano en un plan, conocido por toda la plantilla de la bodega y donde estén reflejadas las medidas de emergencia. Este plan deberá estar incluido en el Plan de Prevención de la empresa, y tiene que contener como mínimo:

- Descripción de la bodega y las posibles situaciones de emergencia.
- Procedimientos de actuación en caso de emergencia.
- Personal que puede realizar el rescate y sus funciones.
- Equipamiento mínimo necesario.
- Formación que se debe tener, tanto en procedimientos de rescate, como en primeros auxilios, y la periodicidad del reciclaje para recordar lo aprendido y adquirir nuevos conocimientos.
- Simulacros que hay que llevar a cabo regularmente, definiendo el personal que debe intervenir, lugar/es dónde se tiene realizar, tipo de rescate y frecuencia.
- Coordinación con los servicios externos de emergencia (bomberos, ambulancias,...)

Además, antes de realizar cualquier actividad en un recinto en el que pueda haber riesgo de tufo, se deberá disponer en el exterior el material de rescate adecuado a las características del lugar al que se vaya a acceder y del procedimiento que se haya definido:

- Medios de sujeción y rescate (trípodes, pescantes, etc. con sistemas de rescate por izado, polipastos de rescate...), así como arneses y material anticáida (conectores, retráctiles...) en los lugares donde sean necesarios.
- Equipos de respiración autónomos o semiautónomos para el acceso al recinto en condiciones de seguridad, dotados preferiblemente de una máscara supletoria para la persona que se va a rescatar, de manera que se le administre aire respirable desde el primer momento.



Así mismo, también es necesario definir, antes de comenzar la actividad en la bodega, la forma de coordinarse con los equipos de emergencia especializados en el caso de una urgencia ya que, reducir el tiempo transcurrido entre la aplicación de los primeros auxilios y la atención médica especializada, minimizará las posibles consecuencias negativas del accidente. La información mínima que hay que recopilar es:

- Formas de contacto con los equipos externos y persona que lo realiza.
- Medios para facilitar la llegada al punto exacto donde se ha producido el incidente.
- Forma de recopilar información sobre las características del accidente y el estado de la víctima.
- Situación de seguridad de la zona donde se ha producido el accidente.

Debido a las características de los accidentes por tufo y la localización geográfica de las bodegas, serán las personas presentes en el lugar del accidente quienes actúen en un primer momento y den la voz de alarma, por lo tanto, deberán estar adecuadamente informadas, formadas y disponer de los equipos necesarios para realizar el rescate sin ponerse ellas mismas en peligro.

Dadas las características de las actividades realizadas en las bodegas y los lugares donde puede haber riesgo de presencia de tufo, se pueden dar dos tipos de situaciones:

Rescate en lugares con abertura superior:

- Depósitos sin boca de hombre inferior o con la misma impracticable para el rescate (por presencia de hollejos u otros elementos).
- Es necesario tener en el exterior del recinto anclajes adecuados a la situación dotados de equipos que permitan el izado de las víctimas. La o las personas que estén realizando el trabajo deberían tener colocado un arnés continuamente conectado a dichos sistemas para permitir un rescate desde el exterior sin necesidad de que el equipo de salvamento entre en el interior.
- En el caso de no ser así, sería la persona rescatadora quien debe colocarse el arnés y el equipo de respiración autónoma para asistir a la víctima.

Rescate en lugares con una o varias aberturas de entrada y salida que se encuentra al mismo nivel (o con un pequeño desnivel inferior a 2m):

- Depósitos con boca de hombre practicable y recintos interiores de las bodegas en los que el tufo haya difundido desde los depósitos, por ejemplo, acumulación en el recinto interior de las bodegas durante la noche.
- Es necesario ventilar y entrar en el recinto en busca de la víctima utilizando equipos autónomos que permiten una gran libertad de movimientos.
- El equipo de rescate, que podrá estar formado por una o varias personas, se desplazará hasta donde se encuentre la víctima para evacuarla utilizando los medios de que dispongan (camilla...).

En todos los casos hay que administrar aire respirable lo antes posible a la víctima y trasladarla a una zona bien ventilada. En función del estado de gravedad, se valorará si es necesaria la evacuación inmediata o si se puede esperar un tiempo hasta disponer de los medios adecuados (camilla, férulas de inmovilización, collarines...).

Primeros auxilios

Tal y como se ha comentado en la sección anterior, las características de los accidentes por tufo y la localización geográfica de las bodegas hacen que sean las personas de la propia bodega las que deban realizar los primeros auxilios a las víctimas, por lo tanto, toda la plantilla tiene que recibir formación en primeros auxilios y se reciclarán periódicamente. Es fundamental que conozcan cuál debe ser su actuación en caso de accidente (si existiesen varias tipologías, conocer todas las variantes), quién debe actuar y cómo, dónde se encuentra el botiquín y los equipos de rescate, cuáles son las vías de contacto con los servicios sanitarios profesionales, etc.

Seguidamente se proponen unas indicaciones básicas de cómo hay que organizar la primera atención y definir cuáles son los aspectos que diferencian los primeros auxilios que deben prestarse en un accidente por presencia de tufo. El plan de emergencias de la empresa y la formación recibida por la plantilla deben ampliar, profundizar y adaptar a cada caso particular (tamaño de la plantilla, cercanía de centros sanitarios, facilidad de evacuación hasta los mismos, etc.) la forma de actuar en cada bodega.

El equipamiento necesario para realizar los primeros auxilios, además del contenido mínimo que debe tener el botiquín de la bodega para otro tipo de accidentes, para el caso de tener que tratar víctimas de accidentes por tufo, tiene que incluir:

- Manta termoaislante
- Instrucciones de primeros auxilios, en forma de manual o de fichas

La forma de proceder ante una víctima de tufo será la siguiente:

- Activar el sistema de emergencia lo antes posible recurriendo a la conducta P.A.S.
 - Proteger la zona para que no se agrave la situación de la víctima ni haya peligro para las personas que realizan el rescate. Colocarse en una zona bien ventilada.
 - Avisar a otras personas cercanas de lo ocurrido y contactar con los equipos de emergencia externos (bomberos, ambulancias, etc.).
 - Socorrer a la/s víctima/s.

La forma de proceder será realizando una valoración de su estado para actuar en consecuencia:

- Evaluación primaria, donde se reconocerán los signos vitales de la víctima: consciencia y respiración. Se aflojarán las ropas y los complementos que rodeen el cuello para facilitar la respiración, pero se le mantendrá abrigada para evitar el enfriamiento.



- Si está consciente, colocarle en posición semisentada para facilitar la respiración (si no presenta ninguna otra lesión que lo desaconseje), permanecer con la víctima y controlar sus constantes vitales hasta la llegada de los servicios sanitarios.
 - Si no está consciente pero respira, colocarla en posición lateral de seguridad y controlar sus constantes vitales hasta la llegada de los servicios sanitarios.
 - Si no está consciente ni respira, abrir las vías respiratorias y realizar masaje cardíaco hasta la llegada de los servicios sanitarios.
- Evaluación secundaria, donde se analizarán otras posibles lesiones (golpes, fracturas, heridas abiertas, etc.) y se actuará en consecuencia.

Puede darse el caso de que la víctima de tufo, al perder la consciencia, caiga dentro de un depósito con producto, en ese caso se puede dar un tipo de asfixia debida a la inmersión en líquidos (ahogamiento).

La forma de actuar es la misma que la descrita anteriormente, pero debe de tenerse en cuenta que:

- Hay que quitarle la ropa mojada y cubrirle con mantas para evitar la hipotermia.
- Es común que vomiten en las maniobras de resucitación, por lo que habrá de vigilar para colocarle la cabeza de lado y facilitar así la salida del líquido aspirado.
- Se debe evacuar a la víctima lo antes posible para que reciba asistencia especializada y minimizar las consecuencias del ahogamiento.

Anexos

Anexo I.

Diagrama Ishikawa de posibles factores que intervienen en los accidentes por tufo





Anexo II. Modelo «Permiso de trabajo para espacios confinados»

La implantación de un sistema de Permisos de Trabajo es esencial para garantizar la seguridad de la plantilla en tareas especiales como puede ser las realizadas en espacios confinados. La aplicación correcta de esta herramienta permite una reducción drástica de los accidentes.

El permiso debe incluir como mínimo la siguiente información:

PERMISO DE TRABAJO PARA ESPACIOS CONFINADOS
Fecha
Periodo
Turno de validez
Localización del lugar
Descripción del trabajo a realizar
Riesgos existentes
Riesgos previstos
Comprobaciones de la instalación o equipo
Normativa
Procedimientos
Instrucciones de los equipos de protección colectiva e individual
Persona que autoriza
Personas autorizadas
Datos de la empresa
Teléfono de contacto para emergencias
Duración de la autorización de trabajo
Fecha de renovación

Cada empresa deberá generar un modelo de permiso adaptado a sus características.

Se puede ampliar más información sobre las autorizaciones de trabajos especiales en la NTP 562: Sistema de gestión preventiva: autorizaciones de trabajos especiales (INSST-2000).

Anexo III.

Modelo «Nombramiento recurso preventivo»

Se considera recurso preventivo a una o varias personas designadas o asignadas por la empresa, con formación y capacidad adecuada, que dispone de los medios y recursos necesarios, y son suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas que así lo requieran.

Esta figura es una medida preventiva complementaria y en ningún caso podrá ser utilizada para sustituir cualquier medida de prevención o protección que sea preceptiva.

Se representa a continuación un modelo de nombramiento de recurso preventivo para que sirva de orientación.

ACTA DE NOMBRAMIENTO DEL RECURSO PREVENTIVO	
Sr./Sra. con número de DNI y como trabajador/a de la empresa	
.....a ... dede 20...	
Le comunicamos que en virtud de lo establecido en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y artículo 22 bis del RD 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención y tras haber realizado la preceptiva formación en materia de Prevención de Riesgos Laborales, se ha decidido nombrarle Recurso Preventivo siendo: <i>(marcar con una x)</i>	
<input type="checkbox"/>	Trabajadora o Trabajador Asignado.
<input type="checkbox"/>	Trabajadora o Trabajador Designado.
<input type="checkbox"/>	Miembro del Servicio de Prevención Propio.
<input type="checkbox"/>	Miembro del Servicio de Prevención Ajeno.
Sus funciones serán: Vigilar el cumplimiento, adecuación y eficacia de las actividades preventivas a llevar a cabo en relación con los riesgos derivados de la situación objeto de su presencia, dar las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento, así como comunicar a la persona responsable de la empresa Sr./Sra..... localizable por el siguiente medio..... la ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las actividades preventivas. Además de estas funciones, se le comunica que en las actividades o procesos en los que actúa como recurso preventivo, <i>(marcar con una x)</i>	
<input type="checkbox"/>	Si tiene capacidad para paralizar los trabajos
<input type="checkbox"/>	No tiene capacidad para paralizar los trabajos
Para el desempeño del conjunto de sus funciones se le facilitan los siguientes documentos:	
Como aceptación del nombramiento y acuse de recibo, se firma la presente comunicación.	
Fdo.: Responsable de la empresa	Fdo.: Persona nombrada

Se puede ampliar más información sobre el recurso preventivo en la NTP 994: El recurso preventivo (INSST-2013).



Anexo IV.

Resumen de medidas preventivas



Euskadi-preben
Estrategia de País
Herri-estrategia

BAFADAREN ONDORIOZKO ISTRIPUAK PREBENITZEKO AHOLKUAK UPATEGIETAKO ARDURADUNENTZAT

- 1.** Egin bafada egoteko **arriskuaren ebaluazioa zure prebentzio erakundearen laguntzarekin**, eta aplikatu **prebentzio neurriak, prebentzio baliabideak** daudela bereziki aipatuz.
- 2.** Identifikatu eta **seinaleztatu** bafada pilatu daitekeen **eremuak**.
- 3.** **Ezari lan prozedura seguruak eta eman plantillari prestakuntza** horiek behar bezala betetzeko:
 - Lan baimenak.
 - Egin beharreko jarduketak: NBEak, lan lagundua, esparruetako edo biltegi-etako aireztapena, etab.
 - Aldez aurreko egiaztapenak: CO₂ mailen neurketa, etab.
 - Zaintza eta kontrola: prebentzio baliabidearen presentzia.
 - Larrialdietako erantzuna: ekipoak eta erreskate lanei buruzko prestakuntza.
- 4.** Ezari **egunero aireztatzeko protokoloak** hartzidura garaian.
- 5.** Lortu **aireztapen sistema eramangarriak** eta mantendu funtzionamendu onean.
- 6.** Eman plantillari **CO₂ detektatzeko sistema indibidualak**, eta **ziurtatu** arriskua duten zereginetan horiek **erabiltzen** direla.
- 7.** Prestatu **eusteko eta lotzeko beharrezko sistemak**.
- 8.** Eskuratu **erreskate ekipoak**, eman **prestakuntza plantillari**, eta antolatu **aldizkako simulakroak** arnasketa autonomoko ekipoak, pertsonak jasotzeko sistemak eta abar behar bezala erabiltzeko.
- 9.** Mantendu **instalazioak baldintza seguruetan**.



Euskadi-preben
*Estrategia de País
Herri-estrategia*

CONSEJOS PARA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES POR TUFO PARA LAS PERSONAS RESPONSABLES DE LAS BODEGAS

1. Lleva a cabo la **evaluación de riesgo** de presencia de tufo **con ayuda de tu organización preventiva** y aplica las **medidas preventivas**, con especial mención a la **presencia del recurso preventivo**.
2. Identifica y **señaliza las zonas** donde puede acumularse tufo.
3. **Establece procedimientos de trabajo seguro y forma a la plantilla** para su correcto cumplimiento:
 - Permisos de trabajo.
 - Actuaciones a realizar: EPIs, trabajo acompañado, ventilación de recintos o depósitos, etc.
 - Comprobaciones previas: medición de niveles de CO₂, etc.
 - Vigilancia y control: presencia de recurso preventivo.
 - Respuesta ante emergencias: equipos y formación en tareas de rescate.
4. Establece **protocolos de ventilación diaria** en periodo de fermentación.
5. Adquiere y mantén en buen funcionamiento los **sistemas de ventilación portátiles**
6. Proporciona a la plantilla **sistemas individuales de detección de CO₂ y asegúrate de su uso** durante las tareas con riesgo.
7. Habilita **los sistemas de sujeción y anclaje** necesarios.
8. **Adquiere equipos de rescate, forma a la plantilla y organiza simulacros periódicos** para el uso adecuado de equipos de respiración autónoma, sistemas de elevación de personas, etc.
9. Mantén las **instalaciones en condiciones seguras**.



Euskadi-preben
Estrategia de País
Herri-estrategia

BAFADAREN ONDORIOZKO ISTRIPUAK PREBENITZEKO AHOLKUAK UPATEGIETAKO LANGILEENTZAT

1. Saihestu BAFADA sortzeko **gune arriskutsuak eta momentuak**.
2. Aplikatu **lana segurtasunez egiteko prozedura** BAFADA arriskua dagoen eremuetan.
3. **Aireztatu lan eremuak** ezarritako protokoloaren arabera, eta, sartu aurretik, **egiaztatu CO₂ maila** detektagailu homologatu batekin.
4. Bafada sortzen den denboran, **lan egin beti gutxienez beste pertsona batekin**, eta ziurtatu hori ez dela itotzeko arriskuan jartzen.
5. Eraman BETI jarrita **CO₂ detektatzeko norbanakoaren sistema**.
6. Erabili **eusteko eta lotzeko sistemak**, halakorik badago.
7. **Joan** lan seguruko protokoloei eta erreskate prozedurei buruzko **prestakuntzetara**.
8. **Ez erreskatatu inoiz** istripua izan duen pertsona bat **arnasketa autonomoko ekipoa jantzi gabe**, eta ez egin horrelakorik bakarrik.



Euskadi-preben
*Estrategia de País
Herri-estrategia*

CONSEJOS PARA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES POR TUFO PARA LAS PERSONAS TRABAJADORAS DE LAS BODEGAS

1. Evita las **zonas peligrosas y los momentos** de generación de TUFO.
2. Aplica el **procedimiento de trabajo seguro** en las zonas de riesgo de TUFO.
3. **Ventila las zonas de trabajo** según el protocolo establecido y **comprueba el nivel de CO₂** con un detector homologado antes de entrar.
4. **Trabaja siempre acompañado** de, al menos, otra persona en el periodo de generación de tufo, y asegúrate de que no esté expuesta al riesgo de asfixia.
5. Lleva SIEMPRE colocado el **sistema individual de detección de CO₂**.
6. Utiliza los **sistemas de sujeción y anclaje** si existen.
7. **Acude a las formaciones** sobre protocolos de trabajo seguro y en procedimientos de rescate.
8. **Nunca realices el rescate** de una persona accidentada **sin llevar puesto el equipo de respiración autónoma** y no lo efectúes en solitario.



Euskadi-preben
Estrategia de País
Herri-estrategia

CONSELHOS PARA A PREVENÇÃO DE ACIDENTES POR GERAÇÃO DE CO₂ PARA AS PESSOAS QUE TRABALHAM EM ADEGAS

1. Evite as **zonas de perigo** e os **momentos** de geração de CO₂.
2. Aplique o **procedimento de trabalho seguro** nas zonas com risco de geração de CO₂.
3. **Ventile as zonas de trabalho** segundo o protocolo estabelecido e **verifique o nível de CO₂** com um detetor homologado antes de entrar.
4. **Trabalhe sempre acompanhado** de, pelo menos, outra pessoa no período de geração de CO₂, e certifique-se de que esta não esteja exposta ao risco de asfixia.
5. Utilize SEMPRE o **sistema individual de deteção de CO₂**.
6. Utilize os **sistemas de fixação e ancoragem**, se existentes.
7. **Frequente as formações** sobre protocolos de trabalho e procedimentos de resgate.
8. **Nunca realize o resgate** de uma pessoa acidentada **sem ter colocado o equipamento de respiração autónoma** e não efetue o mesmo sozinho.



Euskadi-preben
Estrategia de País
Herri-estrategia

CONSEILS DE PRÉVENTION D'ACCIDENTS DUS AU CO₂ ISSU DE LA FERMENTATION POUR TOUTE **PERSONNE TRAVAILLANT** DANS LES CHAIS

1. Évitez **les zones dangereuses et les moments** de génération de CO₂ issu de la fermentation.
2. Appliquez la **procédure de travail sécurisée** dans les zones à risque de présence de gaz CO₂.
3. **Ventilez les zones de travail** conformément au protocole établi et **vérifiez le niveau de CO₂** à l'aide d'un détecteur agréé avant d'y pénétrer.
4. **Travaillez toujours accompagné** au moins d'une autre personne pendant la période de génération de CO₂ et veillez à ce qu'elle ne soit pas exposée au risque d'asphyxie.
5. Portez TOUJOURS le **système individuel de détection du CO₂**.
6. Utilisez les **systèmes de fixation et d'accroche** le cas échéant.
7. **Participez à des formations** sur les protocoles de travail sécurisés et les procédures de sauvetage.
8. **Ne secourez jamais** une personne accidentée **sans porter un appareil respiratoire autonome** et ne le faites pas seul.



Euskadi-preben
Estrategia de País
Herri-estrategia

RECOMANDĂRI PENTRU PREVENIREA ACCIDENTELOR CAUZATE DE DIOXIDUL DE CARBON PROVENIT DIN FERMENTARE DE CĂTRE **LUCRĂTORII** DIN CRAMĂ

1. Evită **zonele periculoase și momentele** în care se produce DIOXID DE CARBON.
2. Aplică **procedeul de lucru în siguranță** în zonele cu risc de producere a DIOXIDULUI DE CARBON.
3. **Aerisește zonele de lucru** conform protocolului stabilit și **verifică nivelul de CO₂** cu un detector autorizat înainte de a intra.
4. **Lucrează întotdeauna însoțit** de cel puțin o persoană în perioada de formare a dioxidului de carbon și asigură-te că nu este expusă pericolului de asfixiere.
5. Poartă ÎNTOTDEAUNA **sistemul individual de detectare a CO₂**.
6. Folosește **sistemele de fixare și ancorare**, dacă există.
7. **Participă la cursurile** de protocoale de lucru în siguranță și procedee de salvare.
8. **Nu încerca să salvezi niciodată** o persoană accidentată **dacă nu porți aparatul de respirat autonom** și nu face acest lucru tu singur.



Euskadi-preben
Estrategia de País
Herri-estrategia

نصائح للوقاية من الحوادث بسبب ثاني أكسيد الكربون للعاملين في مصانع النبيذ

1. تجنب المناطق الخطرة وأوقات توليد ثاني أكسيد الكربون.

2. قم بتطبيق إجراءات العمل الآمن في مناطق الخطر التي فيها ثاني أكسيد الكربون.

3. قم بتهوية مناطق العمل وفقاً للبروتوكول المعمول به وتحقق من مستوى ثاني أكسيد الكربون باستخدام جهاز كشف معتمد قبل الدخول

4. اعمل دائماً برفقة شخص آخر، على الأقل، خلال فترة توليد ثاني أكسيد الكربون، وتأكد من عدم التعرض لخطر الاختناق.

5. احمل دائماً نظام الكشف الفردي عن ثاني أكسيد الكربون.

6. استخدم أنظمة التثبيت والإرساء إن وجدت.

7. احضر دورات التكوين والتدريب حول بروتوكولات العمل الآمن وإجراءات الإنقاذ

8. لا تقم أبداً بإنقاذ شخص تعرّض لحادث من دون ارتداء معدات التنفس المستقلة ولا تفعل ذلك بمفردك.



Euskadi-preben
Estrategia de País
Herri-estrategia

ADVICE ON PREVENTING ACCIDENTS DUE TO CO₂ FOR WINERY EMPLOYEES

1. Avoid **hazardous zones and times** when CO₂ is generated.
2. Follow the **safe working procedure** in CO₂ risk zones.
3. **Ventilate work areas** according to the established procedure and **check the level of CO₂** with an approved detector before entering.
4. **Always work together** with at least one other person in the period when CO₂ is generated, and make sure they are not exposed to any risk of asphyxiation.
5. ALWAYS wear the **individual CO₂ detection system**.
6. Use **fixing and anchoring systems** if they exist.
7. **Attend training sessions** on safe working and rescue procedures.
8. **Never attempt to rescue** an accident victim **without wearing self-contained breathing apparatus** and do not do so alone.

Bibliografía

- Guía para la ejecución segura de trabajos en espacios confinados. UMIVALE 2021.
<https://umivaleactiva.es/dam/web-corporativa/Documentos-prevenci-n-y-salud/Tareas-de-Especial-Riesgo/Gu-a-PRL-en-Espacios-Confinados.pdf>
- Manual de seguridad y salud en bodegas. FREMAP 2020.
<https://prevencion.fremap.es/Buenas%20prcticas/MAN.042%20-%20M.S.S.%20Bodegas.pdf>
- Guía de mejores técnicas disponibles en España del sector cervecero. Ministerio de Medio Ambiente 2005.
<https://prtr-es.es/Data/images/Gu%C3%ADa%20MTD%20en%20Espa%C3%B1a%20Sector%20Cervecer-A2401D26BE1CD61C.pdf>
- Guía de buenas prácticas en prevención de riesgos laborales en el sector vitivinícola. Junta de Andalucía 2012.
https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1_2190_GuiaPRL_vitivinicola.pdf
- Manual de buenas prácticas en prevención de riesgos laborales. Sector vitivinícola UGT 2006
https://higieneysseguridadlaboralcv.s.files.wordpress.com/2012/08/manual-de-buenas-practicas-en-prl_sector-vinicola.pdf
- Seguridad en los espacios confinados - Guía para la prevención de riesgos laborales en el mantenimiento de redes de alcantarillado. Osalan 2003.
https://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/libro/higiene_200315/es_200315/adjuntos/higiene_200315.pdf
- Trabajos en recintos confinados. Osalan 2015.
https://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/libro/seguridad_201525/es_doc/adjuntos/trabajos_espacios_confinados.pdf
- Web del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo:
<https://www.insst.es/stp/binvac/accidente-por-asfixia-en-espacios-confinados>
- Web de OSALAN:
https://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/informacion/osalan_servi_carteles/es_def/adjuntos/cartel_permisos_trabajo.pdf
- NTP 994- Recurso preventivo
<https://www.insst.es/documents/94886/327567/ntp-994+w.pdf/1d0e9a95-0930-4987-a2f2-3e759e9144e2>
- NTP 562: Sistema de gestión preventiva: autorizaciones de trabajos especiales
https://www.insst.es/documents/94886/327064/ntp_562.pdf/0bf0d9a5-1c9f-41c0-aa2b-08991d73f997
- Web «Vinos de Castilla La Mancha»:
<https://vinosdecastillalalamanca.es/que-es-el-tufo-del-vino-y-por-que-es-tan-peligroso/>
- Web «La esencia del vino»:
http://www.laesenciadelvino.com/noticias/detalles/la_intoxicacion_por_tufo_del_vino
- Web «La Vanguardia»:
<https://www.lavanguardia.com/monograficos/seguridad-nuevas-tecnologias/el-60-de-los-accidentes-mortales-en-espacios-confinados>
- Web «The Wine Theory»:
<https://thebigwinetheory.com/2018/05/03/estas-a-un-click-de-aprender-que-es-y-como-se-hace-el-descube-de-vinos/>

