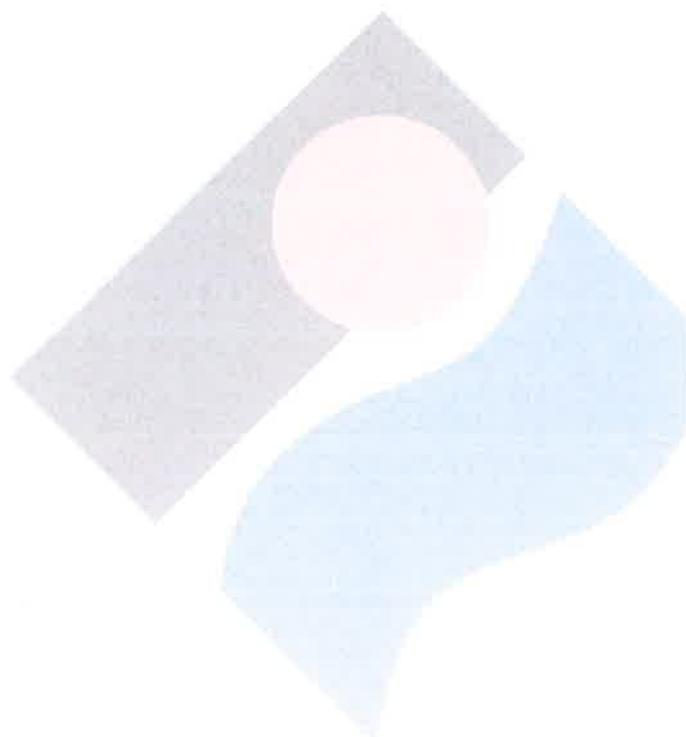

Pliego de Prescripciones Técnicas

Mantenimiento de la red contra incendios en la ZAL Port

Fecha: noviembre 2022

Exp. 2222017



INDICE

- 1.- OBJETO
- 2.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES
- 3.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y PREDICTIVO
- 4.- MANTENIMIENTO CORRECTIVO
- 5.- DISPONIBILIDAD DE SERVICIO
- 6.- ASESORAMIENTO TÉCNICO DEL ADJUDICATARIO

ANEJOS

- (ANEJO Nº 1)
- (ANEJO Nº 2)
- (ANEJO Nº 3)
- (ANEJO Nº 4)

1.- OBJETO

El objeto del presente Pliego de Condiciones Técnicas y Contractuales es definir el alcance de las instalaciones sobre las que se deberá llevar a cabo el mantenimiento que se solicita y las condiciones bajo las cuales se deberá regir la ejecución de dicho mantenimiento a fin de garantizar de forma permanente e ineludible el suministro de agua en las condiciones de presión y caudal necesarios para abastecer las instalaciones contra incendios instaladas en cada uno de ellos.

Se trata de las instalaciones privadas de abastecimiento de agua contra incendios instaladas en la Zona de Actividades Logísticas del Puerto de Barcelona tanto en la ZAL Port (BCN) como en la ZAL Port (Prat), en los términos municipales de Barcelona y El Prat de Llobregat respectivamente.

2.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Básicamente las instalaciones las componen los siguientes elementos:

ZAL Port (BCN)

1.- Cámara de bombas compuesta de:

- Depósito subterráneo de 840 m³ de agua
- Dos bombas Jockey de mantenimiento de presión
- Dos bombas Ercole Marelli con motor Diesel DEUTZ de 400 CV
- Instalación eléctrica con 31 KW de potencia contratada
- Automatismos de funcionamiento
- Polipasto de elevación para mantenimiento

2.- Red subterránea por las calles del recinto formada por:

- 5.500 ml. aprox. de tubo Ø 350 mm. y Ø 250 mm. de polietileno
- Válvulas de seccionamiento, descarga y ventosas.

ZAL Port (Prat)

1.- Cámara de bombas compuesta de:

- Tanque subterráneo de 840 m³ de agua
- 2 bombas jockey para mantenimiento de presión

- 1 bomba eléctrica para 50% del caudal necesario
- 2 bombas ITUR con motor Diesel IVECO
- Potencia eléctrica contratada 150 KW

2.- Red subterránea por las calles del recinto formada por:

- 13.500 ml. de tubo de diámetros comprendidos entre 150 y 250mm, siendo de FD PN-16 y Polietileno.
- Válvulas de seccionamiento, descarga y ventosas

El conjunto de la red queda reflejado en el croquis que se adjunta como **Anejo 2**.

3.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y PREDICTIVO

Se requiere que la indumentaria de trabajo del personal de mantenimiento asignado y distinto personal vinculado a este concurso, disponga de los elementos reflectantes necesarios para poder trabajar cerca de zonas de tráfico que requieran el nivel máximo de visibilidad, sin que ello precise de un chaleco de seguridad extra al propio vestuario.

Tanto el vestuarios y equipos del personal como vehículos y medios asignados al servicio deben mostrar, con las mismas dimensiones que el logotipo de la empresa contratada, el logotipo de CILSA que permita a cualquier usuario o autoridad identificar los servicios que se están prestando con la empresa que gestiona la Zona de Actividades Logísticas del Port de Barcelona.

Los equipos y vehículos que por razones de trabajo deban circular, estacionar o parar cerca de zonas de circulación deberán adecuarse a la normativa de señalización que corresponda bien con rotativos portátiles bien con una instalación fija que permita percibir la proximidad, la velocidad anormalmente reducida o el posicionamiento del vehículo en una zona de circulación, de modo que los sistemas de señalización permita, al resto de usuarios, evitar el riesgo que el propio vehículo o trabajadores puedan generar.

Control Operacional

Se deberá redactar un informe mensual que deberá ser entregado junto con la factura dónde se indique el seguimiento de los puntos indicados a continuación:

- a) Informe mensual: (Anejo 3)
 - Justificación del cumplimiento contractual, tanto a nivel de programación como del personal asignado.
 - Frecuencias de los trabajos a realizar. Control e histórico de mortandad. Control de legionela.
 - Revisión de los sistemas y equipos relacionados con la contratación
 - Histórico de consumos.
 - Gestión de los residuos
 - Incidencias
 - Observaciones

3.1 Estaciones de Bombeo

El mantenimiento a realizar es el indicado a continuación, además del que por normativa o reglamentación vigente sea de obligada ejecución.

Al inicio del contrato:

Limpieza de los depósitos de almacenamiento de agua (tanques subterráneos). Se valorará técnicamente la propuesta de limpieza con menor impacto.

Semanal:

Por parte del equipo técnico de la empresa se realizarán visitas programadas una vez por semana a las estaciones de bombeo con el fin de llevar a cabo las siguientes actuaciones:

- Mantenimiento de las bombas: Arranques y paradas de las bombas comprobando su correcto funcionamiento.
- Control de automatismos: Supervisión y prueba de los automatismos de la planta (presostatos, cuadros, etc.).
- Supervisión y limpieza de los cuadros eléctricos.
- Control de número de arranques de la bomba Jockey (para detectar posibles fugas de red)
- Supervisión de mecanismos de carga y abastecimiento de agua exterior: funcionamiento de caudalímetro, válvula automática de llenado de tanque, etc..
- Limpieza de puesto de control de abastecimiento.
- Supervisión de sistemas de telecontrol (señales, averías, alarmas, etc..) y su conexión al Centro de Control de la ZAL.
- Revisión y reposición de niveles en motores diesel
- Comprobación de existencias de carburante y reposición si procede
- Se asignará un día de la semana, a ser posible miércoles, para que el personal técnico de la empresa adjudicataria preste apoyo a las intervenciones de mantenimiento de las empresas cliente de la ZAL Port. La comunicación se realizará con un mínimo de 24h con tal de que se pueda planificar la actuación con todas aquellas empresas cliente que hayan solicitado Un mantenimiento interior de la instalación, ya sea el preventivo anual, algún correctivo o pruebas de presión.

Quincenal:

Prueba que garantice el funcionamiento de las instalaciones conectadas a la red.

Se deberá coordinar a petición de CILSA, una prueba de la red interna de clientes; para ello será necesaria la manipulación de las llaves y equipos de bombeo que sea preciso de modo que quede constancia del correcto funcionamiento de la instalación en prueba. Para ello la empresa adjudicataria deberá planificar la intervención con el equipo técnico.

Mensual:

- Realización de una prueba de caudal – presión de funcionamiento del sistema para garantizar el perfecto estado de disposición de servicio.
- Verificación del sistema acústico y luminoso de emergencia.

Trimestral:

Revisión y mantenimiento de equipos de extinción según normativa vigente tanto de los equipos contraincendios ubicados en las salas técnicas como en las salas de bombas (espacio confinado).

Anual:

Revisión exhaustiva de los equipos de bombeo que comporta como mínimo:

- Revisión mecánica de cada una de las bombas
- Revisión y ajuste de la alineación de las bombas con motores
- Sustitución de empaquetaduras hasta anillo hidráulico
- Pequeñas reparaciones necesarias para puesta a punto
- Medición y trazado de las curvas de funcionamiento real a través del caudalímetro (Caudal 0, Caudal nominal, Caudal 140% y puntos intermedios).

Mantenimiento de los motores diésel, en base a:

- Sustitución de aceites
- Sustitución de filtros (aire, gasóleo y aceite)
- Sustitución refrigerante
- Verificación / sustitución de correas de transmisión
- Verificación /sustitución transmisión distribución
- Verificación equipos control temperatura, presión, velocidad
- Comprobación estado baterías
- Comprobación de los conductos de evacuación de gases de escape

Mantenimiento de los motores eléctricos, en base a:

- Verificación rodamientos
- Comprobación temperatura trabajo

3.2.- Red del recinto ZAL Port

Semanal:

Se deberá realizar una visita semanal a las redes, a llevar a cabo por técnicos de la empresa adjudicataria, a fin de ejecutar las actuaciones siguientes:

- Inspección de posibles fugas
Supervisión del funcionamiento de los mecanismos: válvulas, ventosas, descargas, etc.
De forma especial: comprobación de la correcta posición de abertura de todas las válvulas del circuito incluidas las de entrada por el muro de fachada a cada uno de los edificios siempre que sean accesibles desde la calle, y no sea necesario solicitar ningún permiso de acceso.

El exceso injustificado de consumo de agua, derivado de incidencias de mantenimiento de las canalizaciones o equipos intermedios, dígame fugas o rotura de algún elemento de la red, será repercutible a la empresa adjudicataria quien debe velar por el uso adecuado de agua y la supervisión de todos los sistemas y equipo que intervengan en ello. (sistema e instalación para evitar situaciones incontroladas en el consumo).

En el caso de detectar fugas de agua pertenecientes a los sistemas contraincendios interiores de cada nave, se avisará a CILSA para que se lo comunique a los propietarios/inquilinos y se solvente lo antes posible.

- Supervisión de sistemas de telecontrol (señales, averías, alarmas, etc..) en las instalaciones de la empresa mantenedora. El Centro de Control de la ZAL tendrá también acceso al SCADA y en caso de incidencia reportará a la empresa mantenedora las anomalías detectadas para su resolución.

Mensual:

- Comprobación del nivel sanitario del agua en la red y tanque para detección de posible legionelosis. En este punto se exigirá:
 - Control y desinfección de las instalaciones (Legionelosis). Se deberá adjuntar en los informes de Control Operacional un Plan de Control que justifique el seguimiento según indica la legislación vigente.

Tratamiento posterior, si fuera necesario, según los valores encontrados.

- Mantenimiento según Reglamento contra incendios de los hidrantes, tanto los conectados a boca de red como de los conectados a la red contraincendios. En las comentadas pruebas, se verifican visualmente su estado, señalización, elementos, y se hacen pruebas de funcionamiento.

Según necesidades

Apertura y cierre de válvulas, para sectorizar la red y efectuar el mantenimiento.

Sectorización de la red para detectar y localizar posibles pérdidas con ayuda de manómetros, equipos acústicos y demás aparellaje.

4.- MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Cuando a consecuencia de una avería detectada mediante inspección rutinaria o bien cuando de forma súbita sea preciso llevar a cabo una reparación urgente para garantizar la presión y caudal en la red, el adjudicatario la ejecutará de forma inmediata en el plazo más breve posible y facturará por administración los trabajos y los materiales empleados según importes ofertados en el cuadro de precios unitarios.

Se define como umbral permitido un periodo mínimo entre arranques de bomba jockey de 60 minutos, por debajo de los cuales se deberá actuar para localizar (a través de cualquiera de los

sistemas homologados para ello: ultrasonidos y reparar las posibles fugas. En caso de no poder detectar la fuga por los medios habituales, se podrá realizar la búsqueda a través de trazadores de gases según precario adjunto.

La localización de posibles fugas en la red deberá ser llevada a cabo con los medios del adjudicatario y su coste estará comprendido en los costes ofertados de mantenimiento sin que dichas actuaciones supongan ningún incremento adicional para CILSA.

Cuando la empresa adjudicataria detecte la necesidad de llevar a cabo una reparación o sustitución que no tenga carácter de urgencia lo propondrá a CILSA y presentará un presupuesto que requerirá la aprobación de CILSA para su ejecución.

Las intervenciones que se realicen para subsanar cualquier incidencia, en cualquier punto del recinto, deben contemplar el reparar la superficie afectada (asfaltado, hormigón, panot,...) y la señalización identificativa del punto intervenido tanto verticalmente (poste identificativo) como horizontalmente (pintado de las tapas y/o de las parillas para evitar el estacionamiento).

4.1.- Telecontrol en las salas técnicas y red contraincendios

El sistema de Telecontrol está formado por:

- SCADA: en las instalaciones del mantenedor donde se puede supervisar el estado de las instalaciones.
- Instalaciones locales formadas por:
 - PLC: para la recogida de los datos de cada instalación
 - HMI: pantalla de supervisión en la propia instalación.

SCADA

Tipo AVEVA Plant SCADA Citect v8.20 del fabricante Schneider.

INSTALACIONES LOCALES

Ambas instalaciones son análogas, compuestas por dos salas independientes, la sala de bombas y la sala de control.

En la sala de bombas es donde se ubica el sistema de bombeo formado por dos jockeys y el grupo principal de bombas. Es allí donde se encuentran las señales que recoge el sistema de telecontrol.

En la sala de control es donde se ubica el PLC que concentra los datos. EL PLC es un sistema SCHNEIDER con CPU M580 BME P58 1020 v2.10. El software es EcoStruxure Control Expert 15.0. A la que se añaden las tarjetas analógicas y digitales correspondientes para el correcto control de las señales.

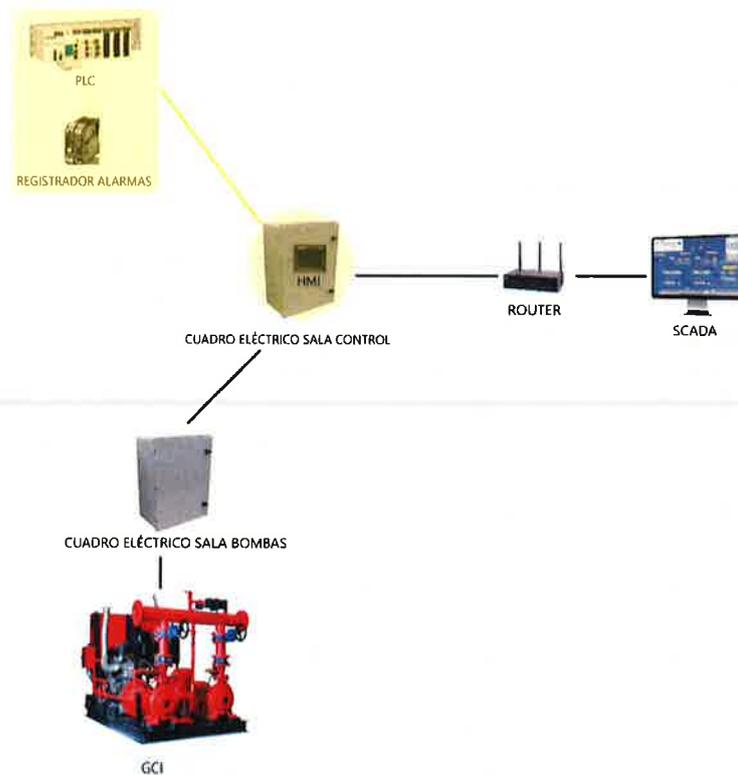
En el caso de la instalación de la ZAL Prat, se añade las señales de calidad del agua potable distribuida en el polígono.

Para la visualización de la instalación en situ cada PLC dispone de un HMI Tipo Magelis (320x240) modelo XBTGT2330 series del fabricante Schneider. El software de la pantalla es el Vijeo Designer 6.2.

Los PLCs disponen de un un Router 3G que comunica con el sistema de Control Supervisor y Adquisición de Datos (SCADA). Todos los dispositivos que comunican mediante protocolo TCP-IP están configurados en una LAN.

Los propios PLCs disponen de un sistema de envío de alarmas Tipo Z-LTE de SENECA , vía SMS. El software que utilizan es SeAL Graph Editor v2.7.7.

Se adjunta esquema del sistema.



4.2.- Telecontrol Instalaciones Interiores

Con el principal objetivo de obtener una mejora en Seguridad intrínseca en el sistema contra incendios por los riesgos que se pueden derivar tras su puesta en servicio, se solicita al adjudicatario que elabore una propuesta de telecontrol de todas las acometidas exteriores de los edificios, que permita identificar la activación de las mismas por actuación de un rociador, por la apertura de una BIE o por fugas internas.

Esta propuesta será puntuable técnicamente.

5.- DISPONIBILIDAD DE SERVICIO

Tanto en el mantenimiento preventivo como en el correctivo, la empresa adjudicataria deberá asumir el servicio licitado en las condiciones iniciales, así como los cambios que supongan a lo largo de los 5 posibles años de duración. Quedará incluido en el servicio las tareas de mantenimiento derivado de las inversiones que se realicen no solo a nivel de telecontrol sino todas aquellas que vayan en pro de la mejora del servicio.

Atención a llamadas telefónicas y comunicaciones de alarma.

Las empresas concursantes deberán demostrar que disponen de un servicio automático de transmisión de alarmas por disparo de bombas y que cuentan con atención telefónica con garantía suficiente para atender todas las llamadas que de forma manual o automática puedan serle enviadas a causa de alguna alarma que se produzca por el funcionamiento o mantenimiento de la instalación.

La atención deberá ser de 24 horas los 365 días del año.

Posibilidad de intervención inmediata.

Las empresas concursantes deberán probar y demostrar que tienen los medios suficientes para poder intervenir de manera inmediata, con los recursos que hicieran falta según las circunstancias, cuando por cualquiera de los medios anunciados anteriormente tuvieren conocimiento de una avería o situación que pudiere comportar la inutilización parcial o total de la red, es decir que comportara que alguno de los ramales de suministro de agua a los edificios en caso de incendio no estuviera con capacidad de suministrar presión y caudal adecuados. También deberá intervenir de inmediato cuando se estén produciendo daños a personas o bienes o se estuviera perdiendo agua en algún punto.

Pueden ser causa de estas intervenciones, por ejemplo:

- La puesta en marcha de las bombas principales por cualquier causa (incendio real o falsa alarma)
- La fuga de agua en una canalización
- La activación de una alarma de funcionamiento en la estación de bombeo

Colaboración en los trabajos de mantenimiento de naves

El adjudicatario deberá prestar su colaboración cuando en alguna nave o edificio se lleven a cabo trabajos de mantenimiento que comporten pruebas de funcionamiento con agua, o bien sea necesario cortar provisionalmente el suministro para restablecerlo una vez efectuada alguna reparación por parte de los usuarios de los edificios. En estos casos se requerirá que se desactive el funcionamiento de las bombas y se restablezca una vez finalizada la prueba o bien comportará efectuar los cierres y apertura de válvulas convenientes según las circunstancias.

Estas intervenciones se llevarán a cabo de forma programada, semanalmente (miércoles a ser posible), de mutuo acuerdo con el servicio de mantenimiento de la nave o instalación que se trate o bien deberán hacerse con carácter de urgencia en caso de que sin notificación previa

alguna empresa haga un consumo indebido de agua de la red o tenga un siniestro que requiera dicha atención. El servicio indicado debe poder facilitarse de lunes a viernes, con la salvedad de que si se realiza el día previsto no representará coste alguno y siendo cualquier otro día la intervención por parte de la empresa adjudicataria tendrá el coste que se especifique en el presente concurso.

Plazo de actuaciones:

- Recepción permanente de los avisos de avería las 24 horas, todos los días del año
- Subsanación de las averías de forma urgente cuando así se solicite por parte de CILSA por motivos de seguridad o de necesidad de prestación. 48 h.
- Subsanación de averías sin la consideración de urgencia antes de 5 días
- Reparación de daños causados por terceros, en el plazo máximo de 2 días
- Renovación por obsolescencia de los materiales o equipos, en un plazo de 7 días o inmediato si tiene la consideración de urgente
- Reparaciones o sustituciones de elementos averiados o deteriorados, en un plazo máximo de 7 días o inmediato si tiene la consideración de urgente

6.- ASESORAMIENTO TÉCNICO DEL ADJUDICATARIO

La empresa adjudicataria deberá poner a disposición de CILSA su experiencia a fin de proponer en cada caso soluciones técnicas que puedan mejorar la efectividad del servicio. Podrá valorarlas y presentar una oferta a CILSA la cual tendrá la opción de encargárselas a aquella o bien contratarlas a otras empresas.

El adjudicatario deberá tener, a disposición de CILSA, los planos en versión digital actualizados de forma permanente, de manera que cualquier cambio o modificación que se lleve a cabo quede reflejada en los mismos.



Marcos Vallés
Director Técnico y Explotación

ANEJOS

(ANEJO Nº 1) PRESUPUESTO

CAPITULO A MANTENIMIENTO PREVENTIVO

CAPITULO A

NUM.	UM	DESCRIPCION	PRECIO	MEDICION	IMPORTE
1	PA/me s	Mantenimiento preventivo mensual según gamas, periodicidades definidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas. Deberá incluirse gasto de personal, vehículos, consumibles, herramientas, gestión de residuos, vestuario, formación y todo aquello que está indicado y que por normativa deben cumplir las empresas que prestan servicios de mantenimiento contra incendios.	9.500,00 €	60	570.000,00 €
TOTAL		CAPITULO A			570.000,00 €

CAPITULO B MANTENIMIENTO CORRECTIVO

CAPITULO B

NUM.	UM	DESCRIPCION	PRECIO	MEDICION	IMPORTE
1	ml	Reparación de avería en tubo PE Ø 315 PN 16 en calzada	2.876,53 €	7	20.135,71 €
2	ml	Reparación de avería en tubo PE Ø 315 PN 16 en acera	1.956,45 €	7	13.695,15 €
3	ml	Reparación de avería en tubo PE Ø 250 PN 16 en calzada	2.308,08 €	7	16.156,56 €
4	ml	Reparación de avería en tubo PE Ø 250 PN 16 en acera	1.670,11 €	4	6.680,44 €
5	ml	Reparación de avería en tubo PE Ø 315 PN 16 en Zona de maniobra con pavimento de hormigón	2.197,94 €	3	6.593,82 €
6	ml	Reparación de avería en tubo PE Ø 250 PN 16 en Zona de maniobra con pavimento de hormigón	1.707,21 €	3	5.121,63 €
7	Ud	Sustitución de válvula de compuerta DN 250 PN 16 para tubo PE	1.976,27 €	10	19.762,70 €
8	Ud	Sustitución de válvula de compuerta DN 300 PN 16 para tubo PE	3.457,82 €	2	6.915,64 €
9	Ud	Sustitución de ventosa Ø 315 / 2" para tubo PE	1.284,87 €	2	2.569,74 €
10	Ud	Sustitución de ventosa Ø 250 / 2" para tubo PE	1.245,30 €	4	4.981,20 €
11	Ud	Sustitución de descarga Ø 315 / 110 para tubo PE	2.962,50 €	2	5.925,00 €
12	Ud	Sustitución de descarga Ø 250 / 110 para tubo PE	2.806,42 €	2	5.612,84 €
13	Ud	Sustitución de hidrante Ø 100 sobre tubo PE Ø315	1.882,50 €	1	1.882,50 €
14	Ud	Sustitución de hidrante Ø100 sobre tubo PEØ250	1.594,72 €	1	1.594,72 €
15	ml	Reparación de avería en tubo FD Ø 200 PN 16 en calzada	2.562,10 €	3	7.686,30 €
16	ml	Reparación de avería en tubo FDØ 200 PN 16 en acera	1.891,36 €	3	5.674,08 €
17	ml	Reparación de avería en tubo FD Ø 250 PN 16 en calzada	2.855,20 €	3	8.565,60 €

18	ml	Reparación de avería en tubo FD Ø 250 PN 16 en acera	2.146,64 €	3	6.439,92 €
19	ml	Reparación de avería en tubo FD Ø 200 PN 16 en Zona de maniobra con pavimento de hormigón	1.944,84 €	2	3.889,68 €
20	ml	Reparación de avería en tubo FD Ø 250 PN 16 en Zona de maniobra con pavimento de hormigón	2.219,08 €	2	4.438,16 €
21	Ud	Sustitución de válvula de compuerta DN 250 PN 16 para tubo FD	1.976,27 €	2	3.952,54 €
22	Ud	Sustitución de válvula de compuerta DN 200 PN 16 para tubo FD	1.528,83 €	5	7.644,15 €
23	Ud	Sustitución de ventosa Ø 200 / 2" para tubo FD	1.200,89 €	2	2.401,78 €
24	Ud	Sustitución de ventosa Ø 250 / 2" para tubo FD	1.200,89 €	5	6.004,45 €
25	Ud	Sustitución de descarga Ø 200 / 100 para tubo FD	2.436,04 €	2	4.872,08 €
26	Ud	Sustitución de descarga Ø 250 / 100 para tubo FD	2.665,98 €	2	5.331,96 €
27	Ud	Sustitución de hidrante Ø 100 sobre tubo FD Ø200	1.475,75 €	1	1.475,75 €
28	Ud	Sustitución de hidrante Ø100 sobre tubo FD Ø250	1.468,55 €	1	1.468,55 €
29	Ud	Sustitución bomba jockey	2.617,33 €	1	2.617,33 €
30	Ud	Intervención de urgencia para atención a mantenimiento de nave	335,73 €	50	16.786,50 €
31	Hora	Encargado	46,21 €	10	462,10 €
32	Hora	Oficial 1ª	35,98 €	10	359,80 €
33	Hora	Peón / Ayudante	25,71 €	10	257,10 €
34	Ud	Trabajos de localización de fugas de agua con técnica de inyección de gas trazador en las tuberías de agua controlando un tramo de hasta 100 ml y un diámetro de 250 mm en fosa dúctil	2.229,76 €	5	11.148,80 €
35	Ud	Trabajos de localización de fugas de agua con técnica de inyección de gas trazador en las tuberías de agua controlando un tramo de hasta 100 ml y un diámetro de 250 mm en polietileno	2.229,76 €	5	11.148,80 €
36	Ud	Trabajos de localización de fugas de agua con técnica de inyección de gas trazador en las tuberías de agua controlando un tramo de hasta 100 ml y un diámetro de 315 mm en polietileno	2.360,66 €	2	4.721,32 €
37	m3	Excavación de zanja de hasta 1 m de anchura y hasta 2 m de profundidad, en terreno de tráfico, con compresor y carga mecánica del material excavado	67,45 €	1	67,45 €
38	m3	Relleno y apisonaje de zanja de anchura hasta 0,6 m, con el 50% de arena y el 50% de tierra de la propia excavación, en tongadas de espesor de hasta 25 cm, utilizando pisón vibrante, con compactación del 95 %PM	51,19 €	5	255,96 €
39	m2	Pavimento de panot pera acera gris de 20x20x2,5 cm, clase la, precio superior, sobre soporte de 3 cm de arena, colocado a true de maceta con mortero mixto 1:2:10 y lechada de cemento pórtland	51,76 €	5	258,78 €

40	m3	Subbase de hormigón HM-20/P/10/I, de consistencia plástica y tamaño máximo del granulado 10 mm, vertido desde camión con tendido y vibrado manual, con acabado manejado	120,06 €	5	600,30 €
41	Ud	Armario metálico con cierre normalizado, para instalación de contador de agua, de 800x600x300 mm, instalado empotrado en muro	223,45 €	5	1.117,26 €
42	Ud	Válvula de compuerta manual con rosca de diámetro nominal 2", de 16 bar de presión nominal, cuerpo fundido nodular EN-GJS-500-7 (GGG50) y tapa de fundición nodular EN-GJS-500-7 (GGG50) con revestimiento de resina epoxi (250 micras), compuerta de fundición + EPDM y cierre de asiento elástico, eje de acero inoxidable 1.4021 (AISI 420), con volante de fundición, montada en arqueta de canalización enterrada	105,29 €	10	1.052,88 €
43	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 63 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, soldado, con grado de dificultad media, utilizando accesorios de plástico y colocado superficialmente	22,13 €	5	110,64 €
44	Pack	Suministro y sustitución de las baterías del SAI (pack 40 ud) baterías 12V 7,2AH 6,3mm.	1.343,51 €	1	1.343,51 €
45	Ud	Suministro y colocación de T para tubo de polietileno tipo PE 100 SDR 11 (PN16) según UNE-EN 12201-3, DN225, con ramal a 90", DN225, para unión por fusión a tope/electrofundición	180,00 €	2	360,00 €
46	Ud	Suministro y colocación de manguito para tubo de polietileno tipo PE 100 SDR 11 (PN16) según UNE-EN 12201-3, DN225, para unión por electrofundición	75,00 €	2	150,00 €
47	m	Suministro de tubo de polietileno tipo PE 100 SDR 11 (PN16) según UNE-EN 12201-2, DN225, en barras.	38,23 €	2	76,46 €
48	Ud	Suministro de codo de 90" para tubo de polietileno tipo PE 100 SDR 11 (PN16) según UNE-EN 12201-3, DN225, para unión por electrofundición	380,54 €	1	380,54 €
49	Ud	Suministro de portabridas para tubo de polietileno inyectado tipo PE 100 SDR 11 (PN 16) según UNE-EN 12201-3, DN225, para unión por fusión a tope/electrofundición, incluida brida móvil de acero según UNE-EN 1092- 1, DN200, PN16, y parte proporcional de juntas y tornillos	64,75 €	2	129,50 €
50	Ud	Suministro de válvula de compuerta manual con unión embreada, ON250, PN16, de cuerpo corto, cuerpo y tapa de fundición nodular EN-GJS-500-7 (GGG50) PN16, con revestimiento de resina epoxi (250 micras), compuerta de fundición+ EPDM y cierre de asiento elástico, eje de acero inoxidable 1.4021 (AISI 420), accionamiento por volante de fundición, parte proporcional de juntas y tornillos	873,52 €	2	1.747,03 €

51	Ud	Suministro de carrito extensible de desmontaje con bridas, con trompo interior y exterior de acero inoxidable 1.4301 (AISI 304), estanqueidad mediante junta tórica de (EPDM) y brida de compresión de estanqueidad, esparcimientos no pasantes y revestimiento de resina epoxi (150 micras), DN250, PN16	460,19 €	2	920,38 €
52	Ud	Suministro de válvula de retención de tobera con unión embridada, DN250, PN16, de cuerpo de fundición dúctil EN-GJS-400-15 (GGG40), cuerpo interno y obturador en bronce libre de zinc, obturador de estanqueidad revestida en EPDM (vulcanizado), tasa de escape 1 segundos DIN 3230 (0 gotas por minuto), con revestimiento de pintura epoxi	3.227,45 €	2	6.454,90 €
TOTAL		CAPITULO B	250.000,00 €		

CAPITULO C MEJORAS INSTALACIÓN

CAPITULO C

NUM.	UM	DESCRIPCION	PRECIO	MEDICION	IMPORTE
1	Ud	Suministro y colocación de detector de flujo tipo paleta con retardo de hasta 90 segundos y dos contactos NA/NC, de 8" DN 200 mm de diámetro, para una presión máxima de trabajo de 31 bar. Incluso tubo protector y cables eléctrico	700,00 €	40	28.000,00 €
2	Ud	Detector de flujo tipo paleta con retardo de hasta 90 segundos y dos contactos NA/NC, de 3" DN 80 mm de diámetro, para una presión máxima de trabajo de 31 bar. Incluso tubo protector y cables eléctricos.	650,00 €	40	26.000,00 €
3	Ud	Detector de flujo tipo paleta con retardo de hasta 90 segundos y dos contactos NA/NC, de 2" DN 50 mm de diámetro, para una presión máxima de trabajo de 31 bar. Incluso tubo protector y cables eléctricos.	600,00 €	31	18.600,00 €
4	Ud	Suministro y colocación de presostato de supervisión de alta y baja presión con dos contactos NA/NC, rango de regulación de 0,7 a 12,1 bar, para una presión máxima de trabajo de 17,2 bar. Incluso tubo protector y cables eléctricos.	370,00 €	20	7.400,00 €
TOTAL		CAPITULO C	80.000,00 €		

IMPORTE TOTAL LICITACIÓN (A + B + C)

900.000,00 €

(ANEJO Nº 2)
PLANOS

- **Red Contra incendios ZAL Port Prat**



• **Red Hidrantes exteriores ZAL Port BCN**



(ANEJO Nº 3)

INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS ZAL Port

INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS ZAL PORT (BCN)

INSTALACIÓN

La instalación de una red de abastecimiento de agua para sistemas contra incendios de la ZAL-Barcelona es un proyecto con unos objetivos destinados a mejorar la seguridad y fiabilidad de la protección de las instalaciones:

- Centralización de los recursos.
- Reducción de costos, tanto de mantenimiento como de instalación.
- Optimización del servicio.
- Reducción del consumo hidráulico.
- Construcción de un único depósito.
- Disminución del impacto ambiental en el entorno del Delta del Río Llobregat.

La instalación está formada por un grupo de cuatro bombas (dos jockeys, y dos diesel) y una red de distribución del agua contra incendios parcialmente mallada. La tubería utilizada ha sido de Polietileno de Ø 315 (PE315) en las arterias principales de distribución, y PE250 en las conducciones que distribuyen el agua desde las arterias a las naves.

La red contra incendios de la ZAL-Barcelona ha sido dimensionada para garantizar el correcto funcionamiento en caso de incendio de cualquiera de las naves. Los requisitos utilizados fueron:

- Rociadores Tipo ESFR K17 y K25.
- Parámetros establecidos por la NFPA-13.

Con estos requisitos hidráulicos y siendo inicialmente una red ramificada, se dimensionó el grupo de bombeo necesario para garantizar el abastecimiento de agua para el servicio contra incendios en el caso más desfavorable. Del estudio se extrajo que los requisitos más desfavorables en la nave más lejana a la estación contra incendios eran de 620 m³/h. Para garantizar el caudal, en el punto más desfavorable, el grupo de bombeo necesario tiene las siguientes características:

- 650 m³/h
- 120 m.c.a.

El depósito ha de garantizar el abastecimiento de agua durante sesenta minutos y en condiciones de sobrecarga que llega a un caudal de 707 m³/h. Dicho volumen se calcula con la normativa anteriormente mencionada, donde los requisitos son el caudal de 14 rociadores durante una hora, y la previsión de reserva para el resto de las instalaciones de extinción (bief's, hidrantes) de 946 l/min. durante 1 hora

ESTACIÓN CONTRA INCENDIOS



Fotografía nº 1: Estación contra incendios

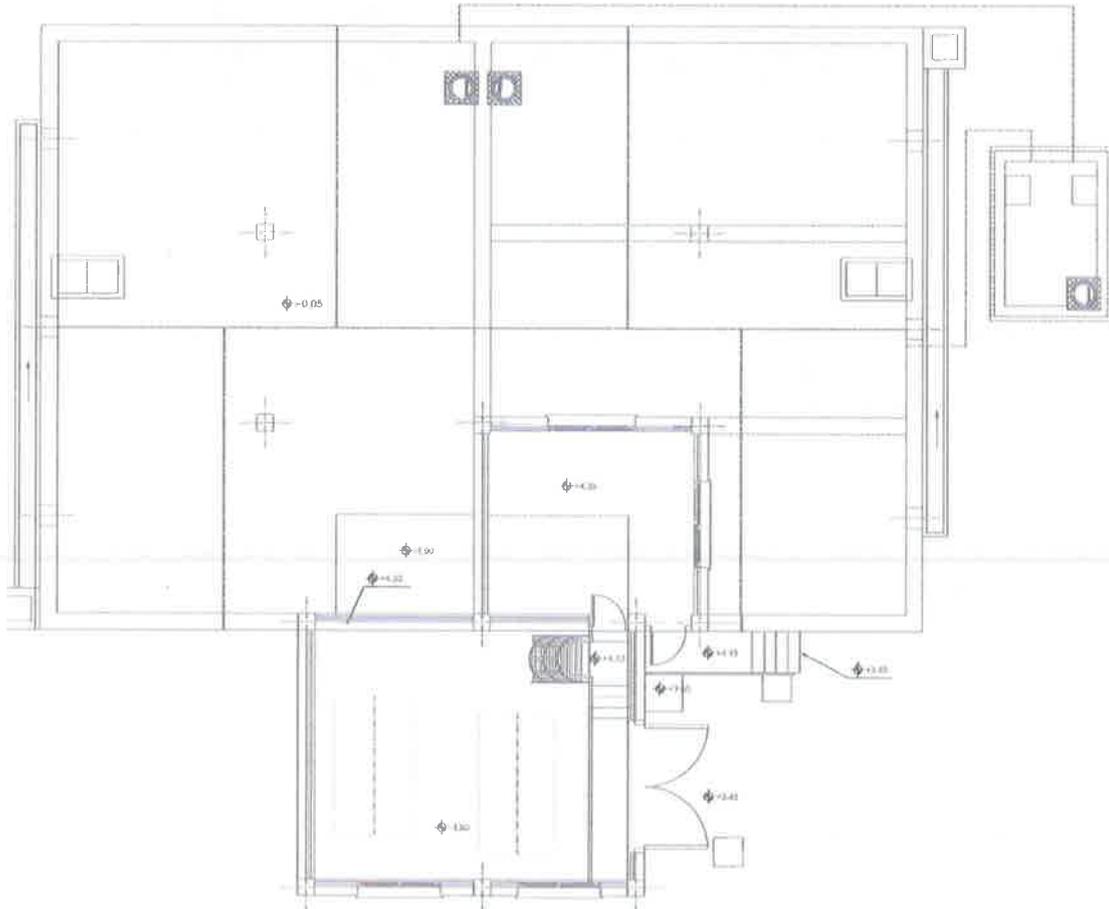
La estación contra incendios comprende toda la infraestructura de obra y equipamientos necesarios para garantizar el correcto suministro de agua a la red contra incendios de la ZAL-Barcelona. La obra civil abarca:

- Arqueta de llegada: Está ubicada una electroválvula controladas por una boya.
- Depósito: Con capacidad de almacenaje de 840 m³ para garantizar el suministro de agua superior a los 60 minutos que exige la norma.
- Edificio de la Estación contra incendios: Incluye el grupo de bombeo con los elementos necesarios para su correcto funcionamiento, circuito de pruebas, y sistema eléctrico.

DEPOSITO

Los cálculos realizados para garantizar el consumo de agua que se debería dar en caso de incendio en una de las naves con un tiempo de 60 minutos en la zona más desfavorable, es de 707 m³. Para garantizar un tiempo mayor al exigido por normativa, el depósito se diseñó y ejecutó con una capacidad de 840m³.

A continuación, se presenta un esquema en planta del depósito.



Esquema en planta del depósito acumulador

ESTACIÓN DE BOMBEO

La estación de bombeo está formada por dos salas:

- Sala de control y cuadros eléctricos, situada encima del depósito.
- Sala de bombeo, situada a la cota de la base del depósito. En esta sala se ubican el grupo de bombeo, con todos los mecanismos necesarios para su correcto funcionamiento, así como el circuito de pruebas de la instalación, las válvulas de desagüe del depósito, conexiones a la red contra incendios y sistema de ventilación forzada.



Fotografía nº 2: Sala de Control



Fotografía nº 3: Sala de Bombeo

Sala de control

La sala de control es la primera sala a la que se entra de la instalación. En ella se ubican los cuadros eléctricos generales, no los propios de funcionamiento de las bombas que están al lado de las mismas, SAI y elementos de control general de la instalación. En la fotografía nº 2 se observa una vista general de la sala de control.

Para garantizar el mejor funcionamiento posible de la instalación y evitar falsas alarmas, el SAI está dimensionado, y conectado, para suministrar electricidad a una de las bombas jockey. Así, en caso de corte eléctrico, se reducirá la posibilidad de arranques de las bombas grandes por no alimentación de las bombas jockey.

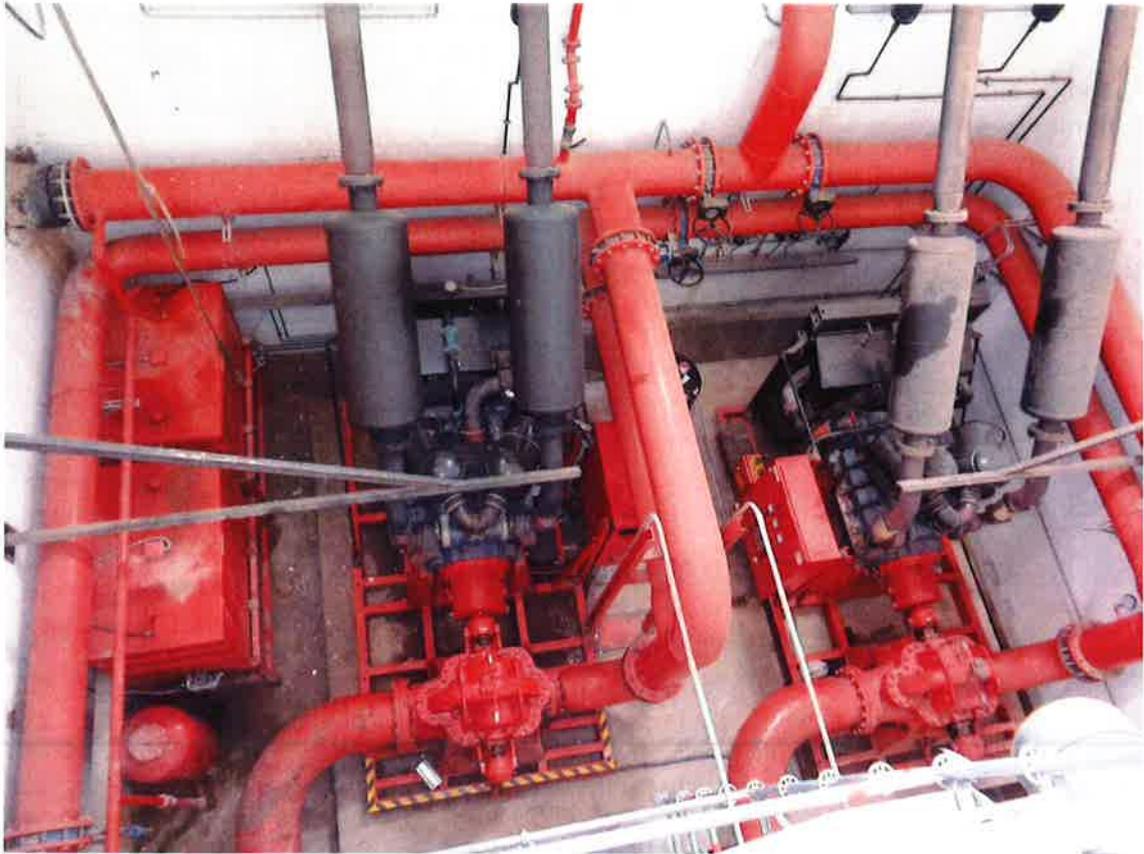
Sala de bombeo

A través de la sala de control se llega al recinto de la sala de bombeo. Mediante una escalera, se accede a la zona inferior donde se ubica el grupo de bombeo. Para garantizar las operaciones de mantenimiento de las bombas y posibles averías donde sea necesario el desmontaje de alguna bomba y su traslado a fábrica, se dispone de un puente grúa con una doble puerta de grandes dimensiones en un lateral del recinto.

Los elementos más destacados que encontramos en la sala de bombeo son:

- Grupo de bombeo contra incendios marca Marelli Bombas formado por:
 - Dos bombas diésel de 650 m³/h a 120 m.c.a. y un motor de 590 CV de potencia por bomba. Una bomba de servicio y la otra de reserva.
 - Dos bombas jockey de 8 m³/h y 125 m.c.a..
 - Los correspondientes cuadros eléctricos de control y alarmas.
- Juego de válvulas y calderería para dar el suministro necesario a la red.
- Juego de válvulas y calderería para colector de pruebas.
- Válvulas de desagüe del depósito.
- Arqueta con bomba de achique.
- Conductos de escape de los motores diésel hasta el exterior.
- Sistema de ventilación forzada que renueva el aire de toda la sala con una frecuencia muy elevada, superior a la renovación del volumen total de la sala/minuto. Así se garantiza

que, en caso de puesta en marcha de los motores diésel, estos funcionen en condiciones óptimas de aireación y temperatura, y se evitan ambientes contaminantes en la sala de bombeo, que afecten al personal de mantenimiento



Fotografía nº 4: Grupo de bombeo contra incendios

En la fotografía nº 4 se muestra el grupo de bombeo instalado y el circuito de tuberías asociado. Se pueden observar las dos bombas de motor diésel, sus depósitos de gasoil y, aunque no se divisen, en la esquina inferior izquierda, las dos jockeys. También se aprecian los cuadros eléctricos de control de las bombas diésel.

Mirando con detenimiento se pueden ver los dos colectores principales de la sala, el de distribución a red y el del circuito de pruebas. Dicho colector permite realizar las comprobaciones del funcionamiento de todo el sistema, tanto el correcto arranque de las bombas en cascada según el taraje de cada uno de los presostatos que gobiernan el arranque de cada bomba, como comprobar el funcionamiento para las condiciones de caudal y presión necesarias.

Para una mayor seguridad y mejor distribución de la presión, el colector principal está conectado por dos puntos diferentes a la red. En cada salida del ramal se tiene una válvula de seccionamiento, para poder aislar un ramal en caso necesario y seguir dando servicio a la red por el otro.

CARÁCTERÍSTICAS TÉCNICAS Y DE FUNCIONAMIENTO DEL GRUPO DE BOMBEO

A continuación, se recogen las características de las bombas instaladas:

Bomba	Caudal Nominal (m³/h)	Presión Nominal (mca)	Presión a Caudal 0 (mca)
Bomba Jockey 1	8	125	--
Bomba Jockey 2	8	125	--
Bomba Diésel 1	650	120	150
Bomba Diésel 2	650	120	150

Los parámetros de presión del sistema en los que actúan las bombas son los siguientes:

Bomba	Presión Arranque	Presión Paro
Bomba Jockey 1	8,5	10
Bomba Jockey 2	7,5	9
Bomba Diésel 1	6,0	Manual
Bomba Diésel 2	4,3	Manual

SEGURIDADES PARA EVITAR SOBREPRESION EN LA RED

Se han instalado dos sistemas de seguridad de sobrepresión en la red, uno en cada una de las salidas de la estación de bombeo.

En uno de ellos se tiene una válvula de sobrepresión de grandes dimensiones, que al detectar que la presión de la red es superior a la establecida, se abre para evacuar el exceso de agua al depósito de nuevo.

En la otra salida a red, se tiene un sistema de tres válvulas de alivio de acción rápida, con presiones escalonadas que no permiten sobrepresionar la red, cumpliendo los siguientes requisitos:

- Capaz de evacuar el 100% del caudal que inyecta cualquiera de las bombas diésel.
- Sistema de apertura rápida.
- Escalonamiento en la actuación para que en caso de necesidad de agua no se produzcan oscilaciones en la presión.

Las salidas del sistema de alivio están conducidas al depósito de agua, consiguiéndose que:

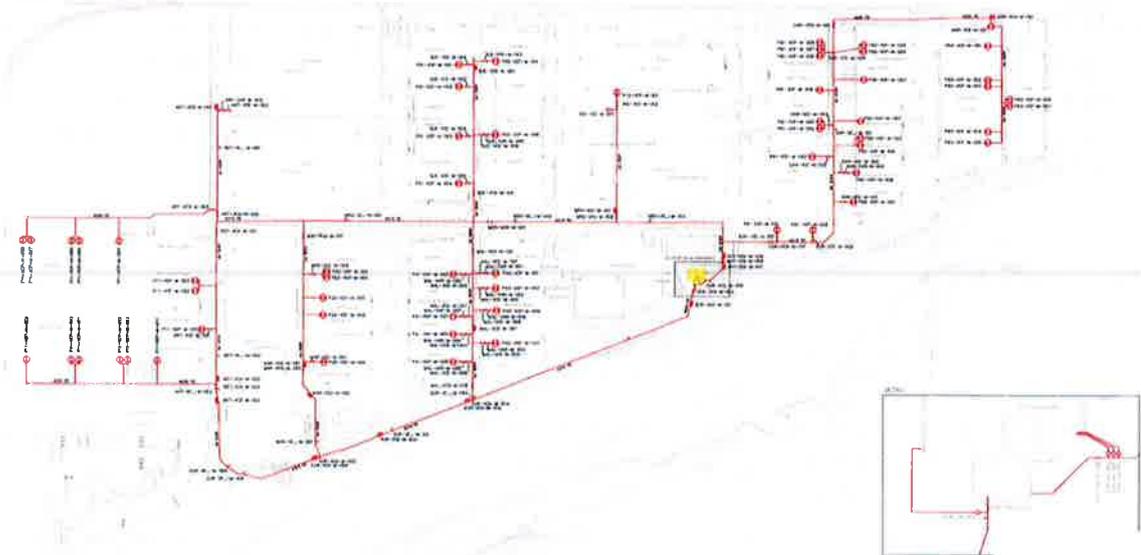
- No haya ninguna interacción exterior a la propia red que dificulte la evacuación del agua.
- Maximización de la autonomía del sistema de bombeo.
- Reutilización del agua.

RED DE TUBERÍAS

Para poder abastecer las instalaciones interiores contra incendios que se dispone en un elevado porcentaje de las naves implantadas en la ZAL-Barcelona, se ha realizado una red parcialmente mallada que recorre el polígono y garantiza el suministro a las diferentes naves, mediante una válvula de seccionamiento situada en la acera.

La red general de distribución de agua para los sistemas de extinción de incendios está formada por:

- Red de tuberías de Polietileno de diámetros 315mm (PE315) y 250mm (PE250). con una longitud cercana a 4,5 km.
- Ventosas para la evacuación del posible aire que pueda entrar en la red al realizar maniobras de mantenimiento.
- Válvulas de desagüe para purgar o vaciar tramos de tubería.
- Válvulas de seccionamiento, para asegurar el posible aislamiento de los tramos de tubería en caso necesario.
- Válvulas de seccionamiento en cada una de las acometidas a cada parcela.



Esquema de la red contra incendios

INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS ZALPORT (PRAT)

INSTALACIÓN

La instalación de una red de abastecimiento de agua para sistemas contra incendios de la ZAL-Prat, es una idea conjunta de la empresa CENTRO INTERMODAL DE LOGÍSTICA, S.A (CILSA) y de la empresa municipal AIGÜES DEL PRAT, SA. Los objetivos de este proyecto fueron:

- Centralización de los recursos.
- Reducción de costos, tanto de mantenimiento como de instalación.
- Optimización del servicio.
- Reducción del consumo hidráulico.
- Construcción de un único depósito.
- Disminución del impacto ambiental en el entorno del Delta del Río Llobregat.

La instalación está formada por un grupo de cinco bombas (dos bombas jockey, una bomba principal eléctrica y dos bombas principales diésel) y una red mallada de distribución del agua contra incendios que alimenta todas las parcelas que conforman la ZAL Port Prat. La tubería utilizada ha sido Fundición Dúctil tipo K-9 PAM natural de color azul de \varnothing nominal 250mm. Cada una de las parcelas posee una acometida propia con su válvula de seccionamiento. En el interior de las parcelas existe una red de distribución encargada de abastecer de agua a cada una de las naves de la parcela.

La red contra incendios de la ZAL-Prat ha sido dimensionada para garantizar el correcto funcionamiento en caso de incendio de cualquiera de las naves. Los requisitos utilizados fueron:

- Nave de almacenaje de 11 m. de altura.
- Riesgo tipo 5 dentro de un nivel medio.
- Densidad de carga de fuego comprendida entre 400-800 Mcal/m².
- Edificios tipo B o C según los reglamentos de PCI en establecimiento industriales.

Con estos requisitos se dimensionó el grupo de bombeo necesario para garantizar el abastecimiento de agua para el servicio contra incendios en el caso más desfavorable. Del estudio se extrajo que los requisitos más desfavorables en la nave más lejana a la estación contra incendios eran de 420 m³/h y 8 Kg/cm². Para garantizar el caudal, en el punto más desfavorable, el grupo de bombeo necesario tiene las siguientes características:

- 420 m³/h
- 105 m.c.a.

El depósito ha de garantizar el abastecimiento de agua durante noventa minutos y en condiciones de sobrecarga que llega a un caudal de 588 m³/h (40% por encima del caudal nominal) y una presión de 7,5 kg/cm². La reserva de agua en el depósito es de 882 m³.

ESTACIÓN CONTRA INCENDIOS



Fotografía nº 1: Estación contra incendios

La estación contra incendios comprende toda la infraestructura de obra y equipamientos necesarios para garantizar el correcto suministro de agua a la red contra incendios de la ZAL-Prat. La obra civil abarca:

- Arqueta de llegada: Están ubicadas las válvulas pilotadas de control de nivel del depósito y el caudalímetro de control de consumo.
- Deposito: Con capacidad de almacenaje de 882 m³ para garantizar el suministro durante 90 minutos del caudal máximo.
- Edificio de la Estación contra incendios: Incluye el grupo de bombeo con los elementos necesarios para su correcto funcionamiento, circuito de pruebas, y sistema eléctrico.

ARQUETA DE ACOMETIDA



Fotografía nº 2: Arqueta de acometida

La arqueta de acometida es la edificación previa al depósito. Está compuesta de los siguientes elementos:

- 1 Medidor de caudal electromagnético.
- 2 válvulas pilotadas por un sistema de válvula motorizadas con boya.
- 4 válvulas de seccionamiento.

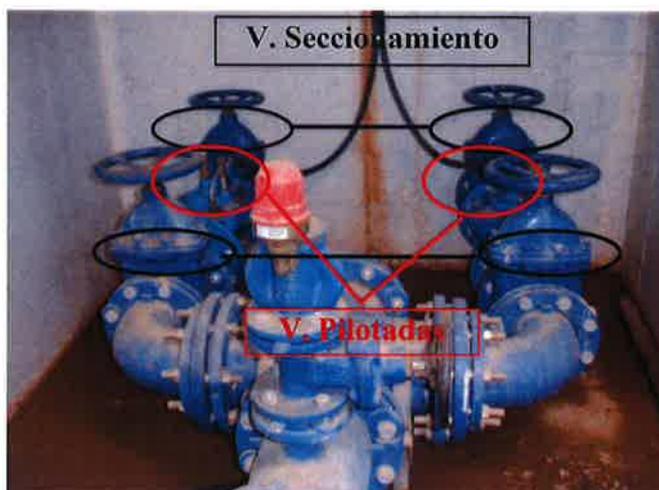
La alimentación de la instalación proviene de la red de agua potable, que actualmente tiene una presión de servicio media de 47 m.c.a..

En la arqueta previa al depósito se controla el consumo de agua de toda la instalación.



Fotografía nº 3: Caudalímetro electromagnético

Se ha de garantizar que el depósito este siempre al 100% de su capacidad para asegurar la autonomía prevista por normativa de la instalación. Para evitar que el nivel del depósito supere el 100% de su capacidad, con el consiguiente consumo de agua, se ha instalado dos válvulas de pilotadas para controlar el llenado de la instalación. El desdoblamiento de este elemento permite garantizar que la instalación siempre estará en un nivel óptimo, pues el posible fallo de una de las válvulas es absorbida por la otra. Su instalación entre dos válvulas de seccionamiento, permite el aislamiento de una de ellas para hacer operaciones de mantenimiento mientras la otra está en funcionamiento.



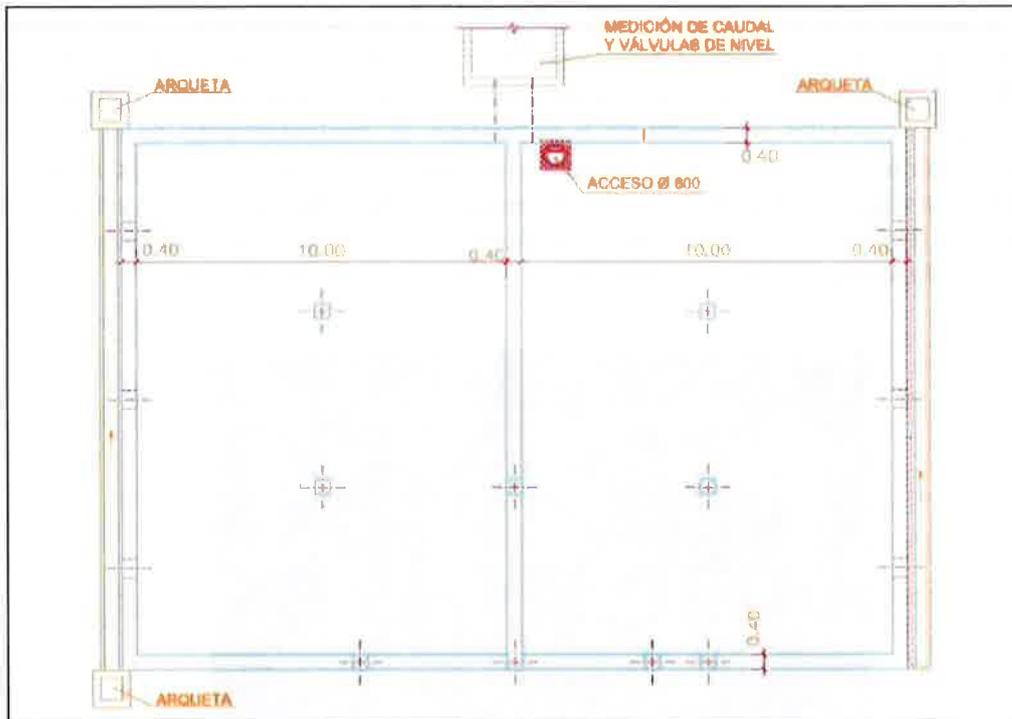
Fotografía nº 4: Válvulas arqueta de acometida

En la fotografía nº 4 se puede ver una imagen de las válvulas de seccionamiento (remarcadas en negro) y las pilotadas (remarcadas en rojo).

DEPOSITO

Los cálculos realizados para garantizar el consumo de agua que se debería dar en caso de incendio en una de las naves con un tiempo de 90 minutos en la zona más desfavorable, es de 420 m³. Según normativa, en la zona más favorable, se ha de garantizar un consumo hasta a un 40% superior al nominal (588m³/h), lo que nos da una capacidad necesaria de 882m³.

El depósito está dividido en dos cámaras idénticas, con una capacidad de 441m³ cada una de ellas. A continuación se presenta un esquema en planta del depósito.



Esquema en planta del depósito acumulador

ESTACIÓN DE BOMBEO

La estación de bombeo esta formada por dos salas:

- Sala de control y cuadros eléctricos, situada encima del depósito.
- Sala de bombeo, situada a la cota de la base del depósito. En esta sala se ubican el grupo de bombeo, con todos los mecanismos necesarios para su correcto funcionamiento, así como el circuito de pruebas de la instalación y las válvulas de desagüe del depósito, conexión a la red contra incendios y sistema de ventilación forzada.



Fotografía nº 5: Sala de Control



Fotografía nº 6: Sala de Bombeo

Sala de control

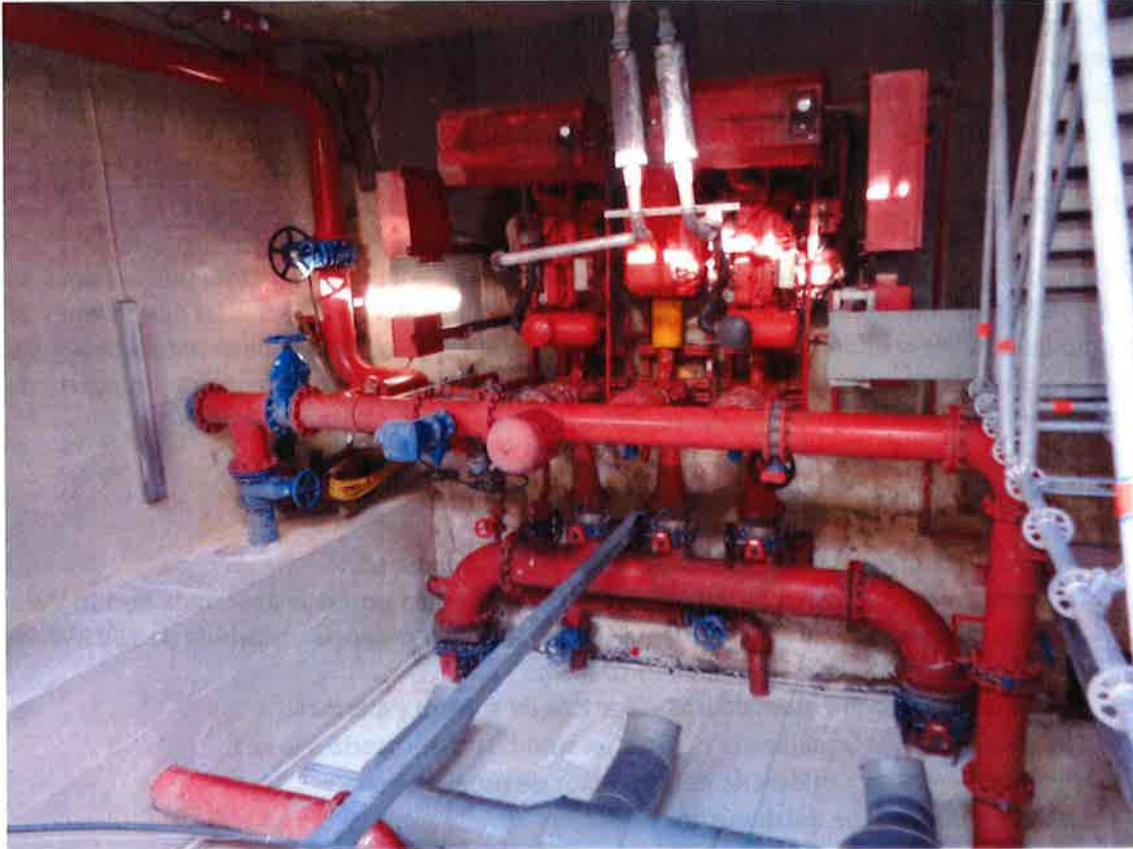
La sala de control es la primera sala a la que se entra de la instalación. En ella se ubican los cuadros eléctricos generales, no los propios de funcionamiento de las bombas que están al lado de las mismas, SAI y elementos de control general de la instalación. En la fotografía nº 5 se puede ver una vista general de la sala de control.

Sala de bombeo

A través de la sala de control se llega al recinto de la sala de bombeo. Mediante una escalera, se accede a la zona inferior donde se ubica el grupo de bombeo. Para garantizar las operaciones de mantenimiento de las bombas y posibles averías donde sea necesario el desmontaje de alguna bomba y su traslado a fábrica, se dispone de un puente grúa de 5 Tn con una doble puerta de grandes dimensiones en un lateral del recinto.

Los elementos más destacados que encontramos en la sala de bombeo son:

- Grupo de bombeo contra incendios marca ITUR formado por:
 - Una bomba eléctrica de 210 m³/h a 105 m.c.a. y una potencia absorbida de 110 KW.
 - Dos bombas diésel de 210 m³/h a 105 m.c.a. y una potencia absorbida de 150 KW.
 - Dos bombas jockey de 9 m³/h i 110 m.c.a.
 - Los correspondientes cuadros eléctricos de control y alarmas.
- Juego de válvulas y calderería para dar el suministro necesario a la red.
- Juego de válvulas y calderería para colector de pruebas.
- Válvulas de desagüe del depósito.
- Arqueta con bomba de achique.
- Conductos de escape de los motores diésel hasta el exterior.
- Sistema de ventilación forzada que garantiza el suministro de aire suficiente al interior de la sala que cumple dos funciones, la ventilación de los motores de las bombas y la renovación de aire de la sala para evacuar cualquier posible gas contenido en la instalación.



Fotografía nº 7: Grupo de bombeo contra incendios

En la fotografía nº 7 se muestra el grupo de bombeo instalado y el circuito de tuberías asociado. Se pueden observar el motor eléctrico (la bomba que tiene el protector del eje amarillo) instalado en el medio de los dos motores diésel. Al lado de éstos se aprecian los depósitos de gasoil. En los laterales están ubicados los cuadros eléctricos de control de las cinco bombas.

En la parte inferior de la foto están las alimentaciones de las bombas y, encima, el colector de impulsión. Éste, está ubicado entre tres válvulas de seccionamiento. Las válvulas de seccionamiento de la izquierda son las que dan servicio a la red de distribución y la de la derecha, forma parte del colector de pruebas. Dicho colector permite realizar las comprobaciones del funcionamiento de todo el sistema, tanto el correcto arranque de las bombas en cascada según el taraje de cada uno de los presostatos que gobiernan el arranque de cada bomba, como comprobar el funcionamiento para las condiciones de caudal y presión necesarias.

Para una mayor seguridad, el colector principal está conectado por dos puntos diferentes a la red. En cada salida del ramal se tiene una válvula de seccionamiento, para poder aislar un ramal en caso necesario y seguir dando servicio a la red por el otro. Los ramales son las tuberías que se ven a mano izquierda de color rojo. Uno de ellos atraviesa la pared para salir al exterior, y el otro, en la parte superior de la foto, asciende por la pared para salir a una altura diferente al exterior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y DE FUNCIONAMIENTO DEL GRUPO DE BOMBEO

A continuación se recogen las características de las bombas instaladas:

Bomba	Caudal Nominal (m³/h)	Presión Nominal (mca)
Bomba Jockey 1	9	110
Bomba Jockey 2	9	110
Bomba Eléctrica	210	105
Bomba Diésel 1	210	105
Bomba Diésel 2	210	105

Los parámetros de presión del sistema en los que actúan las bombas son los siguientes:

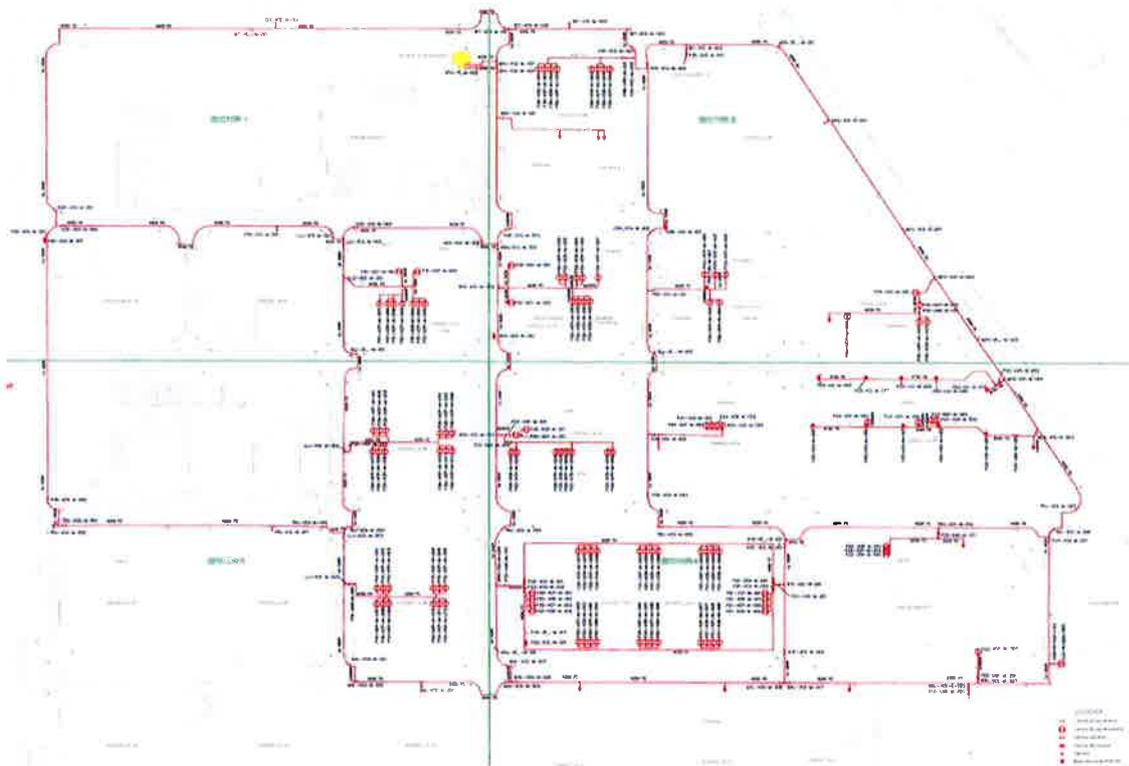
Bomba	Presión Arranque	Presión Paro
Bomba Jockey 1	9	10
Bomba Jockey 2	8	9,3
Bomba Eléctrica	7	Manual
Bomba Diésel 1	6	Manual
Bomba Diésel 2	5	Manual

RED DE TUBERÍAS

Para poder abastecer las instalaciones interiores contra incendios que dispone cada una de las naves implantadas en la ZAL-Prat, se ha realizado una red mallada que recorre el polígono y garantiza el suministro a todas las parcelas, mediante una válvula de seccionamiento situada en la acera. Esta conexión, nunca se ha realizado en un tramo final de un colector, sino que está realizada en el medio de un ramal. De esta manera se garantiza unas óptimas condiciones de presión y caudal para cada una de las parcelas.

La red general de distribución de agua para los sistemas de extinción de incendios está formada por:

- Red de tuberías de Fundición Dúctil K-9 tipo Pam Natural en clase 40 de DN 250 con una longitud aproximada de 8 km.
- Ventosas para la evacuación del posible aire que pueda entrar en la red al realizar maniobras de mantenimiento.
- Válvulas de desagüe para purgar o vaciar tramos de tubería.
- Válvulas de seccionamiento, para asegurar el posible aislamiento de los tramos de tubería en caso necesario.
- Válvulas de seccionamiento en cada una de las acometidas a cada parcela.



Esquema de la red contra incendios

A los datos anteriores se deben añadir, todas las redes interiores que hay instaladas en cada una de las parcelas, con sus correspondientes mecanismos, y que suministran el agua desde la acometida general hasta la entrada a los diferentes sistemas contra incendios de cada una de las naves.

(ANEJO Nº 4)
PROCEDIMIENTOS DE PREVENCIÓN PARA EL TRABAJO EN
ESPACIOS CONFINADOS

PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN: TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS:

- **INSTALACIONES DE AGUA CONTRA INCENDIOS**
- **SALA DE BOMBAS ALCANTARILLADO**
- **ARQUETAS**

DATOS IDENTIFICATIVOS

EMPRESA: CENTRO INTERMODAL DE LOGISTICA, S.A.

DOMICILIO: AV. DELS PORTS D'EUROPA, 100, PL 4

Revisión: 0

Ref. del contrato: 08-08-00046-2002

Ref.: 002169-12-00108

Fecha: 29 de marzo de 2012

CUADRO DE CONTROL

Preparado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Con copia a:
Fdo. Salvador Alimbau i Bargalló	Fdo. Carlos Carrasco López Fecha:	Fdo. Fecha:	Fdo.
Servicio de Prevención Ajeno Sociedad de Prevención de Fremap	Interlocutor de Prevención CENTRO INTERMODAL DE LOGISTICA, S.A.	CENTRO INTERMODAL DE LOGISTICA, S.A.	Responsable del C.S.S. Delegados de Prevención

INDICE

1. OBJETO.....	3
2. ALCANCE	4
3. CRITERIOS TÉCNICOS DE REFERENCIA	12
4. DOCUMENTACIÓN APLICABLE	13
5. DEFINICIONES	14
6. PRINCIPIOS BÁSICOS	18
7. DESARROLLO DE LA NORMA	19
7.1. MEDIOS HUMANOS Y MATERIALES ESPECÍFICOS	20
7.2. PREPARACIÓN PARA LA ENTRADA	25
7.3. PERMISO DE ENTRADA.....	28
7.4. MONITORIZACIÓN DE LA ATMÓSFERA DEL EC ANTES Y DURANTE LOS TRABAJOS	29
7.5. IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE LOS RIESGOS.....	31
7.6. ACTUACION ANTE EMERGENCIA	34
8. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	39
9. ENTRENAMIENTOS	42
10. REGISTROS.....	45
11. MEDIDAS DE CONTROL.....	45
12. ANEXOS	45

1. OBJETO

Con el desarrollo de esta norma se pretende establecer, implantar y desarrollar las medidas de prevención, protección y control de los riesgos, para realizar de forma segura las tareas en Espacios Confinados. La finalidad es eliminar, en la medida de lo posible, los peligros y reducir los riesgos que entrañan este tipo de trabajos (intoxicación, asfixia, explosión, caídas en altura, etc.) y establecer los cauces necesarios para garantizar su cumplimiento.

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales, determina que sólo los trabajadores que hayan recibido formación e información suficiente y adecuada pueden acceder a las zonas de riesgo grave y específico (Art. 15.3). En este sentido el Art. 18.1 indica la necesidad de informar a los trabajadores sobre las medidas y actividades de protección y prevención aplicables y el Art. 19.1 determina, para el empresario, la obligación de garantizar, a cada trabajador, una formación teórica y práctica, suficiente y necesaria.

El Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, requiere la presencia de Recursos Preventivos en el Artículo 1 Punto 8, cuando se realicen actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales como son los trabajos en Espacios Confinados.

Así mismo el Real Decreto 1627/97 "Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción" marca la necesidad de establecer controles y adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier riesgo en caso de que algunos trabajadores deban penetrar en un Espacio Confinado anexo IV, entendiendo como tal, la redacción de un procedimiento de trabajo, la formación específica, el control de la atmósfera interior, la vigilancia permanente desde el exterior, medidas que garanticen un auxilio eficaz e inmediato, así como todas las medidas técnicas complementarias para la ejecución de los trabajos.

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, el empresario principal debe coordinar con los contratistas y subcontratistas, el cumplimiento de los principios de prevención de riesgos laborales y establecer las pautas necesarias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores. Además, según el art. 10 de este R.D., el empresario principal debe vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas contratistas o subcontratistas.

Se deberá suministrar a su vez esta información a las empresas contratadas para el acceso a los Espacios Confinados, debiendo poseer éstas de un procedimiento que les permita realizar las actividades contratadas de forma segura o adscribirse a éste.

2. ALCANCE

El presente procedimiento se refiere a la realización de actividades en los Espacios Confinados mencionados en el encabezamiento del informe y cuyo titular es CENTRO INTERMODAL DE LOGISTICA, S.A.

Esta norma, se aplicará tanto al personal propio como al personal subcontratado y en cualquier caso se tratará de personal autorizado por la empresa CENTRO INTERMODAL DE LOGISTICA, S.A. para realizar los trabajos en los espacios identificados.

Importante:

Este procedimiento sólo es de aplicación para trabajos programados de mantenimiento y pequeñas averías que no requieran de un procedimiento específico como puedan ser trabajos de soldadura, pintura, etc.

Todos los medios materiales portátiles necesarios y descritos en el apartado 7.1.2 para la aplicación de este procedimiento serán aportados por la empresa que lleve a cabo los trabajos.

Todos los trabajos que deban ser realizados por empresas subcontratadas y que estén clasificados dentro de la 1ª categoría deberán ser comunicados previamente a la empresa titular.

En todo caso, afecta de manera específica a:

• PUESTOS DE TRABAJO AFECTADOS

- PERSONAL DE MANTENIMIENTO DE C.I.L, S.A.
- PERSONAL DE MANTENIMIENTO DE EMPRESA EXTERNA
- CUALQUIER PERSONAL QUE DEBA REALIZAR ALGUNA INSPECCIÓN EN DICHOS ESPACIOS

Dependiendo de la tipología de trabajo a desarrollar y del lugar de trabajo en el que se desarrollará la actividad programada, el número de operarios podrá variar entre dos o tres, pero **bajo ningún concepto se podrán hacer trabajos en solitario.**

- **ESPACIOS CONFINADOS IDENTIFICADOS**

Para cada uno de los espacios confinados se hará una breve descripción de los mismos y del tipo de actuación que se lleva a cabo (se anexan fotos de los mismos), sistemas de ventilación de que disponen, clasificación según los Criterios de Inspección de Trabajo y las atmósferas peligrosas que se pueden generar en su interior.

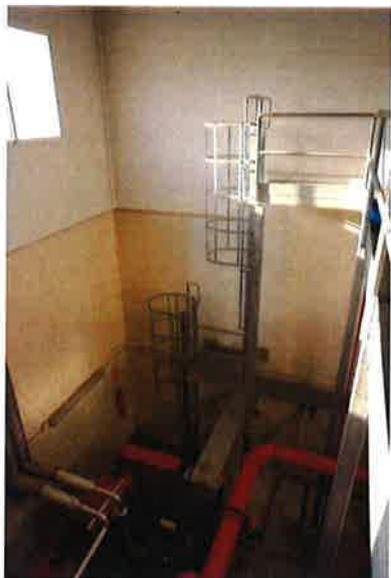
- **INSTALACIONES DE AGUA CONTRA INCENDIOS:**

DESCRIPCIÓN: Existen dos depósitos de agua que se emplearían para la lucha contra incendios, junto a dichos depósitos hay unas edificaciones que en su interior están ubicadas las bombas para su impulsión.

En el caso de los depósitos sólo suelen hacer trabajos de comprobación de boyas y el acceso se realiza por una escala de pates. En las salas anexas se realizan trabajos de mantenimiento semanal o mensual. Los de carácter semanal implican comprobación de los cuadros eléctricos de la sala de acceso, comprobación de los sistemas de ventilación, supervisión visual de contadores, maquinaria y arranque de bombas. El mantenimiento mensual implica además una prueba de toda la instalación simulando una situación de alarma, esto requiere que toda la sección esté en marcha entre 20 y 25 minutos.

Para acceder a la parte inferior de las dos salas de bombas se debe realizar por una escala de servicio. A pesar de que la sala de bombas de la fotografía 1 dispone de un descansillo, en ambos casos el desnivel es superior a 2 metros de altura.

ZAL PRAT



Fotografía 1

ZAL BARCELONA



Fotografía 2



Fotografía 3

VENTILACIÓN: Las dos salas de bombas disponen de sistemas de renovación. Todos los gases generados por la combustión del combustible son expulsados al exterior mediante tubos de escape. Concretamente la renovación de la ZAL PRAT es de 1 vez por minuto y en la ZAL BARCELONA se realiza 2 veces por minuto. Cuando una de las bombas se pone en marcha, ya sea manualmente por un operario o porqué ha saltado una alarma, también se activan los sistemas de ventilación de la sala y saltan sendas alarmas en C.I.L., S.A. y en la empresa mantenedora de las salas, Aigues del Prat.

En operaciones de repostaje de combustible es conveniente tener el sistema de ventilación en marcha.

Los depósitos de agua para la lucha contraincendios disponen de ventilación natural tal y como se muestra en el detalle de la fotografía 5.



Fotografía 4



Fotografía 5

CLASIFICACIÓN: Para el tipo de trabajos descrito, se clasifica espacio confinado de "CATEGORÍA 3", siguiendo los criterios de la Inspección de Trabajo.

MEDICIONES: Teniendo en cuenta la renovación de las salas, no se necesario efectuar una medición previa a la actividad. Una vez activada la ventilación se deberá guardar un tiempo de margen antes de entrar al foso de las bombas (5 minutos si no hay disfunciones).

ATMÓSFERAS PELIGROSAS

Contenido del recinto	Posible peligrosidad de la atmósfera	Agente contaminante
SALAS DE BOMBAS	ASFIXIANTE	Deficiencia de oxígeno en condiciones de mala ventilación y con los motores en marcha
	EXPLOSIVA	En caso de fugas de combustible
	TÓXICA	Sulfuro de Hidrógeno, Amoniaco, monóxido de carbono
DEPÓSITOS DE AGUA CONTRAINCENDIOS	TÓXICA	Cloro

OBSERVACIONES: Cuando en una visita a esta instalación deba hacerse una inspección a una de las arquetas, le será de aplicación todo lo relativo a dicho apartado.

○ SALA DE BOMBAS ALCANTARILLADO:

DESCRIPCIÓN

Se trata de un depósito de recogida de aguas pluviales y aguas procedentes de empresas que están en la zona. Posteriormente el agua es bombeada hasta una estación depuradora para su tratamiento. En este caso, además de hacer revisiones periódicas para comprobar el estado de los cuadros eléctricos de la sala anexa y el funcionamiento de las boyas, es necesario sacar una vez al mes las tres bombas de impulsión para realizar tareas de mantenimiento tal y como se muestra en las imágenes.

Para efectuar el izado de las bombas se realiza mediante un polipasto. Las bombas disponen de un sistema de conexión con el gancho del polipasto que evita la entrada a un plano inferior (fotografía 5).

Para acceder a zonas inferiores, se debe acceder desde una arqueta (fotografía 2) con un desnivel superior a los 2 metros de altura.



Fotografía 1



Fotografía 2



Fotografía 3



Fotografía 4



Fotografía 5

PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS



VENTILACIÓN: la instalación no dispone de ningún tipo de ventilación fija. La apertura de las puertas puede favorecer la ventilación natural

CLASIFICACIÓN: Los trabajos de mantenimiento mensuales que requieren la apertura del foso de las bombas se clasificará como espacio confinado de "CATEGORÍA 1" siguiendo los criterios de la Inspección de Trabajo, para el resto de situaciones se clasificará el espacio confinado de "CATEGORÍA 3". Si en la visita se pone de manifiesto alguna incidencia o avería que requiera la entrada a la arqueta, el espacio confinado pasará a ser de "CATEGORÍA 1".

MEDICIONES: Los trabajos de mantenimiento mensuales que requerirán de una monitorización previa y durante el trabajo. Para el resto de actividades es conveniente realizar como mínimo una medición previa a la actividad.

ATMÓSFERAS PELIGROSAS

Contenido del recinto	Posible peligrosidad de la atmósfera	Agente contaminante
SALA DE BOMBAS	ASFIXIANTE	Deficiencia de oxígeno por consumo biológico y desplazamiento por Dióxido de Carbono y Metano de degradaciones orgánicas
	EXPLOSIVA	Metano
	TÓXICA	Sulfuro de Hidrógeno, Amoniac, monóxido de carbono

o ARQUETAS:

DESCRIPCIÓN: El motivo de acceso al interior de las arquetas puede ser muy variado, pero dentro de las tareas regulares se suele comprobar el funcionamiento de las boyas y realizar lecturas en caudalímetros. En algunas arquetas es necesario realizar un mantenimiento anual en el que se debe bajar a su interior.



Fotografía 1



Fotografía 2



Fotografía 3



Fotografía 4



Fotografía 5

Como puede apreciarse en las fotos adjuntas, en caso de ser necesario el acceso se realiza mediante escalera de pates y en la mayoría de los casos hay un desnivel superior a los 2 metros de altura.

PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS



VENTILACIÓN: Solamente existirá ventilación natural en aquellos casos en que pueda abrirse más de una arqueta y éstas estén conectadas entre sí

CLASIFICACIÓN: Para el tipo de trabajos descrito y siempre que la intervención se realice desde el exterior, se clasificará el espacio confinado de "CATEGORÍA 3", siguiendo los criterios de la Inspección de Trabajo. Si en la visita se pone de manifiesto alguna incidencia o avería que requiera la entrada a la arqueta, el espacio confinado pasará a ser de "CATEGORÍA 1".

MEDICIONES: Es conveniente realizar como mínimo una medición previa a la actividad que deba desarrollarse en las inmediaciones de la arqueta siempre, aunque la actuación no exija la entrada física al interior del espacio confinado.

ATMÓSFERAS PELIGROSAS

Contenido del recinto	Posible peligrosidad de la atmósfera	Agente contaminante
ARQUETAS CONTRA INCENDIOS	TÓXICA	Cloro
ARQUETAS	ASFIXIANTE	Deficiencia de oxígeno por consumo biológico y desplazamiento por Dióxido de Carbono y Metano de degradaciones orgánicas
	EXPLOSIVA	Metano
	TÓXICA	Sulfuro de Hidrógeno, Amoniaco, monóxido de carbono

- **Riesgos generales estimados**

Son aquellos que al margen de la peligrosidad de la atmósfera interior, son debidos a las propias condiciones materiales de los lugares de trabajo.

a) Riesgos mecánicos y físicos:

- Entorno al E.C.
 - Atropellos por circulación de vehículos, carretillas elevadoras. En especial en las arquetas distribuidas en zonas de tránsito.
- Propia al E.C.
 - Caídas al mismo nivel (choques, golpes)
 - Caídas a distinto nivel (choques, golpes)
 - Inundación
 - Agresiones por animales
 - Fatiga física por adopción de posturas / sobreesfuerzos
- Debidas al trabajo realizado
 - Cortes, proyecciones, atrapamientos, quemaduras
 - Ruido
 - Vibraciones
 - Sobreesfuerzos
 - Contactos eléctricos
 - Fatiga física por adopción de posturas / sobreesfuerzos

b) Riesgos biológicos:

- Contacto involuntario con animales y residuos.

c) Riesgos por atmósfera peligrosa:

- Incendio / explosión
- Asfixia (deficiencia de oxígeno / presencia de dióxido de carbono)
- Toxicidad (sulfuro de hidrógeno, amoníaco y monóxido de carbono)

3. CRITERIOS TÉCNICOS DE REFERENCIA

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
- R.D. 604/2006, de 19 de mayo, que modifica el R.D. 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 485/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 486/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 773/97, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- R.D. 1215/97, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 1627/97 Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción.
- R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- R.D. 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el trabajo.
- R.D. 2177/2004 modificación del RD 1215/97 sobre la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- R.D. 681/2003, de 12 de junio, sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- R.D. 664/97 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- R.D. 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la Seguridad y Salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- NTP 223: Trabajos en recintos confinados.
- NTP 560: Sistema de gestión preventiva: procedimiento de elaboración de las instrucciones de trabajo.
- Guía I.T.S.S. y Protocolo de Actuación Inspectoral en Espacios Confinados 2006.
- Guía OSALAN para la prevención de riesgos laborales en los Espacios Confinados.
- Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España, publicado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Otra reglamentación industrial (ATEX, REBT, Aparatos a Presión, etc.)
- NIOSH – EEUU.
- Espacios Confinados (MSA – EE.UU.)
- OSHA (EE.UU.)

4. DOCUMENTACIÓN APLICABLE

Documentación relacionada con el presente Procedimiento de Trabajo:

- Permiso de entrada / permiso de trabajo (referencia 002169-12-00109)
- Dóptico informativo de "Riesgos y Recomendaciones Básicas de Seguridad en EC" (referencia 002169-12-00110)
- CRONOGRAMA RESUMEN (referencia 002169-12-00111)

5. DEFINICIONES

ESPACIO CONFINADO

Un Espacio Confinado es cualquier recinto con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos y/o inflamables, y/o tener una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador.

Existen dos tipos de Espacios Confinados:

- **Abiertos** por su parte superior y de una profundidad tal que dificulta su ventilación natural: fosos de engrase de vehículos, cubas de desengrasado, pozos, depósitos abiertos, cubas.
- **Cerrados** con una pequeña abertura de entrada y salida: reactores, tanques de almacenamiento, sedimentación, etc.; salas subterráneas de transformadores, gasómetros, túneles, alcantarillas, galerías de servicios, bodegas de barcos, arquetas subterráneas, cisternas de transporte.

Según Criterio de Inspección de Trabajo podemos distinguir, desde el punto de vista operativo, tres supuestos cuya necesidad vendrá determinada por la evaluación de riesgos:

- **1ª categoría:** Necesita autorización de entrada por escrito y un plan de trabajo específico.
- **2ª categoría:** Precisa seguridad en el método de trabajo con un permiso para entrar sin protección respiratoria.
- **3ª categoría:** Se necesita seguridad en el método de trabajo, pero no se necesita permiso de entrada.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS

Secuencia de las operaciones a desarrollar para la realización de trabajos, incluyendo los medios humanos (cualificación, autorización y formación del personal) y medios materiales (herramientas, útiles y equipos de protección) necesarios para su prevención y/o control del riesgo, en una área considerada como Espacio Confinado

ENTRADA

Acto que se inicia desde el momento en que cualquier parte del cuerpo haya cruzado el plano de apertura del pozo o arqueta.

RESPONSABLE DIRECTO DE LOS TRABAJOS

Responsable Directo que organiza y planifica los trabajos a realizar en el Espacio Confinado. No es necesaria su presencia física en la zona de trabajo de forma continua. Debe aprobar el procedimiento de trabajo en Espacio Confinado. Debe llevar a cabo controles periódicos que verifiquen que todas las medidas preventivas requeridas se realizan correctamente y que se cumplen con las indicaciones del presente procedimiento de trabajo, dejando constancia por escrito. Deberá llevar un registro documental de permisos de trabajo, permisos de entrada, mediciones efectuadas, formación impartida, vigilancia de la salud, entrega y recepción de EPI's, etc.

ENTRANTE

La persona que ha sido autorizada a entrar en un Espacio Confinado; que dispone de la formación específica de su puesto de trabajo y para la realización de trabajos en Espacios Confinados, que conoce y entiende los riesgos potencialmente presentes, así como las medidas preventivas, el alcance y límites del trabajo y los procedimientos de evacuación y rescate.

OBSERVADOR

Debe disponer del mismo nivel de protección (colectiva e individual) que el trabajador entrante.

Permanecerá en el lugar de entrada en todo momento.

Dispone de la formación específica de su puesto de trabajo y para la realización de trabajos en Espacios Confinados, que conoce y entiende los riesgos potencialmente presentes, así como las medidas preventivas, el alcance y límites del trabajo y los procedimientos de evacuación y rescate.

Persona ubicada fuera del Espacio Confinado, en la entrada, tiene asignada las funciones de:

- Controlar el acceso al Espacio Confinado.
- Supervisar al personal entrante.
- Mantener las comunicaciones con las personas entrantes.
- Controlar el mantenimiento de las condiciones de entrada acordadas en el permiso.
- Comunicar incidencias y/o la necesidad de iniciar el plan de rescate, si es necesario.

RECURSO PREVENTIVO

Trabajador con formación en prevención de riesgos laborales (mínimo Nivel Básico de 50 horas) y formación específica en trabajos en Espacios Confinados, que efectúa la supervisión de los trabajos para verificar que todas las medidas preventivas requeridas están operativas y los procedimientos de trabajo se ejecutan correctamente. Deberá permanecer de forma continua en la zona de trabajo y con posibilidad de comunicación inmediata con el exterior.

La presencia es una medida preventiva complementaria que tiene como finalidad vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su necesidad para conseguir un adecuado control de dichos riesgos.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en la planificación, así como de la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia:

- a. Deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario o de la persona designada por el mismo, para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- b. Si tales circunstancias suponen un riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores deberá paralizar los trabajos de forma inmediata hasta corregir las deficiencias observadas.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación de la planificación de la actividad preventiva y, en su caso, de la evaluación de riesgos laborales.

PERSONAL DE RESCATE

Personal de Emergencias, que conoce las pautas a seguir en caso de emergencia con antelación a la realización de los trabajos y está disponible para intervenir en caso de ser necesario.

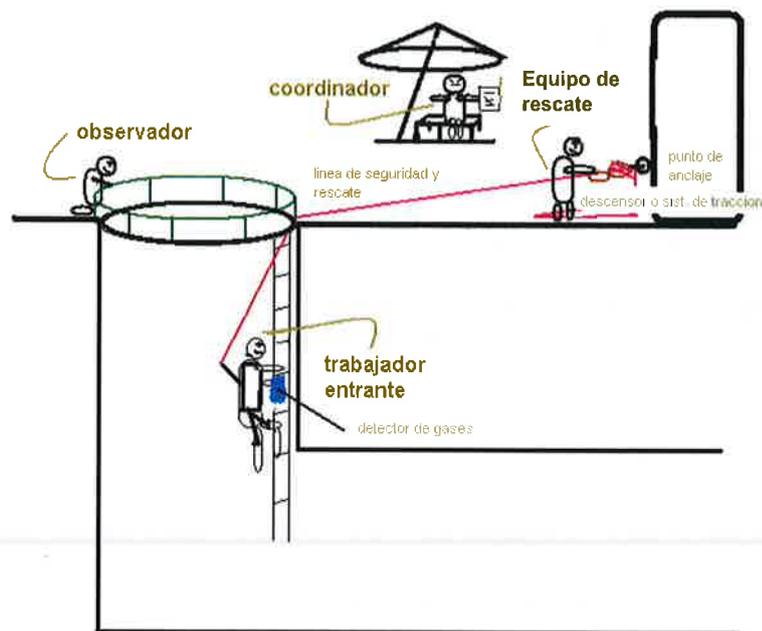
Funciones:

- Realizar el rescate conforme a las indicaciones establecidas en el Procedimiento de Trabajo y a la formación e información recibidas.
- Firmar su disponibilidad a través del permiso de entrada / trabajo antes de realizar los trabajos en el EC.
- Disponer de EPI's adecuados para el rescate, así como del entrenamiento en su uso, para poder realizar las evacuaciones de los Espacios Confinados.
- Estar disponibles en número suficiente y necesario.
- Usar correctamente los medios y equipos de protección facilitados.
- Verificar el buen estado de los equipos de trabajo y los equipos de protección Individual antes de los trabajos.

Dependiendo de la tipología de trabajo a desarrollar y del lugar de trabajo en el que se desarrollará la actividad programada, el número de operarios podrá variar entre dos o tres, pero bajo ningún concepto se podrán hacer trabajos en solitario. Esto significa que el operario que esté en el exterior podrá asumir varias funciones.

En el siguiente croquis, puede verse un ejemplo de las distintas personas desarrollando las funciones que tienen encomendadas.

CROQUIS 1



En el croquis, la figura de Recurso Preventivo es asumida por el coordinador.

El incumplimiento por los trabajadores **IMPLICADOS EN EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO** de las obligaciones en materia de prevención de riesgos tendrá la consideración de incumplimiento laboral.

NIVEL DE ALARMA

Señal acústica y visual que emite el equipo detector de atmósferas peligrosas cuando se detectan concentraciones de gases tóxicos en el ambiente por encima de los niveles establecidos.

6. PRINCIPIOS BÁSICOS

Todos los riesgos asociados a la realización de cualquier trabajo, aumentan cuando se llevan a cabo en un Espacio Confinado. La experiencia demuestra que los accidentes que se producen en Espacios Confinados tienen consecuencias mucho más graves que si se produjeran en otras zonas normales, tanto para las personas que lo realizan, como las personas que los auxilian de forma inmediata sin adoptar las necesarias medidas de seguridad y generando más víctimas.

La entrada segura a Espacios Confinados se fundamenta en los siguientes principios:

- Sólo se debe entrar a un Espacio Confinado cuando se han extinguido todas las posibilidades de hacer el trabajo de otro modo que involucre menos riesgo.
- Una vez se ha concluido la imposibilidad de realizar el trabajo de otro modo más seguro se procederá con las siguientes acciones:
 - ↳ Conocer el EC y su entorno.
 - ↳ Identificar los peligros potenciales (generales y específicos) presentes antes de la entrada y durante la permanencia en el EC, los riesgos de su entorno y los riesgos generados por el trabajo a realizar en él.
 - ↳ Desarrollar procedimientos que eliminen, controlen o aislen los peligros antes de la entrada y durante la permanencia en el EC.
 - ↳ Preparar el Espacio Confinado para el acceso y permanencia.
 - ↳ Monitorizar la atmósfera previamente a la entrada y durante la permanencia.
 - ↳ Mantener las condiciones seguras de entrada durante el desarrollo de esta.
- No trabajar nunca en solitario.
- Los trabajos deberán estar controlados como mínimo por un operario cualificado (observador/ recurso preventivo/ responsable de los trabajos)
- Los trabajadores deben conocer los EPI's necesarios y equipos de trabajo a utilizar.
- Los trabajadores deben conocer las pautas de actuación en el acceso, permanencia y salida del EC.
- Todos los trabajadores implicados en este tipo de trabajo deberán disponer de formación e información específica.
- Los trabajadores que acceden al EC deben tener formación en auto rescate (dependiendo del EC al que se accede).
- Todos los trabajadores que accedan a Espacios Confinados deberán realizar una revisión médica específica según los protocolos médicos.
- Todos los trabajadores deben ser aptos para realizar los trabajos y deben disponer de formación y entrenamiento previo.

Los controles han de estar orientados, por este orden de prioridad a:

- Eliminar los peligros.
- Reducir el riesgo hasta un nivel aceptable.
- Utilizar equipo de protección personal.

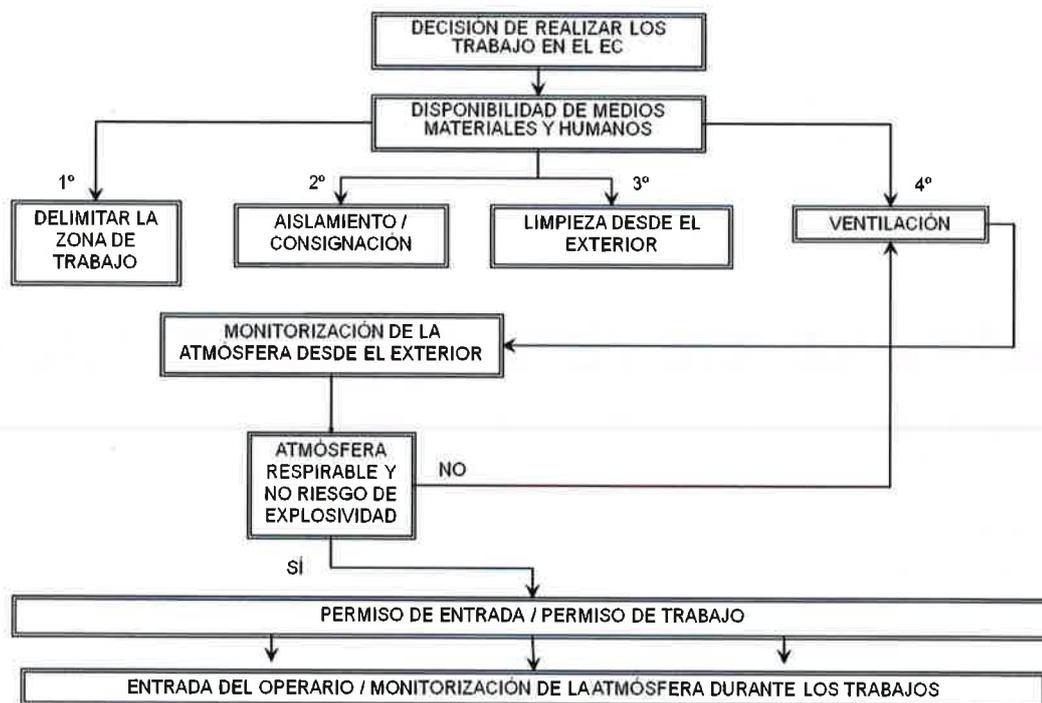
Antes de que se produzca la entrada se dispondrá de un plan de rescate y medios para ejecutarlo.

La entrada a un Espacio Confinado de categoría 1 y 2 sólo podrá efectuarse cuando se disponga de los preceptivos permisos de trabajo, rellenados y firmados de acuerdo con lo indicado en este procedimiento.

7. DESARROLLO DE LA NORMA

Todas las medidas requeridas para la intervención en el interior del Espacio Confinado serán definidas por el Responsable Directo de los Trabajos y el Recurso Preventivo, conforme a las pautas marcadas en este procedimiento, debiendo ser cumplidas por todo el personal que intervenga en las operaciones.

Solo en el caso de que las actuaciones a llevar a cabo requieran el acceso al EC:



7.1. MEDIOS HUMANOS Y MATERIALES ESPECÍFICOS

Como ya se ha descrito en otros apartados no se podrán realizar trabajos en solitario bajo ningún concepto.

7.1.1. MEDIOS HUMANOS NECESARIOS:

Previo al desarrollo de los trabajos se designa al personal involucrado en la realización de los trabajos:

- RESPONSABLE DIRECTO DE LOS TRABAJOS
- RECURSO PREVENTIVO
- ENTRANTE
- OBSERVADOR
- PERSONAL DE RESCATE

MEDIO HUMANO	CARGO DE EMPRESA / NOMBRE
RESPONSABLE DIRECTO DE LOS TRABAJOS	
RECURSO PREVENTIVO	
ENTRANTE	
OBSERVADOR	
PERSONAL DE RESCATE	

Dependiendo de la tipología de trabajo a desarrollar y del lugar de trabajo en el que se desarrollará la actividad programada, el número de operarios podrá variar entre dos o tres, pero bajo ningún concepto se podrán hacer trabajos en solitario. Esto significa que el operario que esté en el exterior podrá asumir varias funciones.

7.1.2. MEDIOS MATERIALES NECESARIOS:

Se utilizan los medios materiales necesarios y suficientes en orden a garantizar la prevención y el control del riesgo, debiendo significar los siguientes:

- **Equipos de protección individual:**

- Equipos de protección general:

TODAS LAS TAREAS OBJETO DEL PROCEDIMIENTO

- Protección de cabeza: casco de seguridad (UNE EN 397) con barboquejo y sin visera.
- Protección de manos: guantes de protección (mecánica (UNE EN 388), química y biológica (UNE EN 374))
- Protección de pies: calzado de seguridad (UNE EN 345 y UNE EN 347)
- Ropa de trabajo.

- Equipos de protección anti caídas y de trabajos en EC:

TODAS LAS TAREAS OBJETO DEL PROCEDIMIENTO:

- Arnés de seguridad (UNE EN 361 y UNE EN 358)
- Conectores de seguridad tipo mosquetón (UNE EN 362)
- Punto de anclaje (UNE EN 795): (opciones)
 - Trípode
 - Mástil portátil con brazo de conexión
 - Otro posible
- Dispositivo de salvamento mediante izado (UNE EN 1496 y UNE EN 341) con línea de seguridad para las operaciones que impliquen entrada.

- Equipos de protección respiratoria: (elección de equipos)

TAREAS ESPECIALES QUE REQUIERAN DE UN PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO:

- Aislante (1) : línea de aire (UNE EN 137) O equipo autónomo (UNE EN 145-2)

(1) los contaminantes que pueden estar presentes en la atmósfera del EC no presentan buenas propiedades de aviso Y los filtros disponibles en el mercado no resultan eficaces en su retención, además de la posibilidad de tener una atmósferas deficientes de oxígeno (<20,5%)

El uso de la protección respiratoria individual no exime de utilizar ventilación forzada como protección colectiva.

- Otros equipos de protección individual. Dependiendo de las sustancias que puedan existir en el Espacio Confinado, las condiciones del Espacio Confinado y los trabajos a realizar:
 - Protección auditiva (UNE EN 352-1) en ensayos en la salas de bombas.

- **Sistemas de ventilación, etc.:**

Antes de iniciar los trabajos en las salas de bombas de los depósitos de agua contraincendios se debe poner en marcha la ventilación (5 minutos)

En el repostaje del combustible en dichas salas, se deberá activar de forma manual y permanecer en marcha mientras dure la operación. El sistema de ventilación asegurará que las condiciones son aceptables y están controladas en el recinto (% O₂, % LIE, VLA, etc.)

En los trabajos en arquetas, siempre que sea posible se abrirán dos para favorecer la ventilación natural en su interior.

Para la sala de bombas alcantarillado conviene disponer de ventilación portátil

Tener la precaución de tomar aire de una zona no contaminada, sin equipos de motores de combustión interna cercanos.

- **Material de señalización y balizamiento:**

Proteger y señalizar perimetralmente la zona de trabajo alrededor del espacio confinado mediante colocación de cintas de limitación / balizamiento o defensas tipo barandillas, vallas, conos o similar, a una distancia mínima de 2 metros, prohibiendo su acceso a personas no autorizadas. Esta medida es especialmente importante en arquetas que invaden zonas de tráfico.

Señalar el riesgo de caída a distinto nivel.

Señalar el Espacio Confinado de tal manera que esté prohibido su acceso

Señalización de uso obligatorio de EPI's



ESPACIO CONFINADO
POSIBLE ATMÓSFERA PELIGROSA
ACCESO LIMITADO
A PERSONAS AUTORIZADAS

R EL PASO A PERSONAL AJENO



¡CUIDADO A DISTINTO NIVEL

Mantener el perímetro de acceso al EC cerrado cuando no se está trabajando en él, con el fin de que toda aquella persona ajena al trabajo y no autorizada pueda tener acceso.

Señalar que únicamente personal autorizado puede acceder cuando se disponga de permiso de entrada/permiso de trabajo.

**PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS**



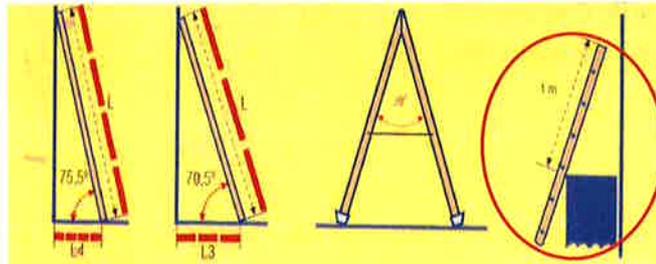
- **Equipos de verificación de la atmósfera:**

Empleo de un equipo de detección de gases portátil continuo, múltiple de lectura directa, con sensores de:

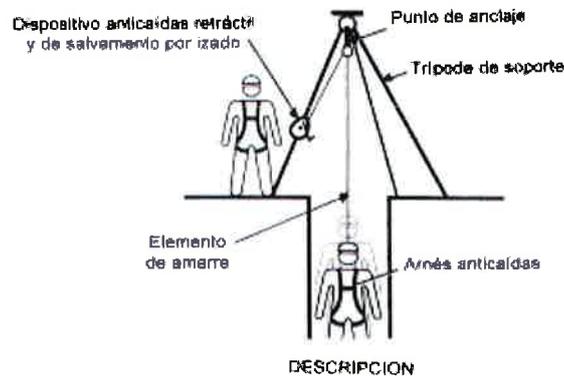
- Explosividad: %
- Oxígeno: O₂
- Monóxido de Carbono: CO
- Sulfuro de Hidrógeno: SH₂

- **Medios disponibles para realizar el acceso:**

Cuando no se disponga de escala de pates, empleo de una escalera de mano metálica, asegurar su estabilidad y ajustar la inclinación para que ni vuelque ni se deslice. Prolongar los largueros al menos 1 metro sobre la boca de acceso del EC o disponer de sistema de agarre fuera del mismo. En caso de no poder mantener la inclinación indicada debido a las reducidas características del EC, se fijara ésta en la parte superior del mismo para inmovilizarla mientras se accede.



En caso de no disponer los EC de pates en adecuadas condiciones o escalera manual, se deberá acceder al pozo mediante un sistema de acceso en suspensión desde el trípode o mástil superior, o en su defecto mediante un sistema de anclaje sobre la vertical de la entrada del pozo según normativa UNE EN 795. En estos casos se deberá disponer de arnés de seguridad según normativa UNE EN 361 y 358 anclándose de la anilla ventral para el descenso.



- **Medios disponibles para emergencias:**

Disposición de equipos de lucha contra incendios (extintores), equipos de comunicación (walkie, teléfono móvil y fijo), botiquín portátil básico (deberá disponer, como mínimo, de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables).

- **Otros:**

Medios para el aseo personal.
Programas de vacunación.

7.2. PREPARACIÓN PARA LA ENTRADA

Antes de la entrada, se establecen todos los controles necesarios para mantener las condiciones de seguridad durante la entrada.

La preparación de la entrada conlleva la delimitación de la zona, aislamiento, limpieza del espacio, ventilación y verificación de equipos.

1º Delimitar la zona de trabajo

Asegurar perimetralmente la zona a partir de la cual existe influencia del riesgo originado por el EC, o zona de acción de los trabajos mediante señalización y balizamiento:

Colocación de cintas de limitación o defensas tipo barandillas, vallas, conos o similar, a una distancia mínima de 2 metros

Señalizar "prohibido acceso a personal no autorizado"

Señalizar "riesgo de caída a distinto nivel"

Señalizar "Espacio Confinado"

Si no se están realizando trabajos, señalar la "prohibición permanente de entrada" a la zona delimitada.

Señalar obligación de uso de EPI's correspondientes

Prestar especial cuidado cuando se deba ocupar zona peatonal

2º Aislamiento

Lista de consignaciones (bloqueos, aislamientos físicos, etc.):

- Corte suministro eléctrico, solo se dispondrá de sistemas de alimentación eléctrica en los equipos que se utilizan en el interior del EC para la realización de los trabajos específicos. En caso de existencia de otras instalaciones eléctricas, se cortará previamente el suministro de electricidad para evitar la puesta en marcha de equipos mientras se trabaja en el EC.

Señalar los equipos o instalaciones con cartel de advertencia de personal trabajando después de la consignación con el fin de avisar de la situación de trabajo y consignación y bloqueo.

Esta actuación debe quedar registrada en el permiso de entrada / trabajo.

3º Limpieza

No se accedera al espacio confinado si no ofrece garantías de seguridad y salud a los operarios.

4º Verificación de equipos

Antes del inicio de los trabajos el EC se deben verificar las adecuadas condiciones de:

- los equipos de trabajo a utilizar (máquinas, herramientas, ...)
- los equipos de protección para emergencias y rescate
- los equipos de protección individual
- sistema de ventilación (funcionamiento, caudal de aire realmente suministrado, estanqueidad de las mangueras y sus acoplamientos)

5º Ventilación

Antes del inicio de los trabajos el EC debe estar lo más ventilado posible y debe abarcar todos los puntos del recinto donde pueda haber exposición continuada o circunstancial.

- Ventilación natural de las arquetas mediante la apertura de dos arquetas contiguas.
 - Antes de entrar, abrir las bocas de acceso o tapas y respetar un tiempo de espera (al menos 5 minutos o hasta que los valores de agentes químicos no supongan un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.)
 - Durante la permanencia en el EC, mantener las bocas de entrada abiertas y libres de obstáculos que dificulten la circulación del aire.

Esta ventilación puede ser suficiente para la evacuación de contaminantes más ligeros que el aire, no asegurando la ventilación en el fondo.

- Ventilación forzada: Poner en marcha la ventilación de las salas de bombas de los depósitos de agua contra incendios.
 - Disponer de ventilación forzada portátil cuando la ventilación natural no sea suficientemente satisfactoria, para la evacuación de contaminantes más pesados que el aire.
 - Los resultados de las evaluaciones ambientales (mediciones) así lo aconsejen.
 - Se realicen trabajos con emisión de contaminantes (repostaje de combustible).
 - Se utilicen en el recinto o en su área de influencia equipos con motores de combustión tales como motobombas, compresores, etc.
 - En general, siempre que suponga una mejora significativa de la calidad del ambiente interior.

Esta ventilación debe abarcar todos los puntos del recinto donde pueda haber exposición continuada o circunstancial. Se debe tener especial atención a las zonas más bajas del recinto o lugares donde haya recodos o elementos que dificulten la ventilación.

El aire introducido durante la ventilación debe ser respirable. Está totalmente prohibido introducir Oxígeno en el Espacio Confinado para ajustar la calidad de su atmósfera o algún otro propósito.

Se debe comprobar la eficacia de la ventilación establecida mediante la evaluación continuada de la peligrosidad de la atmósfera interior (monitorización).

Controlar que el aire extraído, presumiblemente contaminado, no cause perjuicios en la zona de su vertido.

Mantener la ventilación durante el tiempo que sea necesario.

Los equipos de ventilación deben formar parte del equipamiento habitual de trabajo.

Cuando haya presencia de gases más densos que el aire (sulfuro de hidrógeno) es conveniente realizar extracción, si por el contrario los gases son más livianos (monóxido de carbono) es aconsejable hacer uso de impulsión.

7.3. PERMISO DE ENTRADA / PERMISO DE TRABAJO

Para espacios confinados de categoría 1 y 2 es **requisito imprescindible** disponer de un permiso de entrada / permiso de trabajo. Se trata de un documento que justifica por escrito que se han tomado todas las medidas necesarias para mantener los niveles de riesgo aceptables.

El Recurso Preventivo es el responsable de rellenar y validar mediante su firma el permiso de entrada en el Espacio Confinado.

Duración del permiso de entrada a Espacios Confinados

La duración del permiso es, como máximo, de un turno de trabajo.

Es necesario un nuevo permiso cuando:

- Cambien las condiciones de trabajo.
- Cambien el tipo de trabajo a realizar.
- En los cambios de turno de todos o parte de los firmantes, (entrantes , observadores, rescate y responsable de directo de los trabajos).

Mientras se estén realizando las operaciones, el Permiso de entrada / Permiso de trabajo para Espacios Confinados, debe estar a disposición de todos los trabajadores que intervienen.

Al finalizar el trabajo el Recurso Preventivo informará al **RESPONSABLE DIRECTO DE LOS TRABAJOS** y le entregará los Permisos de entrada / Permisos de trabajo generados para ser registrados.

A la firma del permiso

Antes de realizar la entrada se debe hacer una reunión con todas las personas que intervienen en las operaciones de entrada al EC, tanto si trabajan en el interior, como si su misión es la de observador, deben conocer todos los riesgos que implica este tipo de trabajo, así como conocer y cumplir las medidas preventivas que se apliquen y sus responsabilidades.

7.4. MONITORIZACIÓN DE LA ATMÓSFERA DEL EC ANTES Y DURANTE LOS TRABAJOS

Una atmósfera es calificada como peligrosa cuando se da una o varias de las siguientes condiciones:

- Riesgo de asfixia por insuficiencia de oxígeno: cuando la concentración de oxígeno es inferior al 20,5% en volumen.
- Riesgo de incendio y explosión:
 - Cuando la concentración de gases o vapores inflamables supera el 5% de su límite inferior de explosividad (LIE).
 - Atmósferas sobre oxigenadas (concentraciones de oxígeno superiores al 23,5% en volumen).
 - Concentraciones de polvo que alcancen la concentración mínima de explosividad (CME).
 - Presencia conjunta de polvo combustible y gas inflamable (mezcla híbrida) provoca cambios en el comportamiento esperado produciéndose explosiones por debajo del límite inferior de explosividad (LIE) del gas y de la concentración mínima explosiva del polvo (CME).
- Riesgo de intoxicación por inhalación de contaminantes: cuando la concentración ambiental de cualquier sustancia, o del conjunto de varias, superan sus correspondiente límites de exposición laboral. (no superar el 50% del valor VLA-ED)
- Cualquier otra condición dentro del Espacio Confinado que sea inmediatamente peligrosa para la vida o la salud (radiación, temperaturas extremas, etc.).

Se debe tener en cuenta que la atmósfera peligrosa puede ser debida al propio recinto, al entorno adyacente/ próximo al mismo o a los trabajos realizados en dicho recinto.

7.4.1. Verificación de la atmósfera en gases, vapores o nieblas inflamables

Calibración de instrumentos

Se verificará que los instrumentos utilizados para medir concentraciones o límites de explosividad están calibrados según las especificaciones indicadas en las instrucciones del fabricante.

Muestreo representativo

1. Realizar una muestra en blanco en una atmósfera considerada "limpia" alejada del EC y en el exterior para establecer los patrones a 0 (establecido según fabricante del equipo de medición).
2. Antes de que el trabajador entrante acceda al recinto, se toman muestras de la atmósfera interior del Espacio Confinado mediante sonda o similar para captar los datos del interior sin tener que entrar el trabajador. Este muestreo se debe realizar considerando los siguientes aspectos:
 - Realizar desde el exterior en un lugar seguro
 - Tener en cuenta la posible estratificación de los gases, por lo que se deberá medir a distintas alturas teniendo en cuenta las distintas densidades de los previsible gases presentes.
 - Tener en cuenta la posibilidad de existencia de bolsas de gases. Para ello se deberá prestar especial atención a la tipología y contenido del EC (retirar lodos de la depuradora puede fugar gases)
 - La medición debe ser continuada: medir en todas las zonas a las que debe acceder el trabajador entrante.
 - La secuencia de la medición debe ser oxígeno – explosividad – toxicidad.

**PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS**



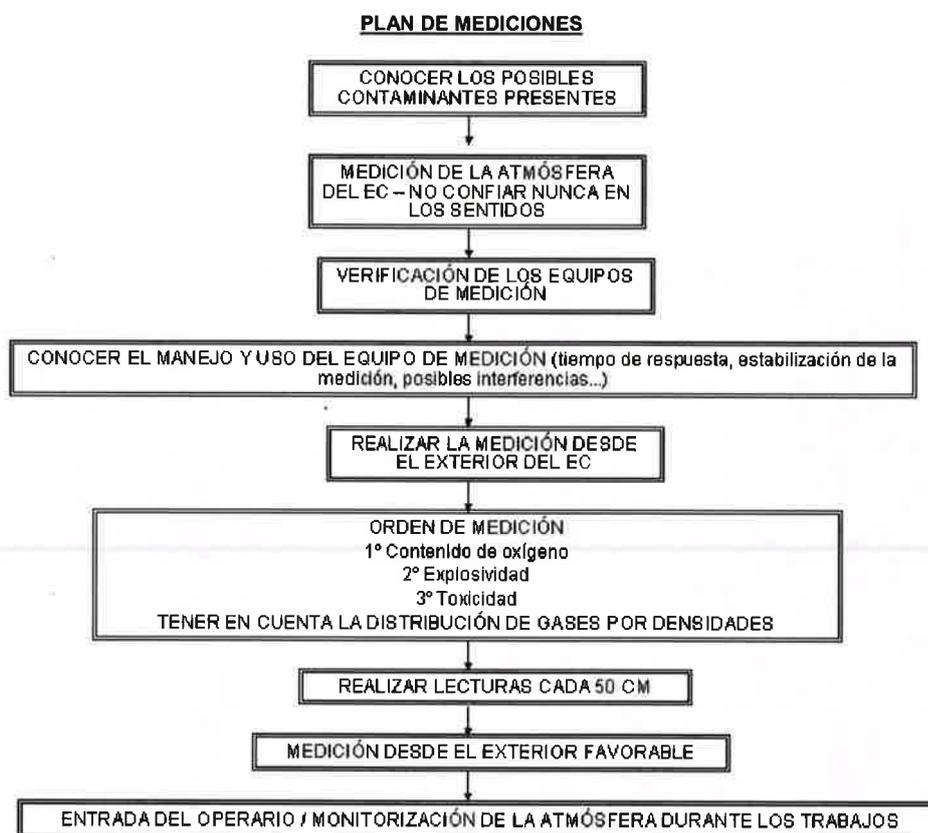
3. Una vez asegurada la atmósfera, las siguientes mediciones se realizan durante la entrada del recinto y la permanencia en la zona de trabajo del EC. Este muestreo se debe realizar considerando los siguientes aspectos:
- Durante la permanencia la monitorización se hará a la altura de inhalación de la persona expuesta.
 - Tener en cuenta la posibilidad de existencia de bolsas de gases por el contenido del EC
 - La medición debe ser continuada
 - La secuencia de la medición debe ser oxígeno – explosividad – toxicidad

Las muestras sólo pueden ser tomadas por personal autorizado por la empresa y con formación específica.

7.5. IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE LOS RIESGOS

7.5.1.- Evaluación de la peligrosidad de la atmósfera interior

Para determinar las condiciones en las que se debe efectuar la entrada a un Espacio Confinado y el grado de peligrosidad del mismo, es preciso conocer qué composición tiene la atmósfera interior, tal y como se ha definido en el apartado anterior.



Antes de proceder a las mediciones necesarias para precisar la concentración ambiental de gases y vapores que se necesitan realizar antes de la entrada, se deben efectuar las comprobaciones previas de los aparatos de medida.

La evaluación debe abarcar todo el espacio visitable donde puede haber exposición continuada o circunstancial.

Una vez obtenidos los resultados de la medición se debe tener en cuenta que cualquier condición peligrosa detectada en la evaluación inicial, obliga a extremar las precauciones y prevenir durante toda la permanencia en el recinto, aún después de haberla corregido. Ver la actuación según los resultados obtenidos indicados en la tabla 1.

Los datos obtenidos en las mediciones se deben archivar como información en el registro documental.

Cuando se alcance cualquier nivel de alarma durante la evaluación continuada, se abandonará inmediatamente el recinto.

PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS



Peligros de la atmósfera:

La realización de tareas de soldadura originan peligros de Asfixia al generar humos de soldadura (humos metálicos, monóxido de carbono, dióxido de carbono, etc.)

La degradación biológica de la materia orgánica origina peligros de Asfixia por consumo del oxígeno (O₂), Explosión por generación de metano (CH₄), e Intoxicación por generación de sulfuro de hidrógeno (SH₂), anhídrido carbónico (CO₂), y otros.

La atmósfera peligrosa puede existir antes de la intervención, formarse al remover o pisar los fangos, lodos y aguas, y lentamente liberarse.

Actuación a seguir en función de los resultados obtenidos en la evaluación previa a la entrada

TABLA 1

Los límites de explosividad están referidos a condiciones normales.

RIESGO	RESULTADO DE LAS MEDICIONES	ENTRADA	VENTILACIÓN	EQUIPO RESPIRATORIO	EVALUACIÓN CONTINUADA
Explosividad	> 10% LIE	PROHIBIDA	EXHAUSTIVA	USO IMPRESCINDIBLE	NECESARIA
	5% < LIE <10%	LIMITADA A EMERGENCIA	EXHAUSTIVA	USO IMPRESCINDIBLE	NECESARIA
	LIE < 5%	PERMITIDA	ADECUADA PARA CONSERVACIÓN	DESEABLE PARA EMERGENCIAS	RECOMENDABLE
Deficiencia de oxígeno	Menos del 19,5 %	LIMITADA A EMERGENCIA	EXHAUSTIVA	USO IMPRESCINDIBLE	NECESARIA
	Entre el 19,5 y el 20,5 %	A EVITAR	EXHAUSTIVA	USO ACONSEJADO	NECESARIA
	Más del 20,5% y menos del 23,5%	PERMITIDA	ADECUADA PARA CONSERVACIÓN	DESEABLE PARA EMERGENCIAS	RECOMENDABLE
Toxicidad SH ₂ y CO	Más del 100% VLA	LIMITADA A EMERGENCIA	EXHAUSTIVA	USO IMPRESCINDIBLE	NECESARIA
	Entre 50 y 100% VLA	A EVITAR	EXHAUSTIVA	USO ACONSEJADO	NECESARIA
	Menos del 50% VLA	PERMITIDA	ADECUADA PARA CONSERVACIÓN	DESEABLE PARA EMERGENCIAS	RECOMENDABLE

(1) Cuando la ventilación natural no sea suficiente, se aplicará ventilación forzada.

(2) Equipos independientes del ambiente interior, semiautónomos o autónomos.

(3) El riesgo de explosión no se controla con protecciones personales de las vías respiratorias. En ambientes potencialmente inflamables o explosivos, se adoptarán las prevenciones correspondientes: luminarias y equipos eléctricos con protección Ex (según el REBT, RD 842/2002, ITC-BT-29); herramientas anti chispas; calzado sin herrajes; abstención de fumar, usar llamas desnudas y elementos generadores de chispas; etc. Los equipos de medición deben cumplir lo dispuesto en el RD 400/1996, relativo a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.

(4) En determinados casos será necesario portar equipos respiratorios de auto salvamento. Por ejemplo cuando se visiten puntos alejados de las bocas de salida.

(5) NECESARIA, si es esperable una degradación de la atmósfera en el transcurso del trabajo.

7.5.2. Vigilancia desde el exterior

La vigilancia desde el exterior debe ser permanente mientras haya personal en el interior del EC. El personal del interior debe estar en comunicación continuada con el exterior.

Describir el sistema de comunicación que se va a emplear (visual, acústico, radiofónico, por cable o por cuerda, etc.) que garantice la comunicación

Se deberá suspender el trabajo en el interior del EC si la comunicación queda interrumpida o no existe un medio que la garantice.

7.5.3. Medidas de control aplicables a las herramientas y equipos

Cuando haya equipos móviles en el interior que puedan moverse, han de ser asegurados (bloqueados físicamente y señalizados) contra el movimiento de modo que se evite que puedan atrapar a personas. Comprobar que todo equipo mecánico está aislado y bloqueado, y que cualquier peligro de fuentes de energía almacenadas ha sido eliminado (presión, energía eléctrica, fuentes de calor, etc.).

Mientras se realizan trabajos en el interior del EC debe asegurarse que van a estar totalmente aislados y bloqueados frente al suministro eléctrico que pueda accionar alguna máquina o equipo de forma imprevista y la posible puesta en tensión eléctrica que pueda suponer riesgo de electrocución.

La utilización de equipos de trabajo y de iluminación (fija y/o portátil) en los EC no debe suponer la introducción de riesgos adicionales. Así, los equipos de trabajo y la iluminación empleados deben:

- ser de bajo voltaje (24 Voltios) o dotados de interruptores diferenciales de alta sensibilidad en lugares húmedos o mojados.

Los equipos deben ser puestos a tierra cuando exista el riesgo de generación de electricidad estática o ésta pueda ser creada por las actividades del trabajo dentro del Espacio Confinado (por ejemplo; limpieza con agua a presión).

Es necesario verificar los equipos de trabajo para comprobar que se encuentran en buenas condiciones de utilización.

No introducir fuentes de ignición, tales como cigarrillos encendidos, mecheros, lámparas sin protección anti deflagrante, elementos generadores de chispas mecánica o eléctricamente, etc.

7.5.4. Medidas de control de la temperatura

La temperatura dentro del Espacio Confinado debe ser tal que no suponga riesgos de estrés térmico al personal trabajando en su interior.

7.6. ACTUACION ANTE EMERGENCIA

Se debe disponer de Pautas de Actuación en Emergencias y debe ser conocido por los medios humanos involucrados en el procedimiento.

Las actuaciones posibles a seguir pasan por:

- Rescate realizado por el personal asignado correspondiente
- Rescate efectuado por servicios externos de emergencia (Bomberos, Samur, Policía, etc.)

Siempre que sea posible el rescate se realizará sin entrar en el EC. En caso de que sea necesario acceder al EC, el Personal de Rescate deberá respetar los siguientes principios:

- 1.- garantizar previamente la propia seguridad
- 2.- el rescate debe ser rápido, pero no precipitado o inseguro
- 3.- el accidentado debe recibir aire respirable lo antes posible
- 4.- el accidentado necesitará asistencia médica urgente

En caso de no disponer de los medios necesarios que aseguren la seguridad del rescatador: NO ENTRAR.

CRONOGRAMA

1º Previo a los trabajos en el EC se deben verificar los equipos de protección necesarios para que estén en buenas condiciones de utilización.

2º El personal de rescate está presente en el centro de trabajo donde se ejecutan las tareas y es informado del inicio y la realización de éstas, plasmando su firma en el permiso de entrada/trabajo

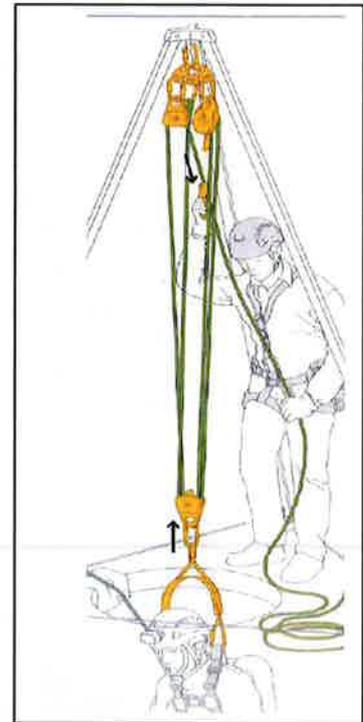
Los supuestos quedan condicionados a que el accidente se originen por:

- por riesgos específicos del EC (atmósfera peligrosa) La alarma del detector de atmósferas peligrosas se activa
- por riesgos generales (caídas, tropiezos, empleo de equipos de trabajo, ...)

Consideraciones:

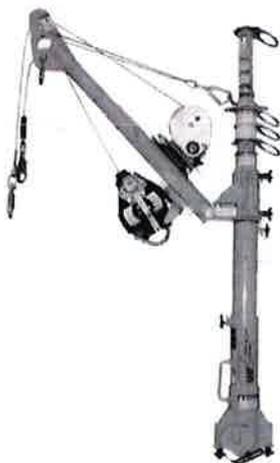
Si debe realizar un acceso por suspensión:

- La entrada al EC se realizará teniendo en cuenta la evacuación mediante medios de acceso tales como los indicados, para hacer posible la elevación del accidentado, estando el rescatador fuera del EC, en una zona segura;
 - Trípode
 - Mástil
 - Otros
- Comenzar la elevación del accidentado de forma pausada pero continua e intentado entablar conversación con el mismo para evitar la pérdida de conciencia.
- La línea de seguridad y evacuación, será distinta que la de acceso, a no ser que esté homologada para las dos funciones.
- Una vez arriba, el sistema de elevación (trípode, mástil de evacuación, etc.) dejara al accidentado en posición superior a la línea de acceso al EC. El rescatador evitará introducir parte de su cuerpo en el EC durante la realización de la evacuación, debiendo encontrarse anclado en todo momento.
- Para facilitar la evacuación en lugares de acceso angosto con posibilidad de atascamiento del accidentado con elementos estructurales, se utilizará dispositivo de elevación tirando de las hombreras del arnés de seguridad, en cuyo caso será diferente la línea de seguridad y la de rescate.

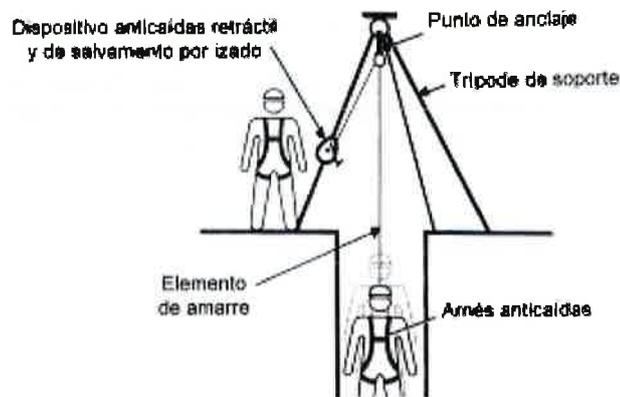


Supuesto 1: Se dispone de medios suficientes (la víctima dispone de arnés y está conectada a línea de seguridad para el izado) para evacuar al accidentado rápidamente, sin necesidad de entrar en el EC.

- ☒ La alarma del detector de atmósferas peligrosas se ha activado
- ☒ El Observador detecta que el Entrante se ha accidentado
- ☒ Sin abandonar su puesto, el Observador avisa al R.P. con el fin de notificar el accidente
- ☒ El R.P. avisa al Personal de Rescate y acuden al lugar
- ☒ El Observador puede iniciar el rescate desde su ubicación mientras espera la llegada del Personal de Rescate, mediante el empleo del dispositivo de izado con el fin de sacar inmediatamente al accidentado al aire libre
- ☒ Una vez el Equipo de Rescate y el R.P. llegan al lugar de los hechos, el Observador queda supeditado a sus órdenes.
- ☒ El R.P. evalúa la necesidad de solicitar asistencia de servicios externos de emergencia
- ☒ Una vez evacuado el accidentado del EC el Personal de Rescate aplica los primeros auxilios necesarios
- ☒ En caso de personarse los Servicios Externos de Emergencia, el R.P. se pone a su disposición facilitando toda la información que le sea requerida (datos del EC, descripción de lo sucedido, etc.)



Mástil



DESCRIPCIÓN

Trípode

Supuesto 2: Se dispone de medios suficientes (la víctima dispone de arnés y está conectada a línea de seguridad para el izado) para evacuar al accidentado rápidamente, pero es preciso entrar al EC para labores de apoyo y/o ayuda del accidentado.

a) si la atmósfera es peligrosa

- La alarma del detector de atmósferas peligrosas se ha activado
- El Observador detecta que el entrante se ha accidentado
- Sin abandonar su puesto, el Observador avisa al R.P. con el fin de notificar el accidente
- El R.P. avisa al Personal de Rescate y acuden al lugar
- El Observador inicia las labores de rescate, aplicando caudal de ventilación con el fin de reducir la peligrosidad de la atmósfera, hasta que el detector indique que ésta es respirable. Si es posible, hacer llegar aire respirable hasta el accidentado mediante el equipo de ventilación (impulsión de aire limpio)
- El Rescatador accede cuando la atmósfera sea respirable con EPI correspondientes o accede con equipo de respiración aislante aún cuando la atmósfera no sea totalmente adecuada
- Rescatador lleva equipo de respiración aislante y sistemas de seguridad anti caídas y llevar equipo de respiración de emergencia para el accidentado
- El R.P. evalúa la necesidad de solicitar asistencia a servicios externos de emergencia
- Si es posible, estabilizar y sacar inmediatamente al accidentado al aire libre.
- Si las lesiones del accidentado o la situación del EC no permiten la evacuación al exterior, postergar su izado, aplicar los primeros auxilios necesarios sin dejar de ventilar con aire limpio y disponer del respirador aislante con aporte de oxígeno. Esperar ayuda de los servicios externos de emergencia
- Al personarse los Servicios Externos de Emergencia, el R.P. se pone a su disposición facilitando toda la información que le sea requerida (datos del EC, descripción de lo sucedido, etc.)

b) si la atmósfera no es peligrosa

- El Observador detecta que el entrante se ha accidentado
- Sin abandonar su puesto, el Observador avisa al R.P. con el fin de notificar el accidente
- El R.P. avisa al Personal de Rescate y acuden al lugar
- El R.P. evalúa la necesidad de solicitar asistencia a servicios externos de emergencia
- El Personal de Rescate accede al interior del EC
- Mantener los niveles de impulsión de aire limpio y las medidas de seguridad y equipo de medición operativo
- Si es posible, estabilizar y sacar inmediatamente al accidentado al aire libre
- Si las lesiones del accidentado o la situación del EC no permiten la evacuación al exterior, postergar su izado, aplicar los primeros auxilios necesarios y esperar ayuda de los servicios externos de emergencia
- Al personarse los Servicios Externos de Emergencia, el R.P. se pone a su disposición facilitando toda la información que le sea requerida (datos del EC, descripción de lo sucedido, etc.)

PRIMEROS AUXILIOS

1. Evitar la obstrucción de las vías respiratorias del accidentado:
 - Si vomita, facilitarle la expulsión, si es preciso tumbándole de costado.
 - Limpiarle la boca y nariz de posibles lodos, fangos, restos de vómitos, etc.
 - No darle nada a beber hasta que no recupere totalmente la consciencia.
2. Tumbarle sobre su espalda, abrigarle y tranquilizarle.
3. Desabrocharle el cinturón, cuello camisa y ropa ajustada. (Si presenta palidez en la cara, elevarle las piernas).
4. Si se dispone de mascarilla de reanimación (oxígeno a baja presión), aplicársela hasta recibir asistencia médica, incluso aunque respire normalmente. Si no se dispone de equipo de oxígeno, facilitar al accidentado aire limpio mediante ventilación.
5. Si no respira, aplicarle respiración artificial: mascarilla de reanimación respiratoria, boca a boca, etc.
6. Si tampoco tiene pulso, aplicarle simultáneamente reanimación cardiaca.
7. En cuanto sea posible, trasladarle en un medio adecuado a un centro sanitario, continuando con la aplicación de los auxilios anteriores durante el trayecto.

8. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

8.1. Empresario/Gerente/ Director

- Será responsable de la organización de los medios humanos y técnicos necesarios.
- Responsable de la implantación el Procedimiento de Trabajo
- Aprobar el procedimiento de trabajo en Espacio Confinado

Responsable Directo de los Trabajos

- Trasmitir el contenido de este procedimiento a cada uno de los trabajadores que les afecte.
- Coordinar los planes de formación e información de los medios humanos indicados en el procedimiento.
- Coordinar la vigilancia de la salud entre trabajadores afectados por este Procedimiento y el Servicio de Prevención.
- Autorizar a los trabajadores para la realización de los trabajos que les afecte esta Procedimiento.
- Fomentar entre sus colaboradores el desarrollo de una cultura preventiva acorde con la política fijada en el sistema de gestión de la prevención.
- Controlar y archivar toda la documentación establecida como registro documental. (ver apdo. 10)

8.2. Recurso Preventivo

- Supervisará la verificación de todos los requisitos de este procedimiento y cumplimentará el permiso de entrada / trabajo al Espacio Confinado.
- Estará en el emplazamiento todo el tiempo que las personas estén en el Espacio Confinado, incluso durante los turnos de noche. No obstante pueden transferir su responsabilidad a otra persona competente autorizada si por alguna razón necesita ausentarse del emplazamiento.
- Cuando el trabajo haya sido terminado cumplimentará la parte final del permiso de entrada / trabajo dando por finalizados los trabajos.
- Se asegurará de que los riesgos asociados a la entrada han sido explicados y entendidos.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del Empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación de la planificación de la actividad preventiva y, en su caso, de la evaluación de riesgos laborales. **Cuando sea imposible comunicación con el empresario o exista una condición de riesgo grave e inminente, paralizará los trabajos de forma inmediata.**
- Prohibirá la entrada al Espacio Confinado a cualquier persona que no haya sido autorizada o contravenga alguno de los requisitos o condiciones de seguridad para la entrada en el Espacio Confinado.
- Cuando se establezca que un contratista tenga que realizar un trabajo que implique la entrada a un Espacio Confinado, se le exigirá el mismo nivel de protección que al personal implicado en este procedimiento.
- Deberá coordinar las operaciones de entrada con el contratista, cuando el personal del área y del contratista trabajen en o cerca de Espacios Confinados.

8.3. Entrante

- Realizar los trabajos conforme a las indicaciones establecidas en el Procedimiento de Trabajo y en la formación e información recibidas.
- Usar correctamente los medios y equipos de protección facilitados.
- Verificar el buen estado de los equipos de trabajo y los equipos de protección Individual.
- Comunicar al R.P. cualquier deficiencia detectada.
- Velar, según sus posibilidades, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas personas que pueda afectar su actividad profesional.
- Cooperar con sus mandos directos para poder garantizar que las condiciones de trabajo sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud.
- Comunicar cualquier estado, de carácter permanente o transitorio, que merme su capacidad de desarrollar las tareas o para tomar decisiones con el nivel de seguridad requerido.

8.4. Observador

- Realizar los trabajos conforme a las indicaciones establecidas en el Procedimiento de Trabajo y en la formación e información recibidas.
- Permanecer en el lugar de entrada en todo momento.
- No realizar ningún otro trabajo que pueda interferir con su capacidad de llevar a cabo cualquiera de sus obligaciones.
- NUNCA entrar en el Espacio Confinado para un rescate, salvo que se disponga de personal de apoyo en el exterior.
- Debe estar atento a señales de posibles efectos en el comportamiento o peligros de exposición en los entrantes autorizados por ejemplo; mala vocalización de las palabras, desorientación, desviación de planes de comunicación específicos, etc.
- Siguiendo las pautas establecidas en el procedimiento, el observador controlará el nº de veces y el tiempo que se permite a los entrantes permanecer dentro del Espacio Confinado.
- Mantener, cuando sea posible, contacto con los entrantes en todo momento. Permanecer alerta ante cualquier peligro para los entrantes.
- Estar alerta ante cualquier cambio en el ambiente exterior, incluidas las alarmas de emergencia de incendios de la Instalación (si existen), situaciones que podrían crear una atmósfera peligrosa, indicando una situación que pudiera suponer un riesgo para los del interior, y pedir inmediatamente que los entrantes desalojen el EC.
- Activar el Plan de Rescate cuando sea detectada la emergencia.

8.5. Personal de Rescate

- Realizar el rescate conforme a las indicaciones establecidas en el Procedimiento de Trabajo y a la formación e información recibidas.
- Ante el trabajo a realizar en el EC, firmar su disponibilidad a través del permiso de entrada.
- Disponer del equipo de protección personal y de rescate adecuado, así como del entrenamiento en su uso, para poder realizar los rescates de los Espacios Confinados.
- Estar disponibles en número suficiente y necesario.
- Usar correctamente los medios y equipos de protección facilitados.
- Verificar el buen estado de los equipos de trabajo y los equipos de protección Individual antes de los trabajos.

Un mismo operario podrá asumir varias de las funciones anteriormente descritas, pero nunca un operario “entrante” puede asumir las funciones de “observador” y de “recurso preventivo”.

El incumplimiento por los trabajadores IMPLICADOS EN EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO de las obligaciones en materia de prevención de riesgos tendrá la consideración de incumplimiento laboral.

**CUANDO CUALQUIER TRABAJADOR
DETECTE UNA CONDICIÓN DE RIESGO GRAVE E INMINENTE,
PARALIZARÁ LOS TRABAJOS DE FORMA INMEDIATA.**

9. ENTRENAMIENTOS

Responsable Directo de los Trabajos

- Lectura cada año del presente procedimiento de entrada a Espacios Confinados (salvo cambio de las condiciones de trabajo o que se produzcan daños para la salud de los trabajadores, en cuyo caso la revisión del procedimiento debe ser inmediata).
- Conocimiento de los procedimientos específicos de su área.

Personal de Rescate / emergencias

- Realizar al menos una práctica de rescate de Espacio Confinado cada 12 meses, simulando operaciones de rescate en las que se extraigan maniqués o personas de diferentes Espacios Confinados existentes en el emplazamiento o que sean representativos.
- Entrenamiento básico en primeros auxilios y en resucitación cardio-respiratoria (RCP).
- Entrenamiento teórico-práctico de entrada a Espacios Confinados por personal cualificado.

Recurso Preventivo

- Entrenamiento teórico-práctico de entrada a Espacios Confinados por personal cualificado.
- Cumplimentación del test, correspondiente a dicho procedimiento.
- Firma de permisos.
- Reentrenamiento cada 3 años.

Entrante y Observador

- Recibirán un entrenamiento en sus responsabilidades por el Recurso Preventivo antes de cada entrada.
- Entrenamiento teórico-práctico de entrada a Espacios Confinados por personal cualificado.
- Reentrenamiento cada 3 años.

El plan de formación general para: Entrante, Observador, Recurso preventivo y Personal de Rescate / emergencias

El plan de formación se basa en una programación continuada de actividades formativas específicas.

TIEMPO 6 HORAS

TEMARIO CURSO FORMACIÓN ESPACIOS CONFINADOS: PROGRAMA DE TEORÍA

Objetivos Específicos:

- Identificar los factores de Riesgos
- Evaluar los Espacios Confinados
- Conocer las medidas de prevención a establecer e implantar
 - procedimientos de trabajo
 - muestreo de mediciones
 - análisis resultados de mediciones
- Implantar medidas de Control
- Analizar el marco legal correspondiente

Contenido Temático:

1. Introducción
 - Accidentabilidad del sector
 - Causas generales de Accidentes en los Espacios Confinados
2. Factores de Riesgo Presentes
 - Definición
 - Reconocimiento y Clasificación de los Espacios Confinados
 - Evaluación del Riesgo
 - Riesgos generales y específicos
 - Por el entorno
 - Por el propio recinto
 - Por trabajos a realizar
 - Atmósferas Peligrosas
3. Medidas Preventivas
 - Procedimiento de trabajo para entrar en los Espacios Confinados
 - Evaluación de la atmósfera y Plan de Mediciones
 - Ventilación
 - Equipos de Protección Individual
 - Vigilancia desde el exterior
 - Plan de rescate

TEMARIO CURSO FORMACIÓN ESPACIOS CONFINADOS: PROGRAMA DE PRÁCTICAS

Objetivos Específicos:

- Demostración práctica de los conocimientos aprendidos en la formación teórica.
- Conocimiento práctico de la actuación a seguir para la realización de trabajos en Espacios Confinados:
 - Antes de los trabajos
 - Durante la ejecución de los trabajos
 - Al finalizar los trabajos

Contenido Práctico:

1. Actuaciones a efectuar antes de los trabajos:
 - Parte de trabajo, permiso de entrada
 - Revisión de la adecuación de los medios humanos y materiales requeridos
2. Actuaciones a realizar durante la ejecución de los trabajos. Fases del acceso:
 - Preparación previa
 - Entrada
 - Permanencia
 - Salida
3. Plan de Mediciones
 - Empleo de detector de gases e interpretación de los valores
 - Ejecución del Plan de Mediciones
4. Actuaciones de control y registro al finalizar los trabajos
5. Plan de rescate.
 - Ejecución del Plan de Rescate
 - Empleo de equipos de respiración aislante
6. Montaje y utilización de EPI requeridos
 - Equipo de trabajo para acceso, permanencia y rescate en el EC: mástil / trípode
 - EPI (requeridos para control de los riesgos existentes)

10. REGISTROS

- ANÁLISIS DE RIESGOS EN ESPACIOS CONFINADOS
- PERMISO DE ENTRADA / TRABAJO
- ACUSE DE RECIBO DE ENTREGA DE EPI'S
- CERTIFICADOS DE APTITUD MEDICA
- CERTIFICADO DE FORMACION E INFORMACION ESPECÍFICA
- RELACIÓN NOMINAL DE TRABAJADORES AUTORIZADOS POR LA EMPRESA Y FUNCIONES ASIGNADAS

Una vez que el trabajo está finalizado el Responsable Directo de los trabajos debe archivar los registros generados del procedimiento de trabajo.

Todas las incidencias detectadas durante la operación de entrada, permanencia y salida se anotan en el permiso de entrada correspondiente, de este modo se facilitarán las revisiones en este procedimiento.

11. MEDIDAS DE CONTROL

11.1. Control activo

Inspección de equipos de trabajo y los EPI previo al inicio de cualquier trabajo.

11.2. Control reactivo

Investigación e inspección, en su caso, de equipos de trabajo y los EPI en caso de accidente / incidente. Revisión, si procede, de la evaluación de riesgos e implantación de medidas correctoras.

11.3. Control general de la norma

Revisión del grado de implantación y actualización del Procedimiento de Trabajo considerando:

- Cambio de las condiciones de trabajo; en el EC, en su entorno o en los trabajos realizados.
- En el caso de no haber cambio en las condiciones según el punto anterior, al menos se realizará una revisión bianual del procedimiento así como de su grado de implantación, considerando entre otros:
 - Existencia de las acreditaciones de los trabajadores afectados por la norma.
 - Contenido de los registros generados en la norma

12. ANEXOS

- ANEXO I PERMISO DE ENTRADA / TRABAJO (referencia 002169-12-00109)
- ANEXO II DIPTICO INFORMATIVO PARA TRABAJADORES (referencia 002169-12-00110)
- ANEXO III CRONOGRAMA RESUMEN PROCEDIMIENTO DE TRABAJO (referencia 002169-12-00111)

