

134
201



Instituto Madrileño de Seguridad
y Salud en el Trabajo
CONSEJO REGULADOR
TERRITORIAL DE MADRID

Comunidad de Madrid



REGISTRO DE SALIDA
Ref: 09/539650.9/14 Fecha: 13/06/2014 10:30



I.R.S.S.T.
Registro del IRSST
Destino: JUZGADO INSTRUCCION 21 MADRID

Madrid, 11 de junio de 2014

Ref.: 09/520241.9/14/DDM

DILIGENCIAS PREVIAS 5713/2012-D

En contestación a su escrito de referencia de entrada 09/520241.9/14, adjunto le remitimos informe elaborado por los servicios técnicos de este organismo en relación al accidente sufrido por los trabajadores **SERGIO MARTÍNEZ PÉREZ** y **GREGORIO CAMACHO DÍAZ**.

LA GERENTE DEL IRSST

Fdo.: María del Mar Alarcón Castellanos

**JUZGADO DE INSTRUCCIÓN N.º 21
PZA. DE CASTILLA, 1
28046 MADRID**



Instituto Regional de Seguridad
y Salud en el Trabajo
CONSEJERÍA DE EMPLEO,
TURISMO Y CULTURA

Comunidad de Madrid

204

Ref.: UAT//N356/2012/RNP

**INFORME EMITIDO POR EL I.R.S.S.T.
SOBRE ACCIDENTE MORTAL REFERIDO A LOS
TRABAJADORES D. SERGIO MARTÍNEZ PÉREZ
Y D. GREGORIO CAMACHO DÍAZ
DE LA EMPRESA
EMPRESA DE MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN M-30, S.A.**

Técnico: Román Ulises Nieto Peromingo



204

INDICE

1. OBJETO DEL INFORME
2. DATOS DE LA EMPRESA A LA QUE PERTENECEN LOS ACCIDENTADOS
3. DATOS DE LOS TRABAJADORES ACCIDENTADOS
4. DATOS DEL LUGAR DEL ACCIDENTE
5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
6. DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE
7. DATOS COMPLEMENTARIOS
8. ANÁLISIS DE CAUSAS
9. ANEXO:

Partes de Accidente de Trabajo
Documentación gráfica
Documentación fotográfica



209

1. OBJETO DEL INFORME

Determinar las causas y circunstancias que motivaron el accidente MORTAL sufrido por los trabajadores D. SERGIO MARTÍNEZ PÉREZ y D. GREGORIO CAMACHO DÍAZ de la empresa EMPRESA DE MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN M-30, S.A., el día 26 de octubre de 2012 en el pozo de ventilación nº 4 de los túneles del bypass de la vía M-30 (Madrid).

2. DATOS DE LA EMPRESA A LA QUE PERTENECEN LOS TRABAJADORES ACCIDENTADOS

Razón Social: EMPRESA DE MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN M-30, S.A.	Tlfno.: 91 4674613 FAX: 91 5062980
Domicilio Social: C/ MÉNDEZ ÁLVARO, 95 - 28053 MADRID Domicilio C.T.: El mismo	
Plantilla Total Empresa: 272	Plantilla centro de trabajo: 272
Nº CNAE: 42.1	Descripción del código: Construcción de carreteras y autopistas
Nº I.S.S.: 28156666613 CIF: A84434224	Actividad: Mantenimiento y explotación de la vía M-30
<input type="checkbox"/> Contratista <input type="checkbox"/> Subcontratista(*1) <input type="checkbox"/> ETT(*2) <input type="checkbox"/> Autónomo	
Modalidad Preventiva: <input type="checkbox"/> Empresario asume <input type="checkbox"/> Trabajador Designado <input checked="" type="checkbox"/> SPP <input type="checkbox"/> SP Mancomunado <input checked="" type="checkbox"/> SPA Nombre SPA: Sociedad de Prevención de ASEPEYO, S.L.U. Dirección: C/ Tarragona, 149-157 (Barcelona) N.I.F.: B-64206535	



2049

3. DATOS DE LOS TRABAJADORES ACCIDENTADOS

Apellidos y Nombre: MARTÍNEZ PÉREZ, SERGIO	
Domicilio: [REDACTED]	
Nº A.S.S.: [REDACTED]	D.N.I.: [REDACTED]
Fecha Nacimiento: [REDACTED]	Nacionalidad: [REDACTED]
Categoría Profesional: Técnico en control de procesos	Puesto de Trabajo: Responsable de mantenimiento
Tipo de Contrato: Indefinido. Tiempo completo (189)	Fecha de ingreso en la empresa: [REDACTED]

Apellidos y Nombre: CAMACHO DÍAZ, GREGORIO	
Domicilio: [REDACTED]	
Nº A.S.S.: [REDACTED]	D.N.I.: [REDACTED]
Fecha Nacimiento: [REDACTED]	Nacionalidad: [REDACTED]
Categoría Profesional: Técnico en control de procesos	Puesto de Trabajo: Encargado de mantenimiento
Tipo de Contrato: Indefinido. Tiempo completo (189)	Fecha de ingreso en la empresa: [REDACTED]



205

4. DATOS DEL LUGAR DEL ACCIDENTE

- Lugar donde se ha producido el accidente: *Pozo de ventilación nº 4 de los túneles bypass de la vía M-30*
- Ubicación: *Calle de Arregui y Aruej, esq. Calle Valderribas – 28007 Madrid*

(información adicional en apartado 6)

5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

- Fecha visita al centro de trabajo y lugar del accidente: 29/10/2012
- Personas entrevistadas:
 - D. Borja López-Pedraza Vega (Director de Recursos Humanos)
 - D.ª Leyre Domínguez (Jefa Departamento Prevención Riesgos)
 - D. Juan Torres García (Jefe Dpto. Atención a Incidencias)
 - D. Santiago Vilariño Páez (Responsable de seguridad túnel)
 - D. Guillermo Teso (Agente de intervención y delegado de prevención)
 - D. Roberto Payo Payo (Capataz de mantenimiento)
 - D. Pedro Figueroa (Capataz de agentes de intervención)
 - D. Miguel del Canto (Miembro del Comité de Empresa)
- Documentación consultada:
 - Plan de Prevención de Riesgos Laborales.
 - Evaluación de riesgos laborales de los puestos de trabajo ocupados por los trabajadores accidentados.
 - Registros relativos a la formación e información en prevención de riesgos facilitada a los trabajadores accidentados.
 - Registros relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores.
 - Registros de entrega de EPI's a los trabajadores accidentados.
 - Informes internos de investigación del accidente, realizados por la empresa (preliminar y definitivo).
 - Plan Específico de Explotación – Manual de Explotación de los túneles de Calle 30:



205

- Fichas de actuación ante incidentes
- Plan de mantenimiento
- Plan de Autoprotección
- Inventario de cuantías
- Libro de normas
- Libro de gamas
- Manual técnico
- Órdenes de trabajo relativas a las operaciones de mantenimiento realizadas en todas las instalaciones del pozo de ventilación nº 4 durante el año 2012.
- Relación de simulacros realizados por la Subdirección General de SAMUR Protección Civil en las instalaciones de Calle 30 entre los años 2008 y 2012.
- Informes de actuaciones de los simulacros efectuados con fecha 03/03/2009, 23/03/2010 y 22/02/2011.
- Informe de actuación del Servicio de Bomberos (*)
- Informes de actuación de Policía Municipal (*)
- Informe de actuación de SAMUR (*)

(* Se ha podido tener acceso a estos informes al haber sido facilitados por la empresa el día 12/02/2013. Con fecha 29/11/2012 se solicitó por parte del I.R.S.S.T. al Cuerpo de Bomberos del Ayuntamiento de Madrid el informe de su intervención, sin que éste haya sido recibido hasta la fecha, lo que ha supuesto el consiguiente retraso en la emisión del presente informe)

6. DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE

Antecedentes

MADRID CALLE 30, S.A. es una sociedad anónima mercantil de economía mixta, participada en un 80% por el AYUNTAMIENTO DE MADRID y en un 20% por EMPRESA DE MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN M-30, S.A. (en adelante EMESA), participada a su vez por FERROVIAL (50%) y ACS (50% → 33% a través de DRAGADOS y 17% a través de IMESAPI).

MADRID CALLE 30, S.A. se constituyó inicialmente para llevar a cabo el proyecto de transformación de la vía de circunvalación M-30 y actualmente

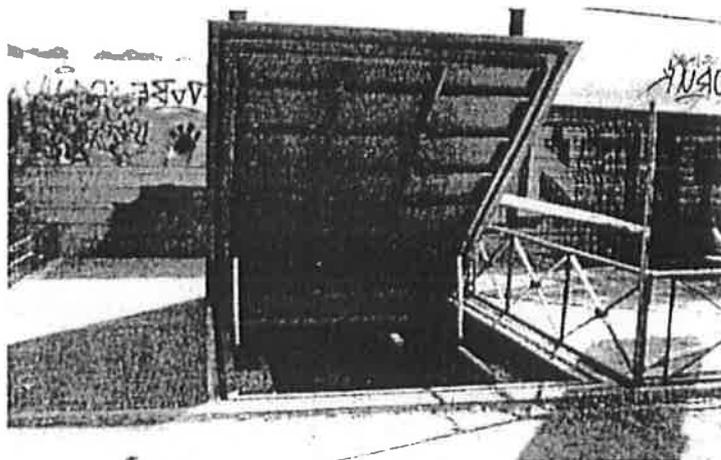


2057

gestiona, a través de EMESA, la explotación, conservación y mantenimiento del anillo distribuidor "Calle 30". Dicho anillo rodea la almendra central de la ciudad y cuenta con un recorrido en superficie que se extiende a lo largo de 25,5 Km. en cada sentido y un sistema de túneles, con una longitud aproximada de 12 Km. por calzada, que comienzan a la altura de la Carretera de Valencia, salvan el Nudo Sur a través del Bypass, discurren en paralelo al cauce del río Manzanares y terminan en la salida de la Autovía de Extremadura.

El denominado Bypass sur está formado por dos túneles gemelos, norte y sur, de tres carriles. El recorrido cruza bajo el Parque Enrique Tierno Galván y el barrio de Arganzuela, enlazando A-3 y M-30 a la altura de Conde de Casal con los túneles que discurren a lo largo del Manzanares en la zona de Pirámides. El tramo entre el nudo de la A-3 y el Puente de Praga tiene una sección circular de 15 metros de diámetro. La calzada se sitúa en un plano intermedio contando con 3 carriles de 3,5 metros, un metro de acera y otro más de arcén en cada tubo. Por debajo de la plataforma de rodadura se cuenta con una galería de mantenimiento, preparada como carril de emergencias para el acceso de vehículos de salvamento. En la parte alta de la sección del Bypass se ubican los conductos de ventilación. A lo largo del recorrido existen 4 pozos de ventilación, donde se ubican las distintas instalaciones necesarias para el mantenimiento del servicio de los túneles del Bypass de la M-30. El Pozo de ventilación N° 4 del Bypass (en adelante PV4) tiene dos accesos:

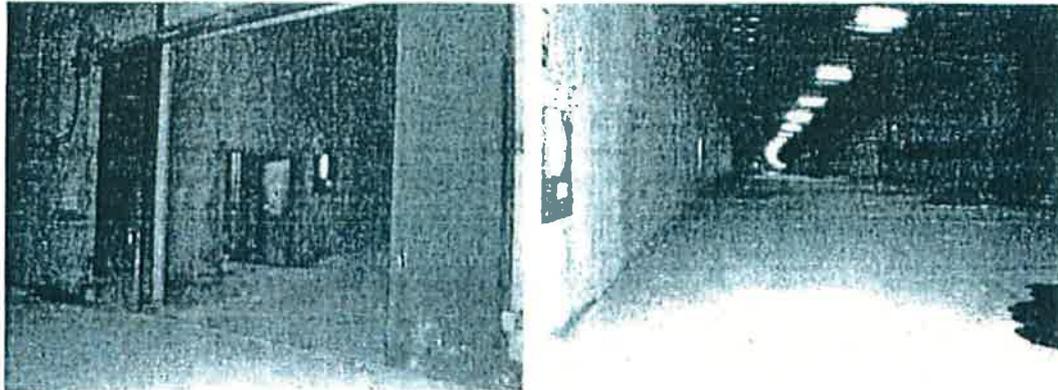
- En superficie en el parque que discurre paralelo a la calle Arregui Aruej, a la altura del número 27





2053

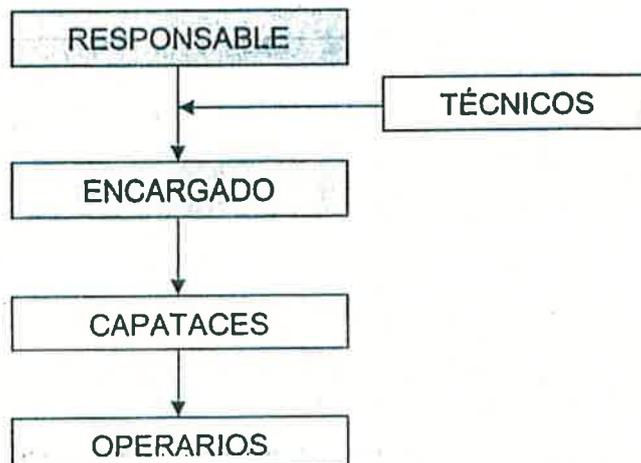
- A través de la galería de mantenimiento que discurre por debajo del túnel norte



A tenor de la investigación realizada, de la documentación consultada y de las manifestaciones efectuadas por las personas entrevistadas señaladas en el apartado anterior, puede establecerse lo siguiente:

Los trabajadores D. Sergio Martínez Pérez y D. Gregorio Camacho Díaz prestaban sus servicios como responsable y encargado, respectivamente, del Área de Sistemas Electromecánicos en la empresa EMPRESA DE MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN M-30, S.A. (EMESA).

Entre otras funciones, el Área de Sistemas Electromecánicos de EMESA es el departamento encargado de llevar a cabo el mantenimiento preventivo y correctivo de todas las instalaciones de los túneles de Calle 30. La estructura jerárquica del Área es la siguiente:





2051

Instantes antes de las 17 horas del día 26/10/2012, se origina un incendio en las instalaciones del pozo de ventilación nº 4 del Bypass sur.

Según la información facilitada por EMESA, el hecho se descubre en el Centro de Control al observarse, a través de una las cámaras exteriores, una columna de humo que parece salir del portón hidráulico de acceso al pozo 4 del Bypass. Desde el Centro de Control se comunica la incidencia al *Centro Integrado de Seguridad y Emergencias* del Ayuntamiento de Madrid (CISEM) y, siguiendo lo dispuesto en el Manual de Explotación de los túneles de Calle 30, se avisa también a las personas establecidas para este tipo de incidencias, así como a los agentes de intervención para que acudan al lugar. Entre las personas a las que se comunica la incidencia se encuentran D. Sergio Martínez Pérez y D. Gregorio Camacho Díaz, Ingeniero Responsable de Mantenimiento y Encargado de Mantenimiento, respectivamente.

Una vez personadas en el lugar varias dotaciones del Servicio de Bomberos, se hacen cargo de la situación y requieren la intervención de personal de EMESA en diversas ocasiones. En concreto, se tiene conocimiento de que a D. Juan Torres García, jefe del Departamento de Atención a Incidencias, se le solicitaron planos de las instalaciones y se requirió de un trabajador para que les acompañase, equipado con equipo autónomo de respiración, al lugar del incendio para cortar las series de baterías, ofreciéndose él como voluntario. De igual modo, D. Roberto Payo, capataz de mantenimiento, fue requerido para cortar la tensión del centro de transformación del PV4. Éste último declaró que los bomberos permitían el acceso a las instalaciones sin protección respiratoria en determinados momentos.

Conforme al informe de actuación del Servicio de bomberos, la llegada del primer coche se produce a las 17:09 por aviso de fuego en una papelera en vía pública. Se comprueba que sale humo de una rejilla de ventilación y que se trata de un incendio de envergadura en instalación subterránea, solicitándose más efectivos. Del análisis del citado informe cabe destacar lo siguiente:

- Alrededor de las 17:20 se presenta personal de Calle 30 que informa de que se trata de un pozo de ventilación del túnel con 6 plantas bajo rasante y que existe un cuarto con botellas de nitrógeno.



2057

- A las 17:22 los bomberos acceden a través de la salida de emergencia (superficie) y alcanzan la cota del incendio (planta -1) por la escalera de evacuación. Determinan que por debajo de la planta -1 se puede permanecer con seguridad para establecer un punto base de ataque.
- A las 17:41 los bomberos acceden al pozo de ventilación por el carril de emergencia del túnel y suben por la escalera guiados por personal de Calle 30 hasta la zona siniestrada.
- Alrededor de las 18 horas, ante la previsión de una larga duración del siniestro y dada su magnitud, Bomberos solicita la activación del PIC (Protocolo de Actuación en Incidentes Complejos). El PMA (Puesto de Mando Avanzado) se sitúa en la esquina de las calles Valderribas/Arregui y Aruej.
- Los bomberos reconocen con cámaras de visión térmica todas las dependencias de la planta -1. El incendio se encuentra limitado a la zona de las bancadas de las baterías del SAI, sin riesgo de propagación al resto de la planta. Las líneas de extinción se consideran suficientes para la refrigeración de gases y contención de la evolución del incendio. En la sala de variadores (ver anexo documentación gráfica) observan gran acumulación de humo pero sin indicios de incendio ni temperatura que haga suponer ningún riesgo. En el cuarto del equipo de extinción de agua nebulizada observan un conjunto de botellones de nitrógeno, aparentemente sin carga. Cierran las puertas de la sala para favorecer la ventilación del resto de la planta.
- Entre las 18:22 y las 19:08 los bomberos prohíben el acceso a la planta afectada a personal de mantenimiento de Emesa, sin equipos de protección, que sube por la escalera e insiste en acceder a comprobar distintas instalaciones.
- A las 19:15 horas se comprueba que la ventilación del túnel ha despejado de humos la escalera pero no está siendo efectiva en el interior de la planta incendiada, por lo que se colocan ventiladores de presión positiva para presurizar la escalera y se cierran las puertas del cuarto de variadores y del patinillo.



2051

- Hacia las 20:00 horas finaliza la fase de extinción. Se insiste en la limitación de la zona de trabajo para el personal de las empresas de mantenimiento (planta -2 e inferiores).
- Una vez refrigeradas y desconectadas las baterías se da por extinguido el incendio.
- Alrededor de las 21:15, se informa en el exterior a los responsables de Calle 30 de la situación. Al parecer, no localizan a 2 trabajadores de mantenimiento desde hace 1 hora y media a 2 horas. Paralelamente, durante la revisión final de la planta -1 se localizan en la sala del sistema de extinción por agua nebulizada los cuerpos de 2 trabajadores con chalecos reflectantes, aparentemente fallecidos. El equipo de intervención médico del SAMUR certifica la muerte de ambos trabajadores
- A las 21:34, con autorización de Policía Judicial, una persona de Calle 30 dotada de EPR identifica a las víctimas.
- A las 22:00 se realizan diversas mediciones de gases para el control del ambiente en planta -1, detectando la presencia de los gases habituales después de un incendio y de CO en bajas concentraciones (20 ppm)

Los cuerpos de los trabajadores fallecidos pertenecían a D. Sergio Martínez Pérez y D. Gregorio Camacho Díaz, responsable y encargado, respectivamente, del Área de Sistemas Electromecánicos de EMESA. Aunque se desconoce la causa de las muertes, todo parece indicar que pudo tratarse de una intoxicación por inhalación de monóxido de carbono (CO).

No se tiene ninguna constancia del motivo por el que ambos trabajadores accedieron a la sala del sistema de extinción por agua nebulizada, ni del momento concreto en que lo hicieron, ni cuánto tiempo permanecieron allí hasta su fallecimiento.

Consideraciones adicionales

El Protocolo de Actuación en Incidentes Complejos (Código PIC) regula la actuación en siniestros complejos, en los que sea necesaria la coordinación de al menos tres de los cuatros servicios municipales de seguridad, movilidad y emergencias. Puede activarse por cualquiera de los servicios municipales de



2052

seguridad y emergencia presentes en el siniestro ante la magnitud, complejidad o previsible evolución del incidente.

Conforme a los informes emitidos por la Policía Municipal a los que se ha podido tener acceso, el PIC se decreta hacia las 18:00 horas y se desactiva a las 01:30 horas. El Puesto de Mando Único se instala en la C/ Arregui y Aruej con la presencia de los mandos de Policía Municipal, Bomberos y SAMUR, y del responsable de seguridad del túnel.

7. DATOS COMPLEMENTARIOS

Del análisis de la documentación consultada cabe destacar lo siguiente:

Gestión de la prevención de riesgos laborales

Para el desarrollo de la actividad preventiva, la empresa ha recurrido a la constitución de un servicio de prevención propio. Las actividades preventivas que no son asumidas por el servicio de prevención propio, como es el caso de la vigilancia de la salud de los trabajadores, son concertadas con un servicio de prevención ajeno, en concreto la Sociedad de Prevención de Asepeyo.

- Evaluación de Riesgos Laborales

La empresa dispone de la evaluación de riesgos laborales de los puestos de trabajo *Responsable Sistemas Electromecánicos* y *Encargado Sistemas Electromecánicos*, realizadas por el servicio de prevención propio y fechadas en agosto de 2012.

En la evaluación se identifican las siguientes operaciones asociadas a los citados puestos de trabajo:

Responsable Sistemas Electromecánicos

- *Desplazamientos con vehículos*
- *Desplazamientos sin vehículos*
- *Trabajos a la intemperie*
- *Trabajos con P.V.D.*
- *Desplazamientos y estancias en el interior de los túneles*



205

Encargado Sistemas Electromecánicos

- *Desplazamientos con vehículos*
- *Desplazamientos sin vehículos*
- *Trabajos a la intemperie*
- *Mantenimiento centros de transformación*
- *Mantenimiento en instalaciones eléctricas*
- *Mantenimiento instalaciones baja tensión*
- *Trabajos con P.V.D.*
- *Desplazamientos y estancias en el interior de los túneles*

Dentro de la operación denominada *Desplazamientos y estancias en el interior de los túneles*, se identifican y evalúan, literalmente, los siguientes riesgos:

- *Golpes o atropellos por vehículos o maquinaria presente en el área.*
- *Inhalación de partículas suspendidas en el ambiente, que proceden de la combustión de los vehículos.*
- *Presencia de ruido en el túnel debido al tráfico y el funcionamiento de los ventiladores.*
- *Bajas temperaturas debido al desarrollo de trabajos en los túneles. El riesgo se ve agravado por la presencia de corrientes de aire en el interior.*
- *Tropiezos o caídas con objetos que se encuentran en el área.*

- Formación en prevención de riesgos laborales 

La empresa aporta numerosa documentación y registros relativos a la extensa formación de los trabajadores accidentados en materia preventiva, que se enumera a continuación:

Sergio Martínez Pérez <<

- Formación inicial básica en prevención de riesgos laborales
- Curso básico de prevención de riesgos laborales (60 horas)
- Formación e información en materia preventiva del puesto de trabajo
- Funcionamiento eléctrico e hidráulico de salidas de emergencia automatizadas
- Incidencia de incendio
- Curso de peritaciones técnicas judiciales. Ingeniería forense



205^e

- Ventilación en túnel
- Mantenimiento de estaciones de filtrado Panasonic
- Sistema de agua nebulizada Marioff ✓
- Técnicas de seguridad e intervención en accidentes de tráfico
- Iluminación en túnel, guiado y DALI
- Uso y mantenimiento de portones de salidas de emergencia
- Técnicas de conducción
- Curso general media tensión
- Sistema DLI. Detección lineal de incendios
- Coaching técnicos y mandos intermedios
- Resolución de conflictos laborales y personales

Gregorio Camacho Díaz ↖

- Formación inicial básica en prevención de riesgos laborales
- Curso básico de prevención de riesgos laborales (50 horas)
- Formación e información en materia preventiva del puesto de trabajo
- Prevención de riesgos laborales en la construcción, procesos constructivos, maquinaria y herramientas
- Curso de electricidad
- Seguridad en trabajos con electricidad
- Mantenimiento eléctrico y mecánico
- Seguridad en trabajos en altura
- Seguridad en la manipulación de sustancias peligrosas
- Mantenimiento preventivo
- Primeros auxilios
- Emergencias y primeros auxilios
- Prevención de incendios en edificios y locales
- Uso y mantenimiento de equipos de protección individual
- Planes de evacuación y emergencia
- Prevención de riesgos laborales: salud laboral
- Funcionamiento eléctrico e hidráulico de salidas de emergencia automatizadas
- Formación productos químicos
- Cuadros eléctricos y su funcionamiento



206

- Sistema de agua nebulizada Marioff ✓
 - Uso y mantenimiento de SAIS - marca Salicru
 - Iluminación en túnel, guiado y DALI
 - Ventilación en túnel
 - Nociones básicas en alta tensión y centros de transformación - ABB
 - Curso general media tensión
 - Mantenimiento grupos de drenaje - ABS
 - Coaching técnicos y mandos intermedios
 - Resolución de conflictos laborales y personales
- Información en prevención de riesgos laborales

Se aportan por parte de la empresa los registros relativos a la entrega de la siguiente documentación en materia preventiva a los trabajadores accidentados:

- Ficha informativa de los riesgos de su puesto de trabajo
- Manual de acogida
- Instrucciones en caso de incidencia (FE-MS-02.010/02)
- Normas generales para la realización de cortes de tráfico

En la documentación relativa a *instrucciones en caso de incidencia* se analizan y se facilitan pautas de actuación en relación con las siguientes contingencias:

- Incendio (*)
- Explosión
- Fuga de gases
- Vertidos de productos químicos o residuos peligrosos
- Inundación
- Brote de legionela
- Accidente grave en túnel, con implicación de sustancias peligrosas con derrame o fuga
- Accidente laboral

(*) En el apartado *evacuación* de las instrucciones de la incidencia *INCENDIO* se incluye literalmente la siguiente consigna: "No entrar de nuevo en el edificio sin la autorización de los Bomberos o del Jefe de Incidencias de EMESA M-30".



206

- Vigilancia de la salud

Se dispone de los informes sanitarios de calificación de aptitud laboral de los trabajadores accidentados, expedidos por el servicio de vigilancia de la salud de la Sociedad de Prevención de Asepeyo en febrero de 2012.

- Equipos de protección individual

Se aportan los registros relativos a la entrega de los siguientes equipos de protección individual a los trabajadores accidentados:

Sergio Martínez Pérez

- Cazadora de alta visibilidad (12/01/2009)
- Cazadora y pantalón de alta visibilidad (25/03/2009)
- Botas de agua (30/06/2011)

Gregorio Camacho Díaz

- Cazadora de alta visibilidad (25/03/2010)
- Botas de agua (24/11/2010)
- Chaleco alta visibilidad (13/07/2011)

- Informe de investigación del accidente

La empresa dispone del informe de investigación del accidente acaecido, elaborado por el servicio de prevención propio. En dicho informe se señala que declaraciones de testigos presentes confirman que los trabajadores fallecidos se hallaban en el exterior del pozo 4 durante las labores de extinción, desconociéndose el momento en que accedieron a las instalaciones ni por qué lugar.

- Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI). Descripción de la instalación

Los túneles de la M-30 cuentan con sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI), que se encargan de acondicionar la energía proveniente de la red, así como de proporcionar una reserva para los casos de corte de energía. Se encuentran ubicados en los cuartos técnicos y en cuartos de salidas de emergencia.

Las baterías que se encargan de almacenar la energía para cuando la red de suministro falle se encuentran situadas sobre bancadas, al lado del equipo SAI (ver anexo fotográfico).



206

• Sistema de extinción por agua nebulizada. Descripción de la instalación

Además de los medios de protección contra incendios legalmente exigibles conforme a la normativa de aplicación (DB-SI del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación), consistentes en hidrantes y extintores portátiles, en las instalaciones del pozo de ventilación N° 4 se cuenta con un sistema de extinción de agua nebulizada.

Los sistemas de protección contra incendios por agua nebulizada se basan en la pulverización de agua en forma de fina niebla a través de boquillas especiales y bajo elevadas presiones de trabajo. La niebla absorbe el calor, desplaza el oxígeno y bloquea el calor radiante para controlar, suprimir o extinguir el incendio. Presentan la ventaja de precisar mucha menos cantidad de agua que los tradicionales sistemas de rociadores (sprinklers). Una red de tuberías de acero se encarga de llevar el agua a presión desde el grupo de bombeo hasta las boquillas nebulizadoras de descarga, situadas en las zonas de riesgo.

El manual técnico (anexo III.1.4. del Plan de Mantenimiento incluido en el Plan Específico de Explotación del Manual de Explotación de los túneles de la M-30) describe el citado sistema de la siguiente forma:

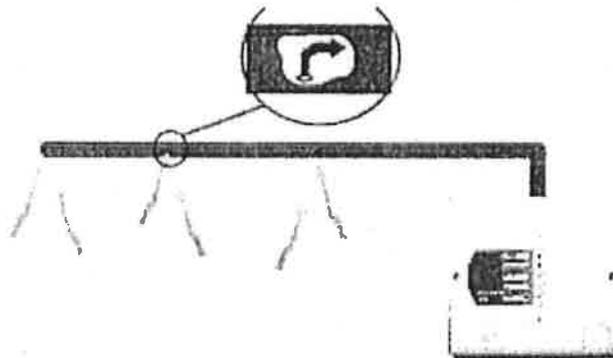
- *Sistema de Agua Nebulizada: Sistema de Detección y sistema de Extinción*
- *Función del Sistema de Detección: Sistema de aspiración de humos para la detección de incendios.*
- *Función del Sistema de Extinción: Sistema que inunda el cuarto donde se produce el incendio, de agua nebulizada para su extinción.*
- *Comunicación del Sistema de Detección: El detector de humos comunica por señales digitales con el PLC controlador o la central controladora, del Sistema de Agua Nebulizada.*
- *Comunicación del Sistema de Extinción: El Sistema de Agua Nebulizada está controlado por un armario controlador con un PLC o por una central controladora. El PLC o la central se comunican a través de TCP-IP con el Switch del cuarto de comunicaciones.*



206

En el PV4, el sistema de agua nebulizada está compuesto por una unidad GPU (Gas-driven Pump Unit) HI-FOG de Marioff. Se trata de un grupo autónomo de bombeo que no requiere fuente de alimentación externa para su funcionamiento. Consta de una bomba mecánica de pistón con doble émbolo accionada por nitrógeno a alta presión. Esto hace que el agua se impulse con la presión suficiente para que se nebulice a su salida por las boquillas. Cuenta con 8 botellas de nitrógeno como gas impulsor y un depósito de agua para alimentar al sistema.

Para la detección del incendio se cuenta con un sistema de detección de humo por aspiración, VESDA Laser Compact VLC-505. El sistema aspira aire continuamente a través de una sencilla red de tubos y utiliza un aspirador de alto rendimiento para llevar el aire hasta un detector central, donde tras un filtrado de dos etapas penetra en una cámara de detección de humo por láser.



Una central controladora recoge los datos del sistema de detección de incendios y activa el sistema de extinción, además de transmitir las señales de alarma o avería.

- Manual de explotación

El Real Decreto 635/2006, de 26 de mayo, sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado, establece la necesidad de que el gestor del túnel disponga de un manual de explotación en el que se reflejen de forma detallada todas las instalaciones del túnel que permiten su explotación en adecuadas condiciones de seguridad y eficiencia, incluyendo las tareas, tanto permanentes como periódicas y ocasionales,



2061

de mantenimiento y control de la instalación, estructura organizativa, gestión de incidencias, etc.

Aunque la vía Calle 30 no pertenece a la red de carreteras del Estado, sí se dispone de un manual de explotación de los túneles de Calle 30. Por parte de EMESA se han aportado los siguientes documentos del manual de explotación:

- Plan de mantenimiento
- Plan de autoprotección
- Fichas de incidentes

Plan de mantenimiento

Constituye el apartado III. del Libro III – Plan específico de explotación. En él se detallan las funciones del personal de mantenimiento (*Jefe/responsable mantenimiento, técnicos, encargado y operarios/técnicos FP*). Así mismo, se describen las características técnicas de las instalaciones (manual técnico), la periodicidad de las operaciones a realizar sobre cada una de las instalaciones (libro de gamas), la descripción de las operaciones concretas a realizar así como la ubicación de la documentación de soporte (libros de normas) y un inventario de cuantías con la cantidad de elementos de cada uno de los sistemas que son objeto de mantenimiento.

En relación con los **sistemas de alimentación ininterrumpida**, el libro de gamas establece distintas operaciones de mantenimiento de carácter mensual, bimensual, trimestral, semestral y trianual. Se han aportado por parte de la empresa una serie de órdenes de trabajo relativas al mantenimiento efectuado a los dos SAIS del PV4 en los meses anteriores al accidente. Del análisis de las citadas órdenes de trabajo cabe mencionar que con fecha 25/07/2012, en las OT 656334 y OT 656346 se señala por parte del operario interviniente la siguiente indicación: "Baterías en mal estado, queda SAI en by pass". Se ignora si la citada incidencia fue corregida, ya que las órdenes de trabajo aportadas posteriores a dicha fecha no clarifican tal extremo.

En cuanto al **sistema de extinción por agua nebulizada**, el libro de gamas establece operaciones de mantenimiento de carácter semanal.



2065

mensual, trimestral, semestral y anual. Se han aportado por parte de la empresa las órdenes de trabajo relativas al mantenimiento efectuado al sistema de agua nebulizada del PV4 en los meses anteriores al accidente. Del análisis de las citadas órdenes de trabajo cabe destacar lo siguiente:

- En la OT 608829, de fecha 10/02/2012, se señala por parte de los operarios intervinientes la siguiente indicación: "No hay alarmas, pero falta el compresor y la presión de las bombonas de nitrógeno es 0".
- En la OT 755505, de fecha 03/08/2012, se señala por parte de los operarios intervinientes la siguiente indicación: "La instalación está desmontada, sólo está el depósito de agua, se encuentra en recarga".
- En la OT 71360, de fecha 20/08/2012, se indican las siguientes operaciones realizadas:
 - * 29/06/2012 Se sacan las botellas de nitrógeno del cuarto para su carga. Se dejan en el almacén.
 - * 20/08/2012 Se meten las botellas en el cuarto y se colocan en la bancada para su puesta en marcha.
- En la OT 755508, de fecha 15/10/2012, se señala por parte de los operarios intervinientes la siguiente indicación: "Se revisa equipo nitrógeno, esta sin nitrógeno y falta compresor. Se comprueba en 755509".

Según información facilitada por la empresa, en la OT 755509 se preveía realizar la instalación del compresor y el conexionado de las botellas de nitrógeno, estando programada para el mismo día del accidente (26/10/2012). Dicha operación no llegó a realizarse. Según la declaración efectuada por D. Roberto Payo, capataz de mantenimiento, tenía asignada la citada tarea para la misma tarde en la que ocurrió el suceso.

Durante la visita efectuada al lugar de los hechos, el día 29/10/2012, pudo comprobarse que las botellas de gas impulsor (nitrógeno) del sistema de extinción por agua nebulizada se encontraban aún sin conectar (ver anexo fotográfico), resultando inoperativo el citado sistema.

Plan de autoprotección

Constituye el apartado III.3 del Libro III – Plan específico de explotación. Se trata de un plan de actuación ante emergencias, que sigue la estructura

206

establecida en el capítulo 6 del anexo II del Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que pueden dar origen a situaciones de emergencia.

En el apartado 2 del documento se identifican y clasifican las incidencias/emergencias en función del tipo de riesgo, en función de la gravedad y en función de la ocupación y medios humanos. Así mismo, se incluye una relación de incidencias/emergencias tipificadas.

En función de la gravedad, se clasifican los distintos eventos de la siguiente forma:

- *Incidencia de explotación*: Eventos y alarmas recurrentes que requieren comprobaciones o actuaciones preventivas de los túneles.
- *Preemergencia*: Incidentes controlados por la propia explotación de los túneles sin que se requieran medidas de precaución complementarias de los servicios externos.
- *Emergencia de Nivel 1*: Incidentes que supongan daños leves, o riesgo de daño inminente, sobre las personas, materiales o medio ambiente, que pueden ser controlados por los recursos de la sociedad explotadora dentro del ámbito del plan de autoprotección, pudiéndose requerir la intervención de servicios de emergencia externos.
- *Emergencia de Nivel 2*: Siniestros con daños sobre las personas, infraestructuras o medio ambiente que exigen la intervención coordinada de servicios de seguridad y emergencias externas. La declaración de Emergencia de Nivel 2 implica la activación de Planes de Emergencia Exteriores de ámbito superior, asumiendo la Autoridad competente las funciones de máximo responsable como Jefe de Emergencia.

El listado de sucesos tipificados incluye, entre otros muchos, los siguientes:

- Conato de incendio en instalación (P-FUE-01). Incidente relacionado con fuego y considerado *Preemergencia*.
- Fuego en instalación (E2-FUE-01). Incidente relacionado con fuego y considerado *Emergencia de Nivel 2*.



2067

El suceso ocurrido el día 26/10/2012 constituyó un incidente del tipo *Fuego en instalación* y por tanto una *Emergencia de Nivel 2*.

El apartado 3 del Plan de Autoprotección está dedicado a la identificación y misión de las personas y equipos que llevarán a cabo los procedimientos de actuación en incidentes/emergencias:

- Puesto de Mando Principal (PMP): Constituido por el responsable de explotación, jefe de explotación, jefes de turno, supervisores del centro de control y operadores de consola. Es el órgano de trabajo del Jefe del Incidente/Emergencia para la dirección y coordinación de las actuaciones en el marco del Plan de Autoprotección y desde donde se realiza el seguimiento remoto y se ejecutan las actuaciones de respuesta sobre los sistemas de forma centralizada. Se localiza en el Centro de Control de los Túneles de Calle 30 (CCT) o en el Centro de Gestión de Tráfico de los Túneles de M-30 (CGT). Se especifica que en situaciones de Emergencia de Nivel 2, los centros de control (CCT y CGT) y su personal de explotación quedarán bajo el mando del Jefe de la Emergencia, realizando las funciones de operación de las instalaciones, información y asesoría sobre medidas y actuaciones necesarias para afrontar la situación de emergencia.
- Puesto de Coordinación Avanzado (PCA): El PCA puede ser móvil o fijo y encontrarse, en todo caso, fuera de la denominada zona caliente, en condiciones que permitan una comunicación fiable con los centros de control. Está constituido por los agentes de atención a incidencias, jefes de equipo de atención a incidencias, coordinador de equipo de atención a incidencias y responsable de vialidad. Su función es la resolución de las incidencias de explotación, preemergencias y emergencias de nivel 1, así como minimizar las posibles consecuencias y accidentes derivados de una emergencia de nivel 2.

En este punto, el Plan de Autoprotección introduce la siguiente aclaración:

"Nota importante: el contrato de ciertos servicios de conservación y explotación de la M-30 no tiene competencias en emergencias. Este



206

servicio está dimensionado para la atención de incidentes en la carretera y no cuenta con personal especializado en la lucha contra el fuego, ni en salvamento y rescate ni atención sanitaria.

(...) El personal del servicio, únicamente actúa como apoyo en los incidentes/emergencias bajo las indicaciones de los servicios de seguridad y emergencias municipales."

Así mismo, en lo referente a la identificación del responsable de la puesta en marcha del plan de autoprotección, se señala lo siguiente:

"Nota importante: Con independencia del nivel de suceso declarado, en el momento en que se produzca la intervención de algún servicio de seguridad y emergencia municipal (Policía Municipal, Bomberos, SAMUR o Cuerpo Nacional de Policía), uno de los integrantes de dichos servicios tomará formalmente el relevo del mando como Jefe de la Emergencia."

Fichas de incidentes

Con el título *Fichas de Incidentes*, en el anexo III.3.1 del Libro III – Plan específico de explotación, se establecen los procedimientos de actuación para cada una de las incidencias/emergencias tipificadas.

La incidencia *Fuego en instalación (E2-FUE-01)*, considerada como emergencia de nivel 2, se describe literalmente como todo tipo de fuego declarado en locales técnicos, centros de transformación o cualquier otro tipo de instalación de los túneles.

Se establecen los protocolos de actuación para el Equipo de Atención a Incidencias y para el Centro de Control de Túneles para este tipo de incidencia.

En lo referente al protocolo de actuación del Centro de Control de Túneles, dentro de la secuencia de acciones a seguir se contempla la siguiente secuencia de acciones:

1. AVISOS (*Responsable de Explotación y Equipos de Primera Intervención*)
2. CCTV (*Visualización de imágenes video-wall*)
3. VENTILACIÓN (*Modo seguridad*)
4. SEÑALIZACIÓN (*Tramo en prealerta por fuego*)
5. ILUMINACIÓN (*Reforzar iluminación en zona afectada*)



2069

---- VALIDACIÓN DEL FUEGO POR EL OPERADOR ----

6. AVISOS (*Policía Municipal, CISEM, 112*)
7. SISTEMA DE EXTINCIÓN (*Accionamiento del sistema de extinción automática mediante agua nebulizada*)
8. EVACUACIÓN (*Activar Plan de Evacuación*)
9. CCTV (*Visualización cámaras tramo*)
10. ILUMINACIÓN (*Reforzar iluminación zona templada*)
11. SEÑALIZACIÓN (*Cierre de accesos a tramos templados*)
12. SEÑALIZACIÓN (*Liberación de tráfico en túnel*)
13. MEGAFONÍA (*Liberación túnel*)
14. RADIODIFUSIÓN (*Liberación túnel*)
15. PLAN DE GESTIÓN DE TRÁFICO (*Activar Plan de Gestión de Tráfico*)
16. VENTILACIÓN (*Forzar ventilación*)

En cuanto al protocolo de actuación para el Equipo de Atención a Incidencias, se contempla la movilización de 3 Bases, con 3 operarios cada una, con el cometido principal de recoger y atender a los usuarios afectados, facilitar la llegada de los servicios de emergencias y permanecer en el punto a disposición de los servicios de seguridad y emergencias municipales.

- Simulacros realizados

Se aporta por parte de EMESA una relación de un total de 46 simulacros realizados por la Subdirección General de SAMUR Protección Civil en las instalaciones de Calle 30 entre los años 2008 y 2012, así como los informes de actuación de los simulacros efectuados con fecha 03/03/2009, 23/03/2010 y 22/02/2011.

La empresa hace constar en el informe de investigación del accidente, que los trabajadores fallecidos participaban activamente en estos simulacros, realizados por la empresa con los servicios externos de atención a emergencias (Bomberos, Policía Municipal y SAMUR).

- Mantenimiento reglamentario de los medios de protección contra incendios

El Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, y la Orden de



207

16 de abril de 1998 que revisa el anexo I y los apéndices del mismo, establecen las características que deben reunir los aparatos, equipos y sistemas de protección contra incendios, así como su mantenimiento mínimo y las normas UNE de aplicación.

Esta normativa específica se encuentra totalmente desactualizada en relación con los nuevos sistemas de protección contra incendios que han ido apareciendo en los últimos años.

La norma de aplicación para los sistemas de detección de humo por aspiración es la UNE-EN 54-20:2007 (Sistemas de detección y alarma de incendios - Parte 20: Detectores de aspiración de humos), que obviamente no recoge el actual Reglamento.

En cuanto a los sistemas de extinción por agua nebulizada, no se ha publicado por el momento norma europea de aplicación, siendo la referencia actual la especificación técnica CEN/TS 14972:2011.

El borrador del nuevo Reglamento de instalaciones de protección contra incendios que sustituirá al actual R.D. 1942/1993, sí recoge los aspectos a tener en cuenta en relación con el diseño, instalación y mantenimiento de los sistemas de protección contra incendios antes mencionados, pero habrá que esperar a su definitiva aprobación y publicación en el B.O.E.

Hasta entonces, no pueden considerarse de aplicación los criterios establecidos en el actual R.D. 1942/1993, pues están basados en normas UNE que no sirven de referencia para los nuevos sistemas.



2071

8. ANÁLISIS DE CAUSAS

Del estudio y análisis de las tareas que se ejecutaban en el momento del accidente, las declaraciones de las personas consultadas y la información aportada por las empresas, se pueden determinar como posibles las causas siguientes:

- Formación de atmósfera peligrosa tras el incendio

El incendio originado en la zona de baterías de los SAIS y el humo y los gases generados en la combustión provocó una disminución del nivel de oxígeno en el aire y la formación de concentraciones peligrosas de monóxido de carbono, al tratarse de un espacio cerrado.

Según señala el servicio de bomberos en su informe de intervención, una vez localizado y controlado el foco del incendio, se instalaron ventiladores de presión positiva para presurizar la escalera desde la parte inferior y se cerraron las puertas de la sala de variadores (ver anexo gráfico). A partir de ese instante, la renovación de aire no pudo hacerse efectiva ni en dicha sala ni en la sala del agua nebulizada, por lo que es más que probable que en dichas zonas la concentración de CO mantuviese niveles elevados.

No hay que olvidar que el monóxido de carbono es un gas incoloro, inodoro e insípido, por lo que los trabajadores pudieron no advertir el peligro al adentrarse en las citadas salas. Una elevada concentración de monóxido de carbono pudo provocar la asfixia de los trabajadores en pocos minutos.

- Acceso de los trabajadores a zona indebida

Los trabajadores fallecidos accedieron a las instalaciones del sistema de agua nebulizada cuando aún no había finalizado la intervención del servicio de bomberos y aún se encontraba activado el PIC. En ningún caso el plan de autoprotección, conocido por los trabajadores fallecidos, establecía intervención alguna por parte del personal de mantenimiento durante la gestión de la incidencia.

Se desconoce si los trabajadores accedieron por superficie o a través de la galería de mantenimiento. Tampoco se conoce el motivo por el cual



207

accedieron a la citada sala, si bien pudo tratarse de un posible exceso de celo profesional, al encontrarse el sistema de extinción por agua nebulizada en fase de mantenimiento.

- Falta de coordinación en la gestión de la emergencia por parte de los servicios de emergencia exteriores y el personal de la empresa

Durante la gestión de la emergencia personal de EMESA colaboró con los bomberos, bajo petición expresa de éstos, en varias ocasiones (cortar las series de baterías, cortar la tensión del centro de transformación, etc.). El informe de intervención del servicio de bomberos señala reiteradamente que los bomberos tuvieron que ordenar la salida inmediata de personal de EMESA de las instalaciones del PV4 en numerosas ocasiones. Sin embargo, según declaraciones de personal de mantenimiento de EMESA, los bomberos permitían el acceso a las instalaciones sin protección respiratoria en determinados momentos, lo que pone de manifiesto una falta de coordinación.

- Posible mantenimiento correctivo inadecuado del sistema de alimentación ininterrumpida

Como se ha señalado anteriormente, con fecha 25/07/2012, en las OT 656334 y OT 656346 relativas a las operaciones de mantenimiento anuales sobre los SAIS 1 y 2 del PV4, se señala por parte del operario interviniente la siguiente indicación: "*Baterías en mal estado, queda SAI en by pass*". Se ignora si la citada incidencia fue corregida, ya que las órdenes de trabajo aportadas posteriores a dicha fecha no clarifican tal extremo.

Madrid, 20 de febrero de 2013

Vº. Bº. Jefe de Área de Seguridad e Higiene

Fdo: José Manuel Continente Muro

El Técnico del IRSST

Fdo.: Román Nieto Peromingo



Instituto Regional de Seguridad
y Salud en el Trabajo
CONSEJERÍA DE EMPLEO,
TURISMO Y CULTURA

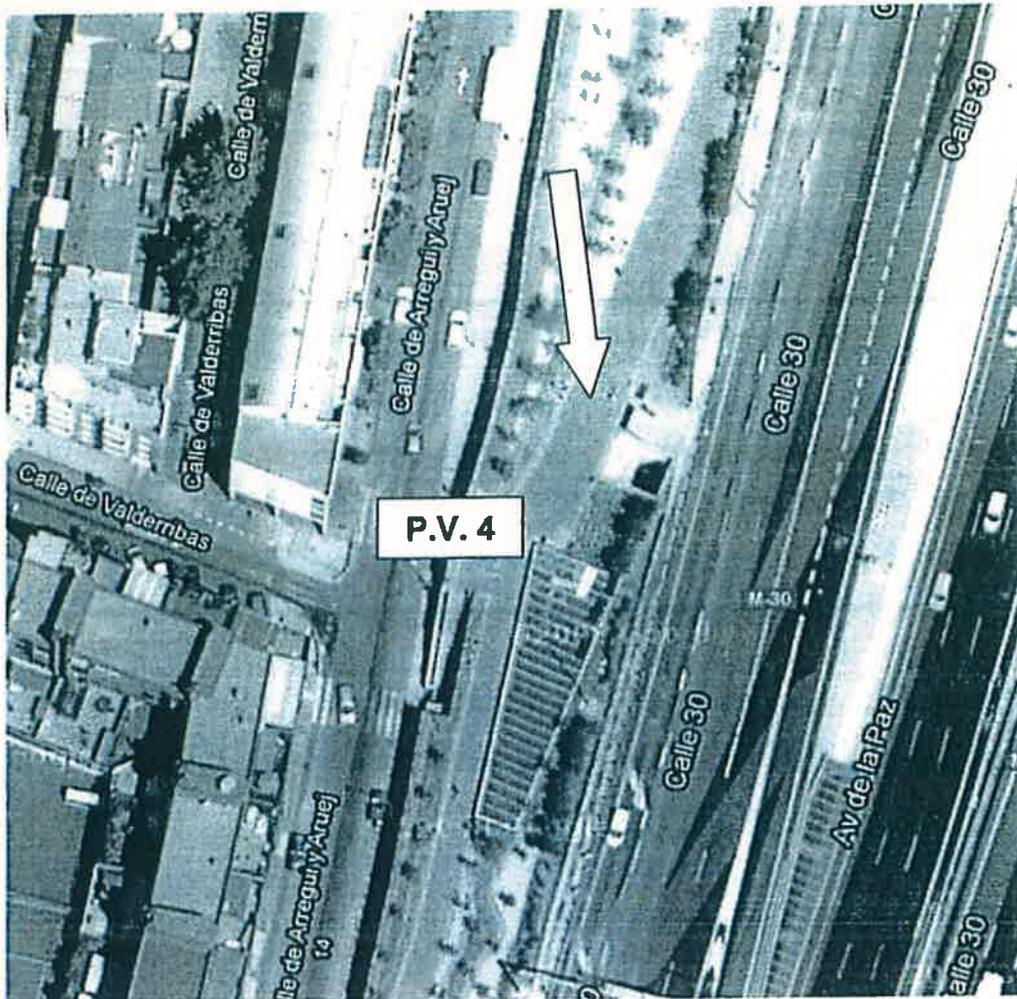
Comunidad de Madrid

207?

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

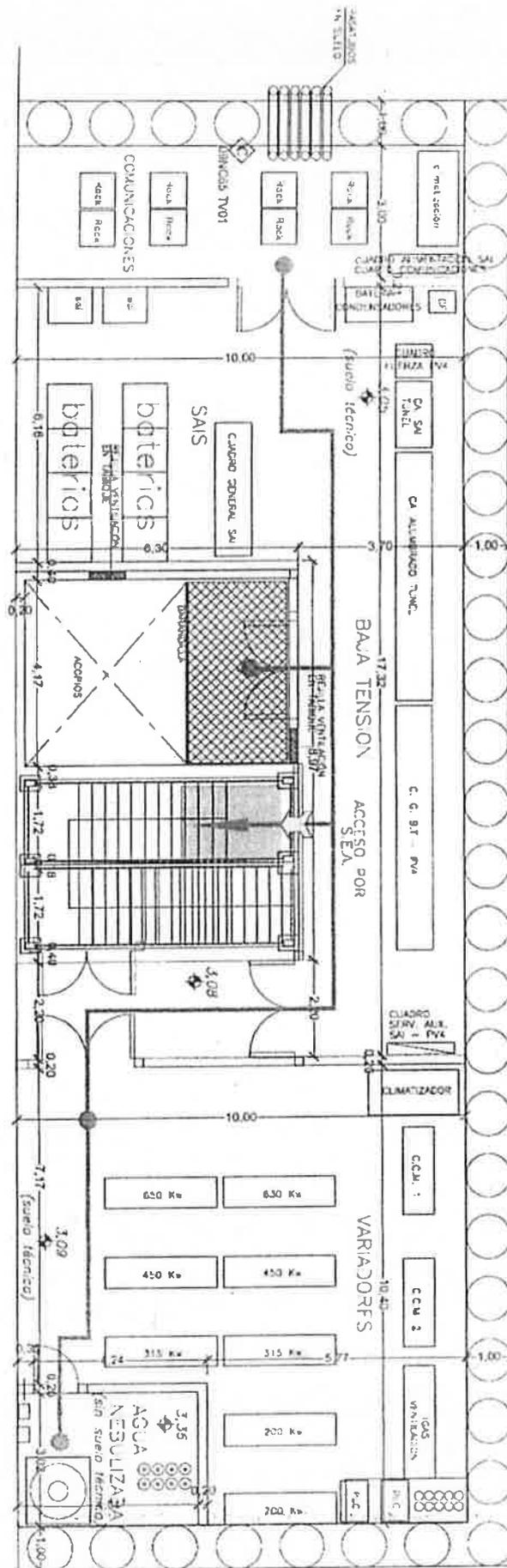


207





2075



PLANTA - 1



Instituto Regional de Seguridad
y Salud en el Trabajo
CONSEJERÍA DE EMPLEO,
TURISMO Y CULTURA

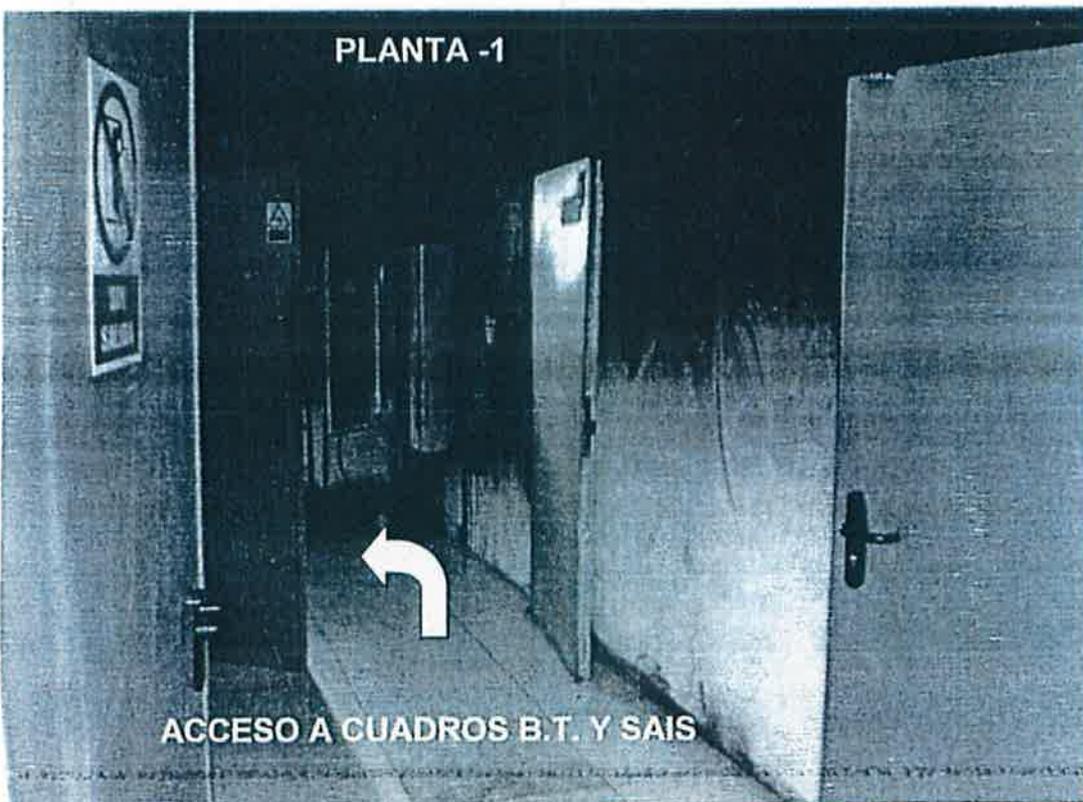
Comunidad de Madrid

271

DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA



207-

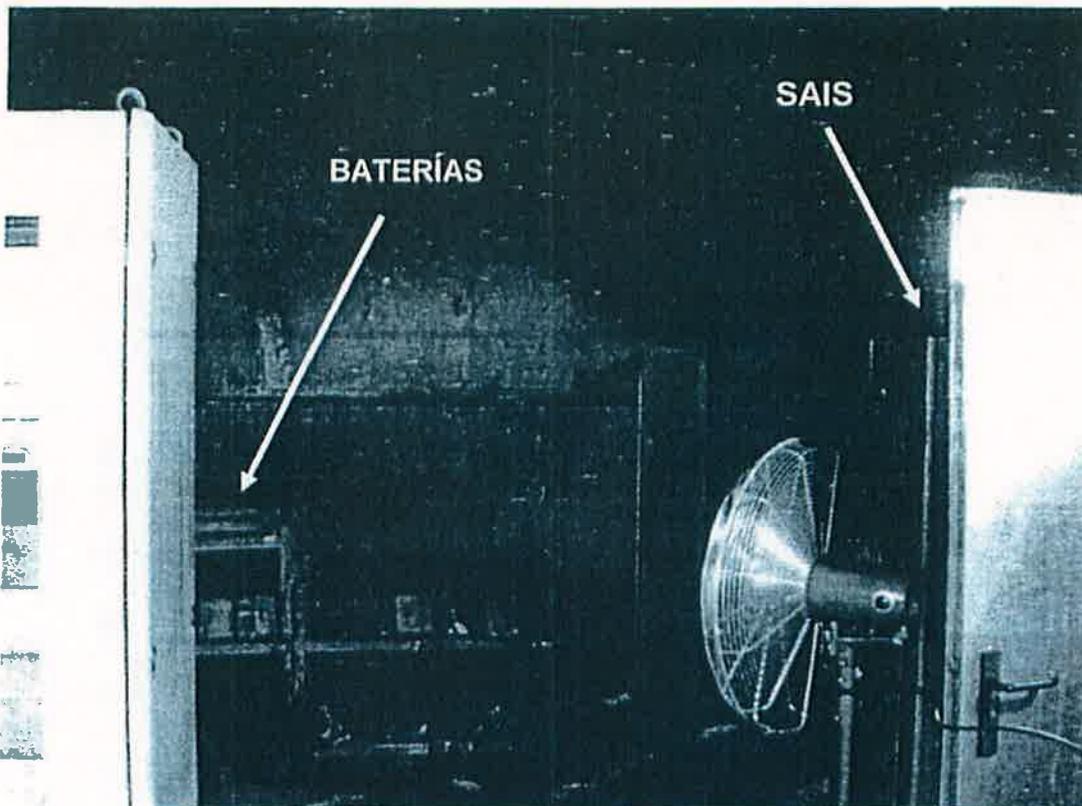




207



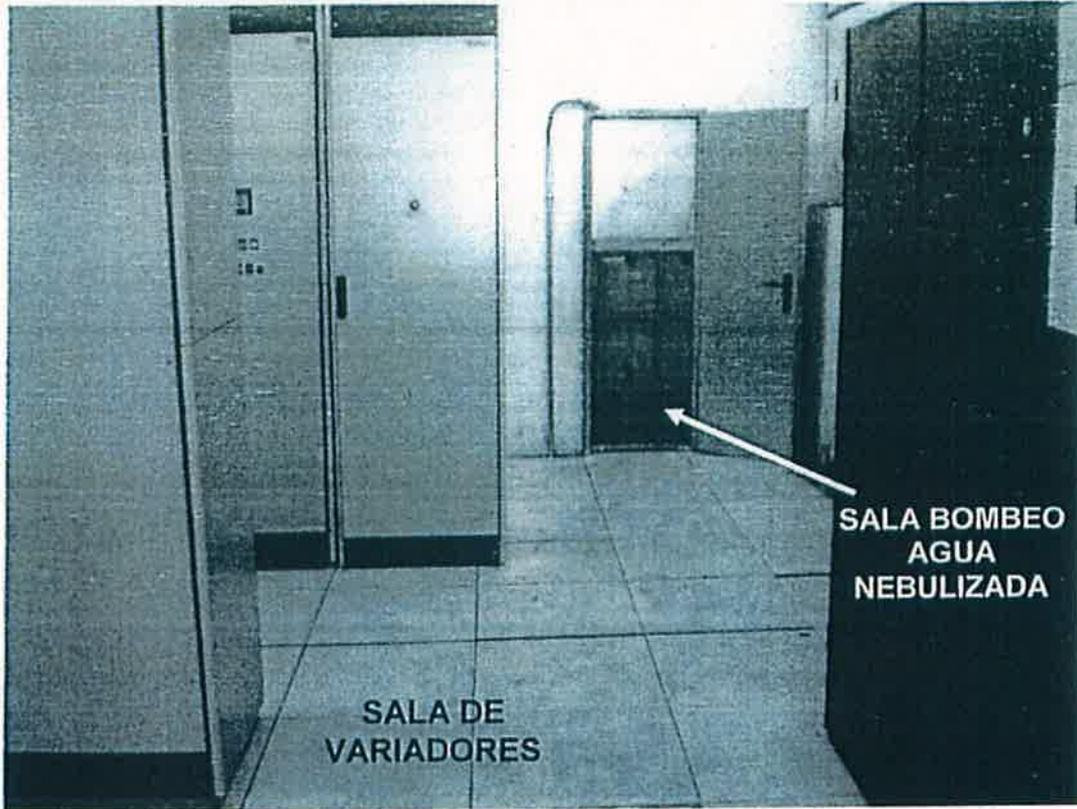
207^c





207

Comunidad de Madrid



SALA DE VARIADORES

SALA BOMBEO
AGUA
NEBULIZADA



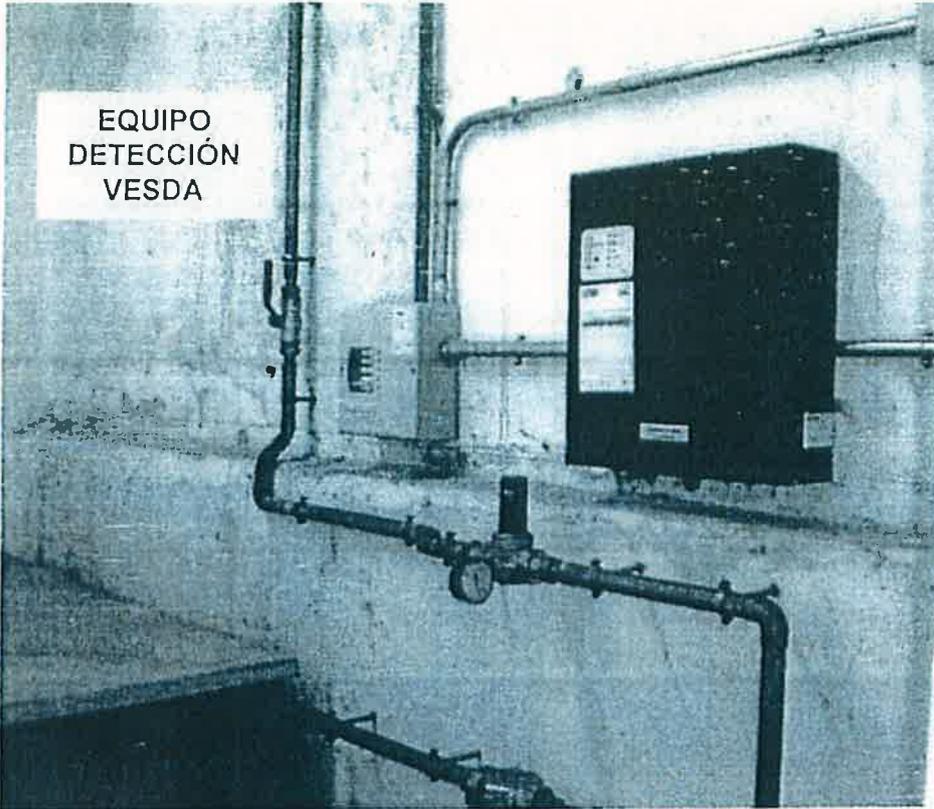
BOTELLAS N₂
SIN CONECTAR

INTERIOR SALA
DE BOMBEO

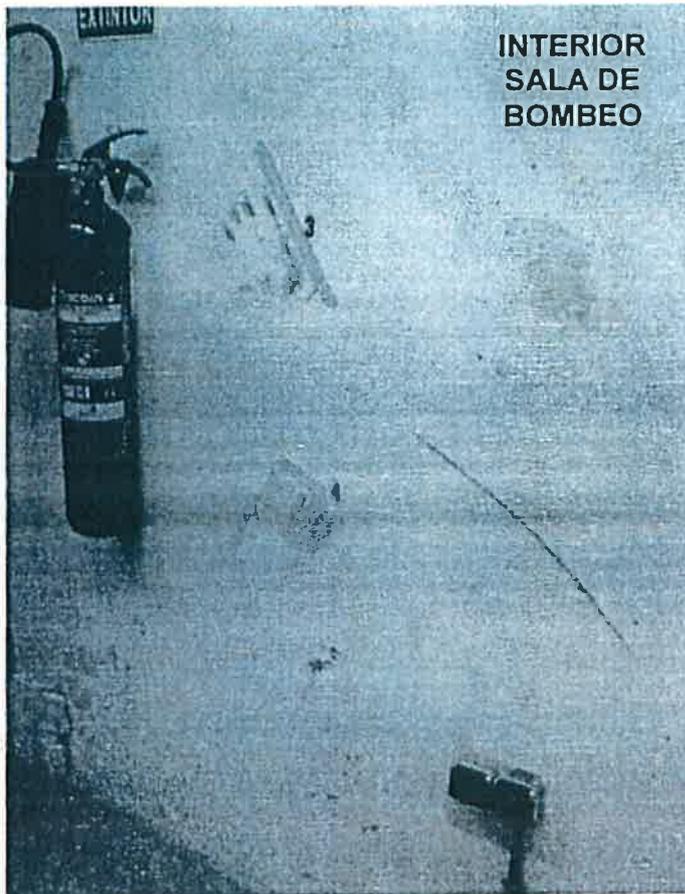
EQUIPO DE BOMBEO AUTÓNOMO (GPU)



207



EQUIPO
DETECCIÓN
VESDA



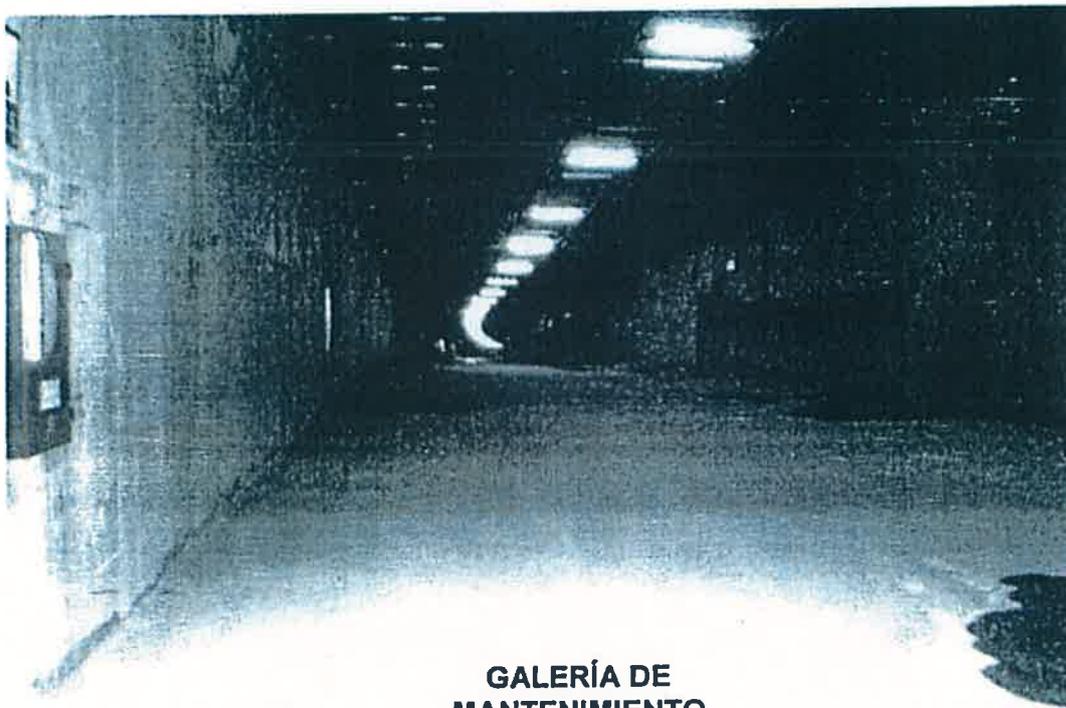
INTERIOR
SALA DE
BOMBEO



2005



ACCESO A PV4 DESDE GALERÍA DE MANTENIMIENTO



**GALERÍA DE
MANTENIMIENTO**

7083



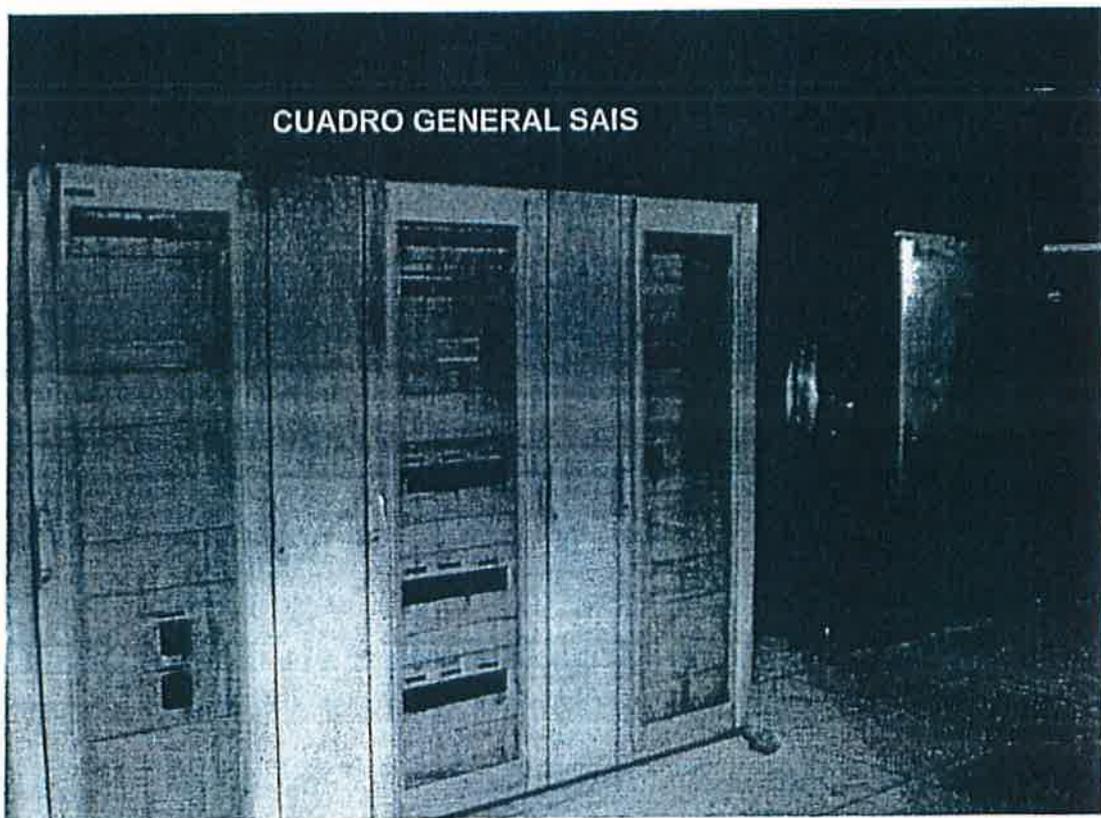
Instituto Regional de Seguridad
y Salud en el Trabajo
CONSEJERÍA DE EMPLEO,
TURISMO Y CULTURA

Comunidad de Madrid



C.G.B.T. - PV4

ACCESO
SAIS



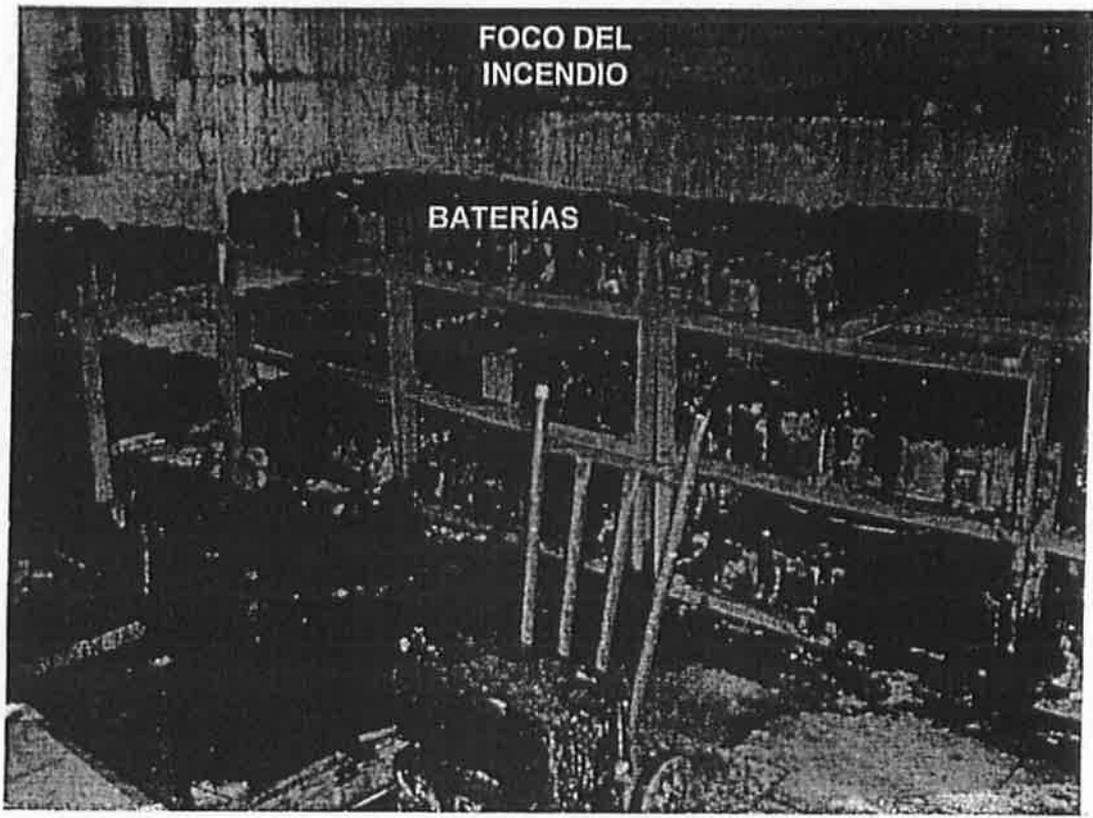
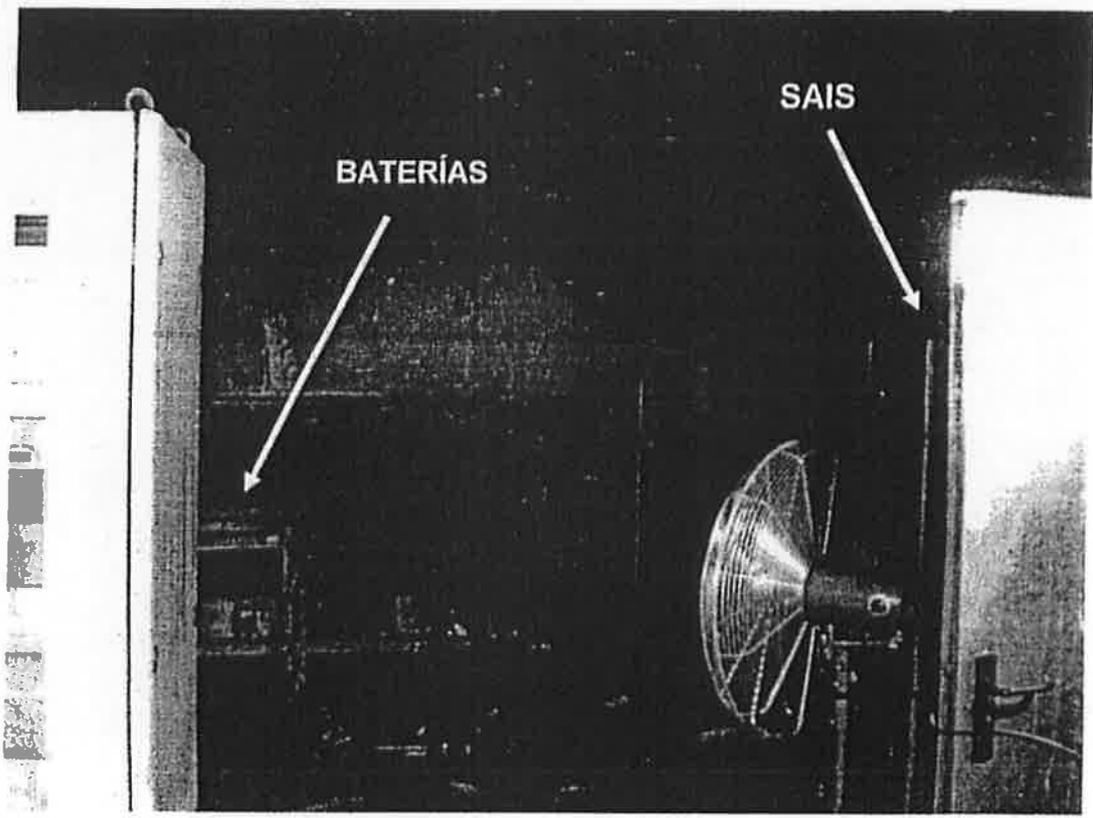
CUADRO GENERAL SAIS

207



Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo
CONSEJERÍA DE EMPLEO,
TURISMO Y CULTURA

Comunidad de Madrid

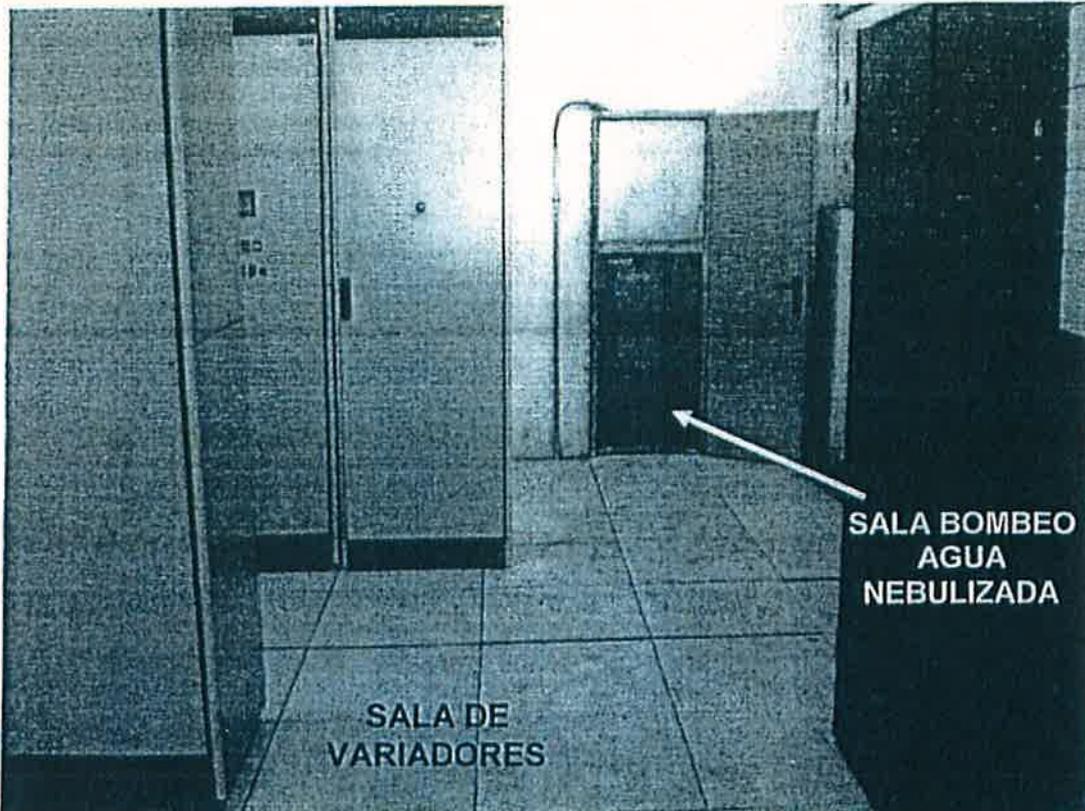


2085



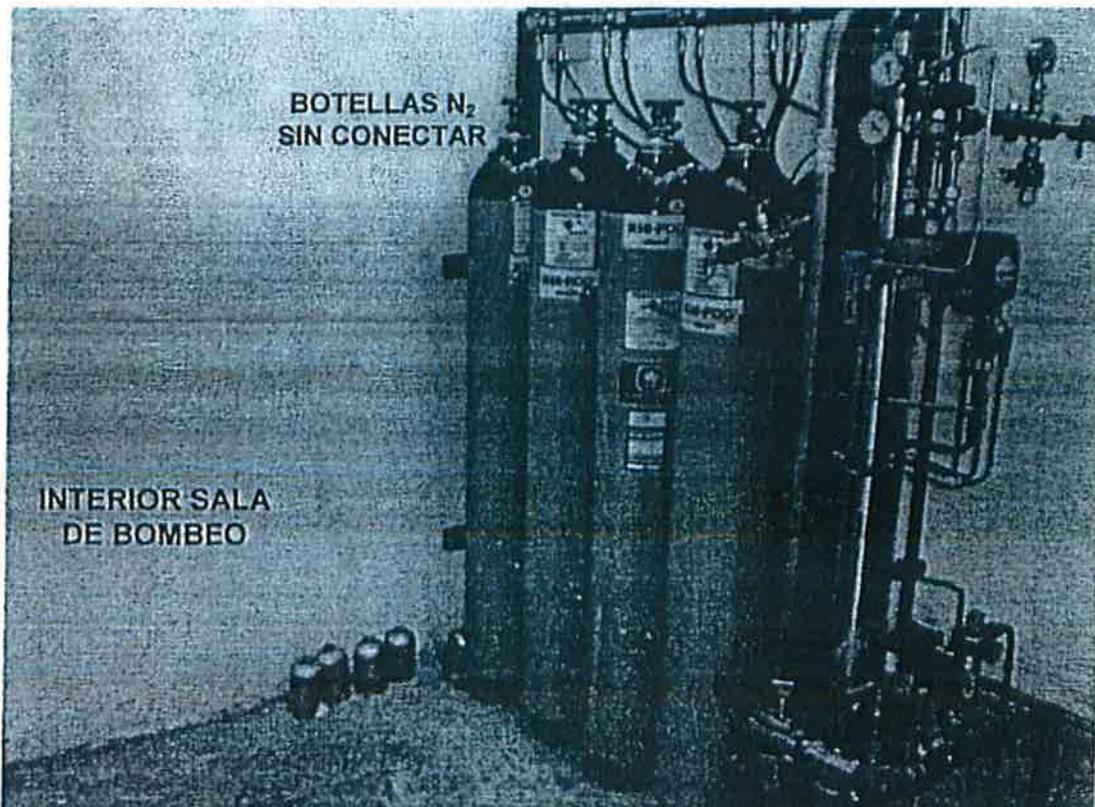
Instituto Regional de Seguridad
y Salud en el Trabajo
CONSEJERÍA DE EMPLEO,
TURISMO Y CULTURA

Comunidad de Madrid



SALA DE
VARIADORES

SALA BOMBEO
AGUA
NEBULIZADA



BOTELLAS N₂
SIN CONECTAR

INTERIOR SALA
DE BOMBEO

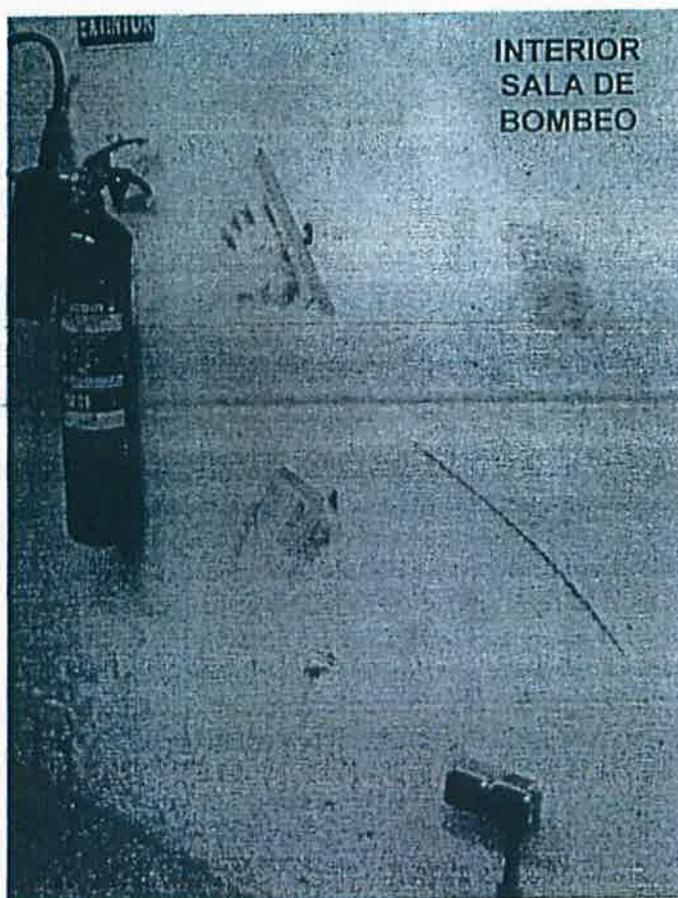
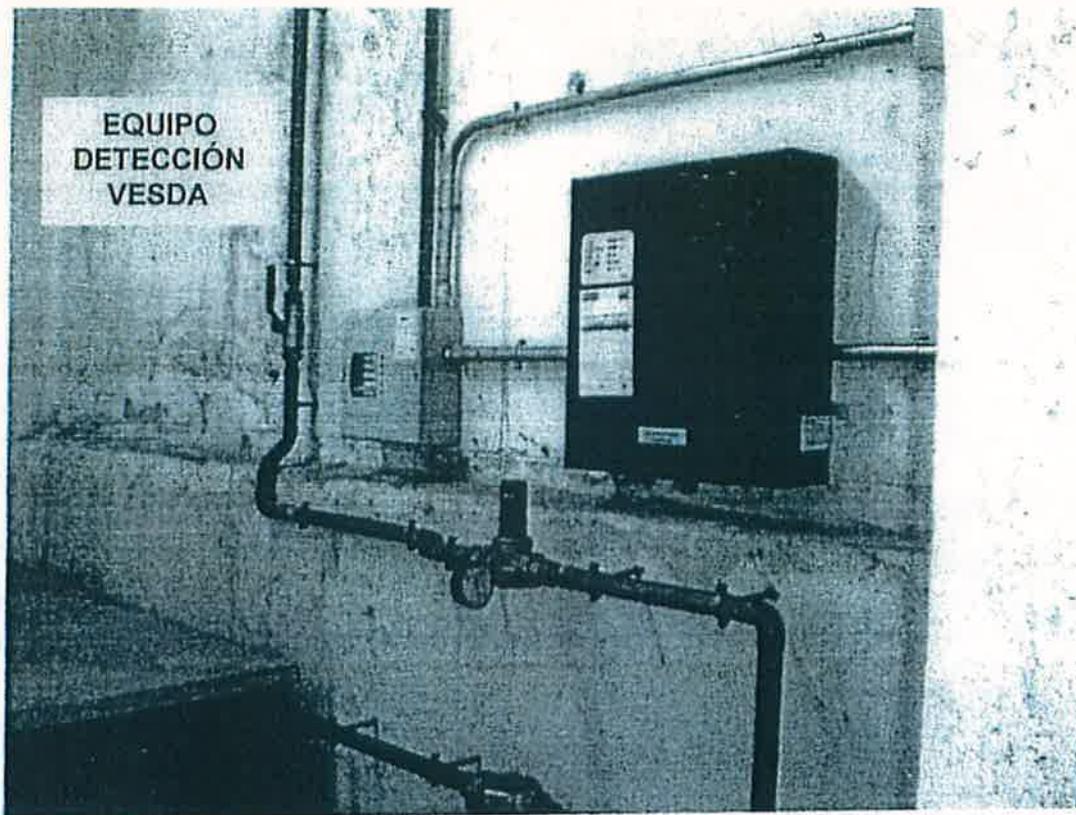
EQUIPO DE BOMBEO AUTÓNOMO (GPU)

00



Instituto Regional de Seguridad
y Salud en el Trabajo
CONSEJERÍA DE EMPLEO,
TURISMO Y CULTURA

Comunidad de Madrid

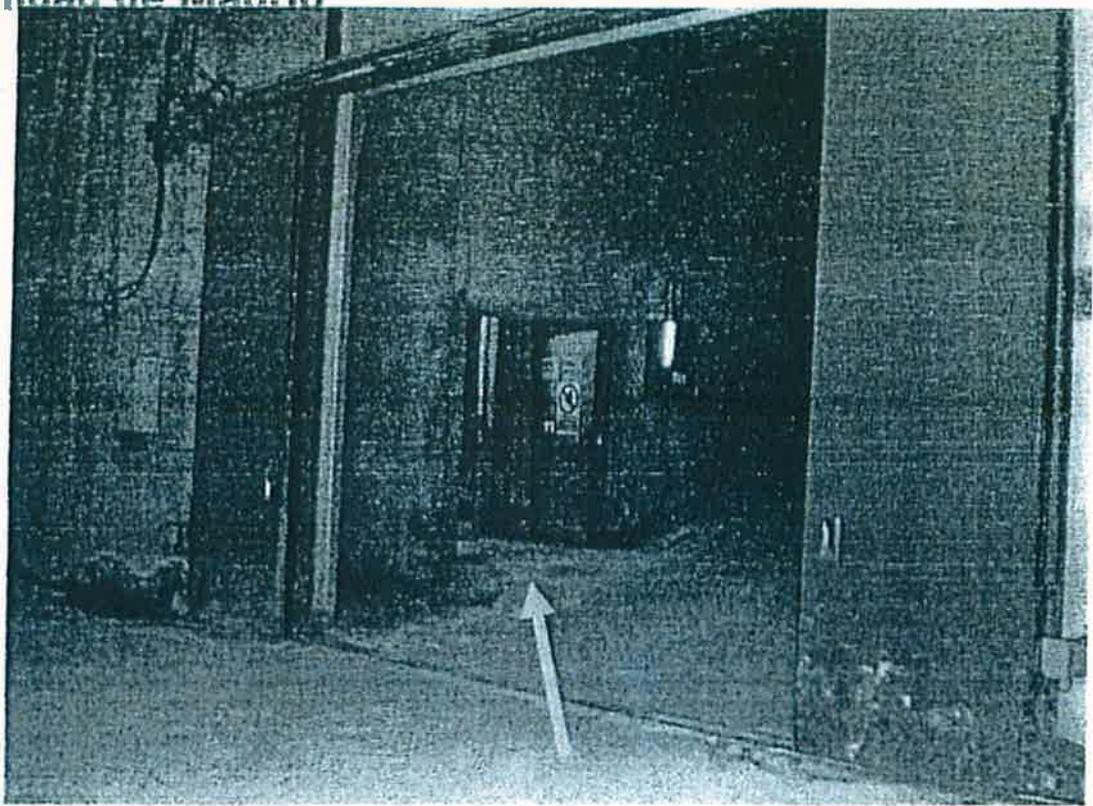


202

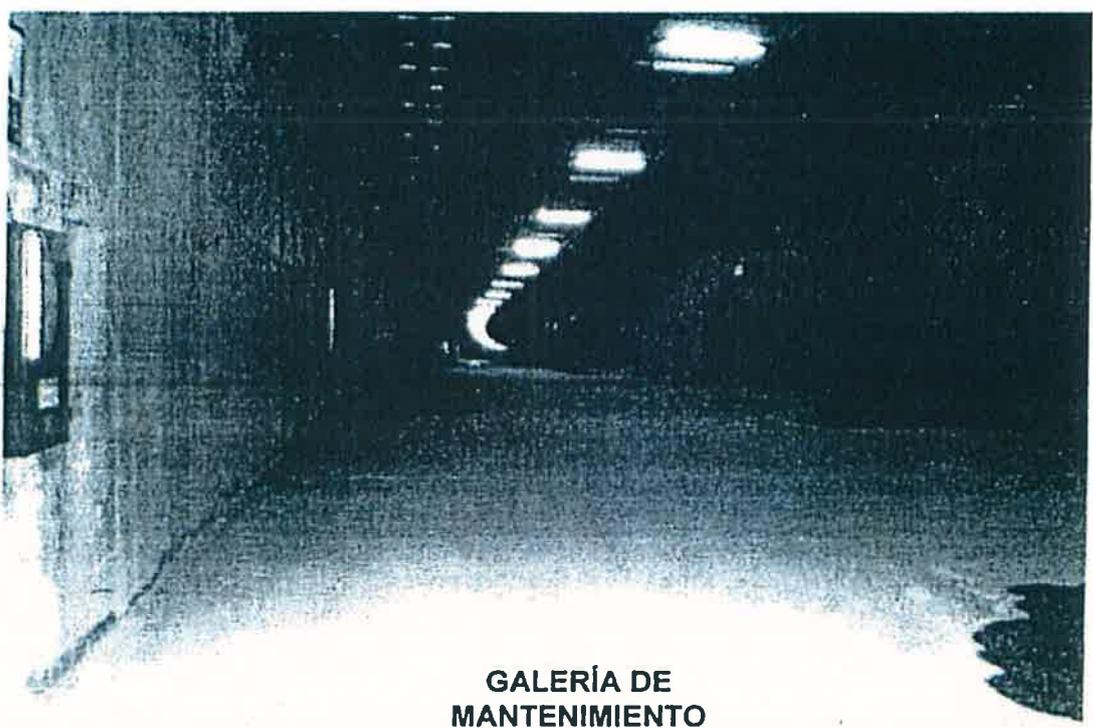


Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo
CONSEJERÍA DE EMPLEO,
TURISMO Y CULTURA

Comunidad de Madrid



ACCESO A PV4 DESDE GALERÍA DE MANTENIMIENTO



GALERÍA DE MANTENIMIENTO

