



ET 03.399.008.6

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

PUERTAS DE SALIDA AL EXTERIOR EN TEMPLETE Y COMPUERTAS DE EMERGENCIA EN TÚNELES

2ª EDICIÓN: OCTUBRE 2025

CONTROL DE CAMBIOS Y VERSIONES

Revisión		Modificaciones	Puntos Revisados
Nº	Fecha		
1	2ª Edición Octubre 2025	Inclusión de nuevos términos.	2
		Revisión general de la ET para su adecuación a la Orden TMA/135/2023, de 15 de febrero por la que se aprueban la Instrucción Ferroviaria para el proyecto y construcción del subsistema de Infraestructura (IFI) y la Instrucción Ferroviaria para el proyecto y construcción del subsistema de Energía (IFE).	3
		Reestructuración del documento e inclusión de nueva tipología de compuertas en rasante de calle.	3.2.1-3.2.2-3.2.3
		Se elimina el ensayo de funcionamiento.	4
		Nuevo apartado de Condiciones de transporte, embalaje y etiquetado.	6
		Actualización del apartado Documentación a entregar.	7
		Modificación y actualización de Normativa de referencia y bibliografía.	11

EQUIPO REDACTOR

Grupo de Trabajo GT-503. Protección y seguridad.

Propone:  Grupo de trabajo GT-503 Fecha: 20 de octubre de 2025	Aprueba: Comité de Normativa Reunión de XX de XX de XXXX
---	--

ÍNDICE DE CONTENIDOS**PÁGINA**

1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	5
2.- DEFINICIONES	5
3.- DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PRODUCTO	5
3.1.-PUERTAS EN TEMPLETE	5
3.2.-COMPUERTAS EN RASANTE DE CALLE	6
3.2.1.-COMPUERTAS DE ACCIONAMIENTO COMBINADO ELECTROHIDRÁULICO Y POR CONTRAPESAS MECÁNICAS	6
3.2.1.1.-Componentes principales que se requieren	6
3.2.1.2.-Descripción del sistema de compuerta	6
3.2.1.3.-Materiales de distintos componentes.....	9
3.2.1.4.-Características geométricas y dimensionales.....	10
3.2.1.5.-Características de resistencia al uso y al fuego	10
3.2.1.6.-Características elementos sujeción y anclaje y otros elementos auxiliares.....	10
3.2.1.7.-Condiciones de funcionamiento	11
3.2.2.-COMPUERTAS DE ACCIONAMIENTO ELECTROHIDRÁULICO	14
3.2.2.1.-Componentes principales que se requieren	14
3.2.2.2.-Descripción del sistema de compuerta	14
3.2.2.3.-Materiales de distintos componentes.....	16
3.2.2.4.-Características geométricas y dimensionales.....	17
3.2.2.5.-Características de resistencia al uso y al fuego	17
3.2.2.6.-Características elementos sujeción y anclaje y otros elementos auxiliares.....	17
3.2.2.7.-Condiciones de funcionamiento	18
3.2.3.-COMPUERTAS DE ACCIONAMIENTO POR CONTRAPESAS MECÁNICAS	21
3.2.3.1.-Componentes principales que se requieren	21
3.2.3.2.-Descripción del sistema de compuerta	21
3.2.3.3.-Materiales de distintos componentes.....	23
3.2.3.4.-Características geométricas y dimensionales.....	24
3.2.3.5.-Características de resistencia al uso y al fuego	24
3.2.3.6.-Características elementos sujeción y anclaje y otros elementos auxiliares.....	24
3.2.3.7.-Condiciones de funcionamiento	25
4.- ENSAYOS	27
4.1.-ASPECTO, INSPECCIÓN VISUAL Y GEOMÉTRICA.....	27
4.2.-ENSAYOS DE MATERIALES	28
4.3.-ENSAYO DE RESISTENCIA AL USO	28
4.4.-ENSAYO DE RESISTENCIA AL FUEGO DE LAS PUERTAS EN TEMPLETE.....	28

5.- RECEPCIÓN	28
5.1.-CONDICIONES GENERALES.....	28
5.2.-CRITERIOS DE SELECCIÓN Y PROPORCIÓN DE LAS MUESTRAS A ENSAYAR.....	29
5.3.-LUGAR DE LOS ENSAYOS.....	29
5.4.-RELACIÓN DE ENSAYOS DE RECEPCIÓN	29
5.5.-CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO	29
6.- CONDICIONES DE TRANSPORTE, EMBALAJE Y ETIQUETADO	29
7.- DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR	30
8.- GARANTÍAS	30
9.- NORMATIVA DEROGADA	30
10.-DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y ENTRADA EN VIGOR	30
11.-NORMATIVA DE REFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA.....	31

1.-OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

El objeto de esta especificación técnica es describir las características técnicas y condiciones de recepción a cumplir por las puertas de salida al exterior en templete y las compuertas que se instalen en las rutas de evacuación de estaciones subterráneas y túneles de Adif y Adif Alta Velocidad (en adelante Adif), que no están bajo condiciones de sobrepresiones producidas por el tráfico ferroviario por estar fuera del tubo.

2.-DEFINICIONES

- **Centro de Control Responsable de Protección y Seguridad (CPS):** Centros 24 horas que atienden y gestionan eventos de autoprotección, seguridad y emergencias de forma inmediata, las alertas y alarmas que se produzcan en su ámbito de actuación, activan los recursos y procedimientos necesarios para su tratamiento, y recogen y transmiten la información necesaria para su gestión integral, sirviendo de vínculo con los cuerpos y fuerzas de seguridad, protección civil y emergencias.
- **Puerta:** Conjunto de hoja u hojas, marco, herrajes, fijaciones, elementos auxiliares (pasacables escamoteables, etc.) y mecanismos utilizados para el cierre de aberturas permanentes en elementos de construcción.
- **Puertas de salida al exterior en templete:** Puerta abatible, de eje vertical, ubicada en una pequeña edificación al final de una vía de evacuación y que da acceso al exterior.
- **Compuerta:** Estructura metálica abatible de eje horizontal y que da acceso al exterior. Al encontrarse empotrada en el pavimento de la calle, dispondrá de los elementos necesarios para poder funcionar en condiciones de emergencia.

3.-DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PRODUCTO

3.1.-PUERTAS EN TEMPLETE

Este tipo de puertas ha de disponer de las siguientes características:

- Resistencia e integridad al fuego de, al menos, EI2 90 C-5.
- Las puertas estarán dotadas de barras antipánico modelo toallero achaflanado o tipo "push" para la apertura desde el lado de evacuación y con manilla o agarradero, por el otro lado. La barra antipánico debe desbloquear tanto el resbalón como el pestillo. El material de las cerraduras y barras de anclaje será acero AISI 304 o superior, o cualquier otro que presente las mismas características antioxidantes y resistentes al fuego que la puerta.
- Las puertas deberán disponer de cerradura con llave unificada no duplicable (según el punto 4.1.4.9.4 de la Orden TMA/135/2023, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Instrucción Ferroviaria para el proyecto y construcción del subsistema de Infraestructura, en adelante IFI), a determinar por el área responsable de Seguridad y Autoprotección.
- Sensores de apertura de cada hoja de la puerta preinstalados, así como los cableados que el área de Seguridad y Autoprotección puedan definir.
- Al ser las puertas EI, no podrán ser taladradas, mecanizadas, perforadas, etc., con la finalidad de colocar equipamiento sobre ellas. Estos trabajos deberán realizarse en fábrica.

- La fuerza necesaria para abrir cada hoja debe ser inferior a 100 N (según IFI 4.1.4.9.6).
- La abertura de las puertas dejará como mínimo un hueco libre de 1,40 m de ancho y 2,00 m de altura (según IFI 4.1.4.9.7).

3.2.-COMPUERTAS EN RASANTE DE CALLE

3.2.1.-Compuertas de accionamiento combinado electrohidráulico y por contrapesas mecánicas

3.2.1.1.-COMPONENTES PRINCIPALES QUE SE REQUIEREN

1. Conjunto eje, brazo y plataforma.
2. Estructura soporte y guía contrapeso.
3. Estructura plataforma.
4. Pistón electrohidráulico: motor eléctrico y pistón electrohidráulico.
5. Banda anti-atrapamiento.
6. Contrapesas y caja contrapesas.
7. Conjunto de poleas y cables de acero.
8. Barra de bomberos.
9. Indicativos luminosos y acústicos.
10. Barandilla retráctil de seguridad anticaídas o sistema similar.
11. Elemento de cierre de la plataforma (tipo pico de loro o similar).
12. Sistema de recogida de aguas pluviales.
13. Resorte disparador.
14. Motor eléctrico del elemento de cierre.
15. Amortiguador.
16. Cuadro de control con PLC, SAI, pulsadores e indicadores luminosos.
17. Tirador de emergencia.
18. Caja de bomberos.

3.2.1.2.-DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE COMPUERTA

La compuerta dispondrá de un tirador de emergencia con el que siempre podrá desbloquear el cierre tipo pico de loro, o similar, que liberará la plataforma de la compuerta, bien como sistema de emergencia, o bien en ausencia de alimentación eléctrica. Una vez liberado el cierre, la compuerta deberá poder ascender totalmente gracias a la fuerza ejercida por un sistema de contrapesas con compensación por poleas. Para dotar al sistema de mayor seguridad y para ajustar los tiempos de apertura, durante esta etapa se activará un pistón electrohidráulico, sumándose su fuerza a la proporcionada por el contrapeso. Se incluirá un motor eléctrico actuador lineal que también podrá liberar el cierre que mantiene cerrada la compuerta.

En estado de compuerta **abierta**, el conjunto de compuerta basculante dispondrá de, al menos, 3 de los siguientes sistemas de bloqueo independientes para evitar su cierre accidental:

- Bloqueo automático:
 - Un pistón electrohidráulico.
 - Retención de la plataforma completamente abierta por activación de un sistema compuesto por un pistón hidráulico y un motor electrohidráulico que podrá ejercer una fuerza de hasta 1.500 kg, regulable.
 - Una banda perimetral anti-atrapamiento.
 - Sistema de detección de personas u objetos en la parte inferior perimetral de la compuerta. El sensor solamente debe activarse en el proceso de cierre. Cualquier contacto de un objeto o persona con el perímetro inferior de la compuerta, reactivará la apertura de ésta.
 - Sistema de detección en la parte inferior de la plataforma.
 - Sistema de detección de personas u objetos en la parte inferior de la plataforma (detectores de cortina, radar proximidad). El sensor solamente debe activarse en el proceso de cierre. Cualquier detección de un objeto o persona en la parte inferior de la compuerta, reactivará la apertura de ésta. Este sistema podrá ser un accesorio de la compuerta o un sistema externo a la misma y conectado a ella.
 - Sistema de equilibrio por contrapesas.
 - Sistema que equilibra las cargas previstas en la plataforma de tal manera que impide el cierre de ésta.
 - Sistema paracaídas.
 - Sistema que efectuará la detención de la plataforma a la altura a la que se encuentre ésta cuando se reduzca la tensión en los cables de acero (los 2 cables) o se rompa alguna de las poleas del sistema de apertura/cierre de la plataforma.
- Bloqueo manual:
 - Barra de bomberos.
 - Soporte metálico que se extiende desde la plataforma hasta la zona de escaleras, donde apoyará y que se accionará de manera manual una vez que la compuerta esté abierta.

Será necesario tener información del estado de la compuerta en el SCADA del Centro de Protección y Seguridad correspondiente (CPS).

La compuerta no podrá bloquearse con dispositivos que impidan su apertura mediante los mecanismos mencionados

Cuando la superficie de la compuerta sea transitable exteriormente por personas o vehículos, dispondrá de un sistema de detección de objetos situados sobre la plataforma. Este sistema podrá ser un accesorio de la compuerta o un sistema externo a la misma y dará señal de alarma *in situ*, pudiendo ser luminosa y/o acústica, y al SCADA del CPS.

Se podrá llevar a cabo la apertura de la compuerta desde una barra de accionamiento colocada en una puerta anterior a la salida de emergencia, si existe, o en el paso de escalera (totalmente mecánico, manual, sin necesidad de energía eléctrica).

Dispondrá de un sistema de recogida de aguas pluviales compuesto por canalizaciones hacia desagües de la instalación para guiar las posibles filtraciones de agua por los bordes de la compuerta o aperturas de la misma, que impida que el agua se introduzca o se acumule dentro de la salida de emergencia y de los mecanismos. La sección mínima del canal será de 60 cm².

En la parte superior del eje se dispondrán todos los elementos necesarios para impedir la entrada de suciedad desde la calle que pueda bloquear o impedir la apertura, o acumularse y producir incendios.

La compuerta contará en el borde con bisel de solapamiento, que impida la existencia de ranuras visibles desde el exterior. Estará perfectamente alineado con el pavimento.

El sistema de contrapesas no requerirá de electricidad para su funcionamiento y contará con redundancia de seguridad en el sistema de cables y poleas.

El sistema tendrá la resistencia mecánica suficiente y se diseñará para ejercer la fuerza mínima necesaria para elevar la compuerta más un peso adicional mínimo de 2000 kg (vehículo ligero).

En caso de que se coloquen sistemas que bloqueen el paso de vehículos ligeros (bolardos o similar), el sistema tendrá la resistencia mecánica suficiente y se diseñará para ejercer la fuerza mínima necesaria para elevar la compuerta.

En caso de que se coloquen adoquines sobre la compuerta este peso se contemplará como propio de la compuerta debiendo cumplir, adicionalmente, con las cargas de peso definidas.

En la documentación aportada por el fabricante se especificará en función de esta ET, si necesita o no bolardos o similar, además de la carga máxima para la que se ha ensayado la apertura de la puerta.

La sección del cable de acero estará dimensionada para soportar el doble de la tensión que la calculada para la carga más desfavorable, contemplando el aumento de rozamientos por bajas temperaturas de hasta -20 °C.

El pistón electrohidráulico no necesitará de un sistema de bombeo a presión (bomba, electroválvulas, instrumentación de control...) externo al propio pistón hidráulico.

La fuerza de empuje del pistón podrá ser ajustable con la adición de nuevos pistones si el proyecto así lo requiere.

Se incluirá en la compuerta un resorte disparador (regulación de dos fases de movimiento de la plataforma, en la apertura) que potenciará la fuerza inicial de apertura de la plataforma en los 3-15 cm iniciales. De esta forma, el sistema aplicará una fuerza superior en los primeros centímetros de apertura, lo cual avisará a transeúntes que la compuerta se está abriendo, y les invitará a que abandonen la zona de movimiento de plataforma.

En la zona de escaleras donde se halla la compuerta se dispondrá un armario de control IP65, cerradura con llave unificada no duplicable a definir en cada caso a criterio del área responsable de Seguridad y Autoprotección de Adif. Incluirá la aparamenta eléctrica necesaria (interruptores magnetotérmicos general y de circuitos, diferencial, fuente de alimentación, guardamotor, relés, contactores), PLC, SAI y puertos de comunicaciones para control local y desde el CPS. Incluirá en el interior del armario 2 pulsadores (uno de apertura y uno de cierre de la compuerta para mantenimiento), y 2 indicadores luminosos (rojo: avería en motores; blanco: presencia de energía eléctrica). Sólo podrá intervenir en el armario personal autorizado.

En el exterior de la compuerta se dispondrá una caja de bomberos, IP65 e IK10, que incluirá la aparamenta eléctrica necesaria, un sistema manual de apertura de la compuerta y un mando a distancia para apertura y cierre de compuerta. Sólo lo podrá utilizar personal autorizado, la custodia la determinará el área responsable de Seguridad y Autoprotección.

La alimentación de la compuerta podrá ser con tensión trifásica o monofásica. El sistema permitirá la conexión a dos fuentes diferentes de energía con posibilidad de conmutación entre dos líneas de alimentación en caso de fallo de una de las líneas. Capacidad de disponer de una toma de entrada en la caja de accionamientos exterior, para uso de bomberos en caso de emergencia. La conexión de esta fuente neutralizará la fuente principal.

3.2.1.3.-MATERIALES DE DISTINTOS COMPONENTES

A continuación, se enumeran los distintos materiales de los componentes:

- Acero inoxidable en elementos de cierre, en tubos para conducir cables y elementos que lo requieran.
- Acero galvanizado + pintura anticorrosión en estructura de soporte.
- Puntos de giro con casquillos de bronce
- Acero galvanizado en poleas y elementos de protección. Poleas de doble canal.
- Acero protegido con pintura epoxi en elementos como brazo y tubular de soporte con espesor superior a 3 mm.
- Doble cable de acero galvanizado para el sistema de contrapesas.
- Cable del sistema de cierre manual (pico de loro o similar) de acero galvanizado de 5 mm, tanto desde el interior como desde el exterior
- El exterior de la compuerta se realizará en chapa de aluminio damero de 5 mm con 3 mm más de lagrimado, remachada a la estructura de la compuerta. Cuando la normativa local no lo permita se deberá cumplir con lo indicado en ella.
- Rodamientos estancos.
- Tornillería galvanizada, en general. Será de acero inoxidable en elementos de soportación estructural y aquellos que lo requieran según indicaciones del fabricante de la compuerta.
- Las canalizaciones hacia desagües del sistema de recogida de aguas pluviales serán de chapa galvanizada y pintura epoxi. Incluirá goma/neopreno perimetral para impedir la entrada de cuerpos extraños en el canal de recogida de aguas.
- Recubrimiento metálico de los elementos de transmisión, poleas y cables, mediante perfilera a medida de chapa de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor.

Se utilizará en el sistema hidráulico aceite especial antienviejecimiento, antiespumante y antioxidante, para un margen de temperatura desde $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$. Las juntas serán autolubrificantes y antienviejecimiento.

Todo el cableado e instalaciones han de cumplir las normas, pliegos de condiciones dispuestos y de acuerdo con las especificaciones de Adif.

3.2.1.4.-CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y DIMENSIONALES

Las dimensiones mínimas de la compuerta abatible en rasante de calle serán al menos de 2,00 m de ancho por 3,50 m de largo. Con la puerta completamente abierta ha de quedar un gálibo mínimo de paso de, al menos, 1,40 m de ancho por 2,05 m de alto en los puntos más desfavorables desde la escalera y en todo su recorrido.

En la medida de lo posible se tendrán en cuenta las dimensiones de la solución elegida y sus accesorios (barandillas, etc.) para dimensionar el hueco de la salida de emergencia, evitando soluciones a medida.

3.2.1.5.-CARACTERÍSTICAS DE RESISTENCIA AL USO Y AL FUEGO

Las compuertas deberán resistir altas temperaturas y permitir el correcto funcionamiento en caso de incendio.

Las compuertas estarán calculadas para resistir al menos 2000 ciclos.

3.2.1.6.-CARACTERÍSTICAS ELEMENTOS SUJECCIÓN Y ANCLAJE Y OTROS ELEMENTOS AUXILIARES

- Dispondrá de puntos de giro o casquillos o rodamientos de agujas sin mantenimiento. Estos elementos han de presentar el mínimo rozamiento incluso a temperaturas bajas.
- Los puntos de fijación del pistón electrohidráulico estarán en la compuerta y en extensiones del marco o de la estructura, nunca en la estructura de hormigón, muros o similares.
- Se contará con envolventes o cubre mecanismos metálicos que impidan el contacto de las personas accidentalmente con los mecanismos. Estas envolventes serán desmontables o abatibles para mantenimiento.
- El sistema de apertura desde caja de bomberos en el exterior será antivandálico, dispondrá de los drenajes necesarios o sistemas de evacuación de aguas pluviales y de elementos anti-condensación y estará situado de forma que se vea todo el entorno del portón. Puede ser también encastrado en un bolardo, hornacina o, incluso, se pueden adecuar elementos del mobiliario urbano para el montaje de los sistemas de apertura desde el exterior (ej.: bajo un banco de piedra).

La tapa o puerta debe contar con elemento sensor indicador de apertura de la misma.

En caso de que el sistema se albergue en una arqueta, todos los elementos del interior serán de acero inoxidable o PVC de alta resistencia y los conectores serán completamente estancos.

Deberá incluir llave unificada no duplicable, según defina el área responsable de Seguridad y Autoprotección.

En los ciclos de apertura y cierre se debe disponer de sirena interior audible desde el exterior, y elementos destellantes luminosos tanto en interior como en exterior. El sonido solo debe ser elevado en caso de apertura de emergencia real (el volumen debe ser programable según la hora del día y el lugar o las circunstancias, así como su desactivación por horario). También son válidos mensajes de audio pregrabados.

Las sirenas o sistemas avisadores contarán con baterías propias.

La escalera contará con barandilla a ambos lados para el guiado de las personas impidiendo el contacto con los elementos de accionamiento de la puerta.

El sistema de compuerta incluirá una barandilla retráctil o sistema similar para cubrir el espacio lateral entre la plataforma de la compuerta abierta y el nivel de la calle como sistema de protección de caídas accidentales en el hueco de la escalera. Esta barandilla retráctil hará el movimiento de pliegue y despliegue, al subir y bajar la plataforma, mediante un sistema mecánico, sin necesidad de motor ni energía eléctrica.

El equipo dispondrá de un SAI que permitirá en ausencia de electricidad, las siguientes funciones:

- Mantener las comunicaciones con el CPS del PLC de control, al menos, durante 30 min.
- El funcionamiento del motor eléctrico accionador del cierre.
- El funcionamiento del pistón electrohidráulico.
- El sistema de seguridad por banda anti-atrapamiento.

Con el fin de que la compuerta sea perfectamente visible para transeúntes y vehículos, la plataforma se fabricará con los materiales indicados en esta ET, evitando en lo posible el uso de adoquines, pavimentos u otros que dificulten su visibilidad como vía de evacuación.

En la parte superior de la compuerta deberá ir pintada señalización cruzada de líneas amarillas antideslizantes, siempre que los Ayuntamientos no manifiesten lo contrario.

En los lugares donde la compuerta sea el lugar más alto de la salida de emergencia se montará una ventana de ventilación, para favorecer la ventilación del habitáculo, con sistema de drenaje. Si no es posible implementar dicha ventana se contará con pasos de aire hacia las chimeneas o pozos de ventilación más próximos. En el interior de la puerta y sus aledaños existirán elementos detectores de incendio conectados a las centrales de la instalación.

3.2.1.7.-CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

El sistema electrohidráulico elevará la plataforma hasta lograr un gálibo de salida normalizado en menos de 30 segundos. El tiempo de apertura podrá ser ajustable.

Se accionarán todos los dispositivos avisadores desde el inicio de las maniobras tanto de apertura como de cierre.

Procedimientos requeridos de **apertura de compuerta**:

- La fuerza requerida para accionar la apertura manual será inferior a 100 N.
- Desde el interior:
 - De forma manual mediante tirador en tiro de escaleras. Visible, debidamente señalado y de fácil acceso. Podrá ser utilizado por usuarios en situación de emergencia. Se liberará el cierre tipo pico de loro, o similar, de forma manual. Se podrá utilizar en ausencia de electricidad.
 - Pulsador sobre pared en tiro de escaleras. Visible, debidamente señalado y de fácil acceso. Podrá ser utilizado por usuarios en situación de emergencia. Se liberará el cierre tipo pico de loro, o similar, a través de motor eléctrico actuador lineal. Se podrá utilizar sólo con alimentación eléctrica.

- Pulsador en puerta de armario de control. Instalación en interior del armario. Podrá ser utilizado sólo por usuarios autorizados. Sólo servicios de mantenimiento. Se requiere llave especial para apertura armario. Se liberará el cierre tipo pico de loro, o similar, a través de motor eléctrico actuador lineal. Se podrá utilizar sólo con alimentación eléctrica.
- Mando a distancia conectado con frecuencia de radio a la caja del PLC. Podrá ser utilizado sólo por usuarios autorizados. Se liberará el cierre tipo pico de loro, o similar, a través de motor eléctrico actuador lineal. Se podrá utilizar sólo con alimentación eléctrica.
- Desde el **exterior**:
 - Se producirá la apertura de la arqueta u hornacina donde se albergan los elementos de apertura desde el exterior.
 - De forma manual desde caja de bomberos. Por tirador, mecanismo de pedal o similar, situados en su interior. Podrá ser utilizado sólo por usuarios autorizados. Se podrá utilizar en ausencia de electricidad.
 - Mando a distancia conectado con frecuencia de radio a la caja del PLC. Podrá ser utilizado sólo por usuarios autorizados. Se liberará el cierre tipo pico de loro, o similar, a través de motor eléctrico actuador lineal. Se podrá utilizar sólo con alimentación eléctrica.
 - En remoto, desde el CPS. Podrá ser utilizado sólo por usuarios autorizados. Se requerirá la presencia in situ de personal autorizado. Se liberará desde SCADA del CPS el cierre tipo pico de loro, o similar, a través de motor eléctrico actuador lineal. Se podrá utilizar sólo con alimentación eléctrica.

Procedimientos requeridos de **cierre de la compuerta**:

- En remoto, desde el CPS, nunca se podrá realizar el cierre de compuerta. Siempre será necesaria la presencia de personal autorizado para el cierre de compuerta in situ.
- Desde el **interior**:
 - Mando a distancia conectado con frecuencia de radio a la caja del PLC. Podrá ser utilizado sólo por usuarios autorizados. Se activará el cierre de compuerta a través del pistón electrohidráulico. Se podrá utilizar sólo con alimentación eléctrica.
 - Pulsador en puerta de armario de control. Instalación en interior del armario. Podrá ser utilizado sólo por usuarios autorizados. Sólo servicios de mantenimiento. Se requiere llave especial para apertura armario. Se deberá mantener pulsado el botón de cierre en el cuadro de control durante todo el proceso de cierre. Se activará el cierre de compuerta a través del pistón electrohidráulico. Se podrá utilizar sólo con alimentación eléctrica.
- Desde el **exterior**:
 - Se producirá la apertura de la arqueta u hornacina donde se albergan los elementos de apertura desde el exterior.
 - Mando a distancia conectado con frecuencia de radio a la caja del PLC. Se activará el cierre de compuerta a través del pistón electrohidráulico. Podrá ser utilizado sólo por usuarios autorizados. Se podrá utilizar sólo con alimentación eléctrica.
 - Manual. Podrá ser utilizado sólo por usuarios autorizados. Se aplicará un peso sobre la compuerta hasta que la compuerta inicie el movimiento de cierre venciendo las fuerzas del sistema de poleas y contrapesas.

El sistema tendrá que ser integrable dentro de los SCADAs de los CPS por medio de protocolo de comunicaciones estándar (BACnet, ModBus, etc.), sobre IP. No se admitirán protocolos de comunicación propietarios. Las señales se integrarán en los sistemas de cada cliente, según las indicaciones del área responsable de Seguridad y Autoprotección y el área de Mantenimiento de Adif.

El sistema de control deberá ser capaz de enviar datos en tiempo real de cualquier anomalía y de valores de todas las variables del sistema al software SCADA, incluso con el fallo de la fuente principal de energía.

La compuerta dispondrá de todos los sensores necesarios para poder indicar, al menos, los siguientes estados y señales:

- Señales de funcionamiento:
 - Compuerta completamente abierta.
 - Compuerta completamente cerrada.
 - Compuerta abriéndose. Debe indicarse cuál es el medio de accionamiento de la apertura.
 - Compuerta cerrándose. Debe indicarse cuál es el medio de accionamiento de cierre.
 - Activación de sistema de seguridad anti-atrapamiento.
 - Contador de ciclos de apertura y cierre en cada compuerta.
- Señales del estado de los sistemas de control:
 - Protecciones eléctricas
 - Todos los estados del SAI.
 - Fallo de electrónica de control.
 - Señal de activación de apertura desde interior o desde exterior.
 - Señal de activación de cierre desde interior o desde exterior.
 - Todos los tamper (Dispositivo anti-sabotaje de apertura en armarios interior y exterior de compuerta).
- Señales de averías:
 - Fallo de la apertura eléctrica.
 - Fallo en el arranque del motor.
 - Fallo de tensión de red, sistema bajo SAI.
 - Fallo de cualquier entrada del autómata.
 - Señal luminosa.
 - Señal acústica.
- Señales de alarmas
 - Fallo de tensión de red.
 - Desconexión de equipo por baterías bajas de SAI.
 - Fallo interno del sistema de control.

Entre estos sensores, la compuerta incluirá 3 contactos finales de carrera para detección de apertura de compuerta:

- Final de carrera #1: Compuerta cerrada.
- Final de carrera #2: Cierre compuerta liberado.
- Final de carrera #3: Compuerta abierta totalmente.

Estos elementos deberán formar parte de la estructura de la compuerta, desde su fase de diseño, permitiendo su sustitución en caso de avería.

3.2.2.-Compuertas de accionamiento electrohidráulico

3.2.2.1.-COMPONENTES PRINCIPALES QUE SE REQUIEREN

1. Conjunto eje, brazos y plataforma.
2. Estructura soporte.
3. Estructura plataforma.
4. Sistema electrohidráulico: motor eléctrico, bomba hidráulica, aceite especial, valvulería de solenoide, manómetros, pistones hidráulicos.
5. Acumulador de vejiga tipo Bolenz o similar.
6. Bomba manual.
7. Banda anti-atrapamiento.
8. Indicativos luminosos y acústicos.
9. Sistema de recogida de aguas pluviales.
10. Cuadro de control con PLC, SAI, pulsadores e indicadores luminosos.
11. Caja de bomberos.

3.2.2.2.-DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE COMPUERTA

La compuerta dispondrá de un pulsador o un sistema manual de emergencia con los que siempre se podrá abrir la plataforma de la compuerta. La compuerta deberá poder ascender totalmente gracias a la fuerza ejercida por un sistema electrohidráulico.

En estado de compuerta **abierta**, el conjunto de compuerta basculante dispondrá de, al menos, los siguientes sistemas de bloqueo independientes para evitar su cierre accidental:

- Bloqueo automático:
 - Pistones electrohidráulicos.
 - Retención de la plataforma completamente abierta por activación de un sistema compuesto por pistones hidráulicos (tantos como se precise) y un motor electrohidráulico central que podrá ejercer una fuerza de hasta 2.500 kg, regulable, por pistón.

- Una banda perimetral anti-atrapamiento.
 - Sistema de detección de personas u objetos en la parte inferior perimetral de la compuerta. El sensor solamente debe activarse en el proceso de cierre. Cualquier contacto de un objeto o persona con el perímetro inferior de la compuerta, reactivará la apertura de la ésta.
- Sistema de detección en la parte inferior de la plataforma.
 - Sistema de detección de personas u objetos en la parte inferior de la plataforma (detectores de cortina, radar proximidad). El sensor solamente debe activarse en el proceso de cierre. Cualquier detección de un objeto o persona en la parte inferior de la compuerta, reactivará la apertura de la ésta. Este sistema podrá ser un accesorio de la compuerta o un sistema externo a la misma y conectado a ella.

Será necesario tener información del estado de la compuerta en el SCADA del CPS correspondiente.

La compuerta no podrá bloquearse mediante dispositivos que impidan su apertura mediante los mecanismos mencionados

Cuando la compuerta sea accesible exteriormente por personas o vehículos, dispondrá de un sistema de detección de objetos situados sobre la plataforma. Este sistema podrá ser un accesorio de la compuerta o un sistema externo a la misma y dará señal de alarma *in situ*, pudiendo ser luminosa y/o acústica, y al SCADA del CPS.

El sistema tendrá la resistencia mecánica suficiente y se diseñará para ejercer la fuerza mínima necesaria para elevar la compuerta más un peso adicional mínimo de 2000 kg (vehículo ligero).

En caso de que se coloquen sistemas que bloqueen el paso de vehículos ligeros (bolardos o similar), el sistema tendrá la resistencia mecánica suficiente y se diseñará para ejercer la fuerza mínima necesaria para elevar la compuerta.

En caso de que se coloquen adoquines sobre la compuerta este peso se contemplará como propio de la compuerta debiendo cumplir, adicionalmente, con las cargas de peso definidas.

En la documentación aportada por el fabricante se especificará en función de esta ET, si necesita o no bolardos o similar, además de la carga máxima para la que se ha ensayado la apertura de la puerta.

Se podrá llevar a cabo la apertura de la compuerta desde una barra de accionamiento colocada en una puerta anterior a la salida de emergencia, si existe, o en el paso de escalera (totalmente mecánico, manual, sin necesidad de energía eléctrica).

Dispondrá de un sistema de recogida de aguas pluviales compuesto por canalizaciones hacia desagües de la instalación para guiar las posibles filtraciones de agua por los bordes de la compuerta o aperturas de la misma, que impida que el agua se introduzca o se acumule dentro de la salida de emergencia y de los mecanismos. La sección mínima del canal será de 60 cm².

El conjunto correspondiente al sistema electrohidráulico se incluirá en un armario. Dispondrá de instrumentación e indicadores de estado del sistema (manómetros, indicadores presencia de red...). Sólo podrá intervenir en este armario personal autorizado.

En la parte superior del eje se dispondrán todos los elementos necesarios para impedir la entrada de suciedad desde la calle que pueda bloquear o impedir la apertura, o acumularse y producir incendios.

En la zona de escaleras donde se halla la compuerta se dispondrá un armario de control IP65, con llave tipo a definir en cada caso a criterio del área responsable de Seguridad y Autoprotección de Adif. Incluirá la aparamenta eléctrica necesaria (interruptores magnetotérmicos general y de circuitos, diferencial, fuente de alimentación, guardamotor, relés, contactores), PLC, SAI y puertos de comunicaciones para control local y desde el CPS. Sólo podrá intervenir en el armario personal autorizado.

La compuerta contará en el borde con bisel de solapamiento, que impida la existencia de ranuras visibles desde el exterior. Estará perfectamente alienado con el pavimento.

En el exterior de la compuerta se dispondrá una caja de bomberos, IP65 e IK10, que incluirá dos sistemas de apertura, uno automático y otro manual. Podrá incluir un sistema de cierre de compuerta automático. Sólo lo podrá utilizar personal autorizado.

La alimentación de la compuerta podrá ser monofásica, a 240 V c.a., o trifásica, a 400 V c.a., en función de los requerimientos del sistema especificado. El sistema permitirá la conexión a dos fuentes diferentes de energía con posibilidad de conmutación entre dos líneas de alimentación en caso de fallo de una de las líneas. Capacidad de disponer de una toma de entrada en la caja de accionamientos exterior, para uso de bomberos en caso de emergencia. La conexión de esta fuente neutralizará la fuente principal.

3.2.2.3.-MATERIALES DE DISTINTOS COMPONENTES

A continuación, se enumeran los distintos materiales de los componentes:

- Acero inoxidable en elementos de cierre, en tubos para conducir cables y elementos que lo requieran.
- Acero galvanizado + pintura anticorrosión en estructura de soporte.
- Acero protegido con pintura epoxi en elementos como brazo y tubular de soporte con espesor superior a 3 mm.
- La plataforma exterior de la compuerta se podrá realizar en chapa de acero inoxidable o de aluminio damero, con el espesor adecuado que el fabricante determine, con 3 mm más de lagrimado. Cuando la normativa local no lo permita se deberá cumplir con lo indicado en ella.
- Rodamientos estancos.
- Tornillería galvanizada, en general. Será de acero inoxidable en elementos de soportación estructural y aquellos que lo requieran según indicaciones del fabricante de la compuerta.
- Las canalizaciones hacia desagües del sistema de recogida de aguas pluviales serán de chapa galvanizada y pintura epoxi. Incluirá goma/neopreno perimetral para impedir la entrada de cuerpos extraños en el canal de recogida de aguas.
- El conjunto correspondiente al sistema electrohidráulico estará contenido en un chasis de acero inoxidable AISI 316.
- Llave de bola de apertura de emergencia en acero inoxidable (cuerpo y maneta).

Se utilizará en el sistema hidráulico aceite especial antienviejecimiento, antiespumante y antioxidante, para un margen de temperatura desde $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$. Las juntas serán autolubrificantes y antienviejecimiento.

Todo el cableado e instalaciones han de cumplir las normas, pliegos de condiciones dispuestos y de acuerdo con las especificaciones de Adif.

3.2.2.4.-CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y DIMENSIONALES

Las dimensiones mínimas de la compuerta abatible en rasante de calle serán al menos de 2,00 m de ancho por 3,50 m de largo. Con la puerta completamente abierta ha de quedar un gálibo mínimo de paso de 1,40 m de ancho por 2,05 m de alto en los puntos más desfavorables desde la escalera y en todo su recorrido.

En la medida de lo posible se tendrán en cuenta las dimensiones de la solución elegida y sus accesorios (barandillas, etc.) para dimensionar el hueco de la salida de emergencia, evitando soluciones a medida.

3.2.2.5.-CARACTERÍSTICAS DE RESISTENCIA AL USO Y AL FUEGO

Las compuertas deberán resistir altas temperaturas y permitir el correcto funcionamiento en caso de incendio.

Las compuertas estarán calculadas para resistir al menos 2000 ciclos.

3.2.2.6.-CARACTERÍSTICAS ELEMENTOS SUJECCIÓN Y ANCLAJE Y OTROS ELEMENTOS AUXILIARES

- Dispondrá de puntos de giro con casquillos de bronce o casquillos o rodamientos de agujas sin mantenimiento. Estos elementos han de presentar el mínimo rozamiento incluso a temperaturas bajas.
- Los puntos de fijación del pistón electrohidráulico estarán en la compuerta y en extensiones del marco o de la estructura, nunca en la estructura de hormigón, muros o similares.
- Se contará con envolventes o cubre mecanismos metálicos que impidan el contacto de las personas accidentalmente con los mecanismos. Estas envolventes serán desmontables o abatibles para mantenimiento.
- El sistema de apertura desde caja de bomberos en el exterior será antivandálico, dispondrá de los drenajes necesarios o sistemas de evacuación de aguas pluviales y de elementos anti-condensación y estará situado de forma que se vea todo el entorno del portón. Puede ser también encastrado en un bolardo, hornacina o, incluso, se pueden adecuar elementos del mobiliario urbano para el montaje de los sistemas de apertura desde el exterior (ej. bajo un banco de piedra).

La tapa o puerta debe contar con elemento sensor indicador de apertura de la misma.

En caso de que el sistema se albergue en una arqueta, todos los elementos del interior serán de acero inoxidable o PVC de alta resistencia y los conectores serán completamente estancos.

Deberá incluir llave de seguridad especial y/o de tipo sección cuadrada y/o candado, según defina el área responsable de Seguridad y Autoprotección.

En los ciclos de apertura y cierre se debe disponer de sirena interior audible desde el exterior, y elementos destellantes luminosos tanto en interior como en exterior. El sonido solo debe ser elevado en caso de apertura de emergencia real (el volumen debe ser programable según la hora del día y el lugar o las circunstancias, así como su desactivación por horario). También son válidos mensajes de audio pregrabados.

Las sirenas o sistemas avisadores contarán con baterías propias.

La escalera contará con barandilla a ambos lados para el guiado de las personas impidiendo el contacto con los elementos de accionamiento de la puerta.

El sistema de compuerta incluirá una barandilla retráctil o sistema similar para cubrir el espacio lateral entre la plataforma de la compuerta abierta y el nivel de la calle como sistema de protección de caídas accidentales en el hueco de la escalera. Esta barandilla retráctil hará el movimiento de pliegue y despliegue, al subir y bajar la plataforma, mediante un sistema mecánico, sin necesidad de motor ni energía eléctrica.

El equipo dispondrá de un SAI que permitirá en ausencia de electricidad, las siguientes funciones:

- Mantener las comunicaciones con el CPS del PLC de control, al menos, durante 30 min.
- El funcionamiento del motor eléctrico accionador del cierre.
- El funcionamiento del pistón electrohidráulico.
- El sistema de seguridad por banda anti-atrapamiento.

Con el fin de que la compuerta sea perfectamente visible para transeúntes y vehículos, la plataforma se fabricará con los materiales indicados en esta ET, evitando en lo posible el uso de adoquines, pavimentos u otros, que dificulten su visibilidad como vía de evacuación.

En la parte superior de la compuerta deberá ir pintada señalización cruzada de líneas amarillas antideslizantes, siempre que los Ayuntamientos no manifiesten lo contrario.

En los lugares donde la compuerta sea el lugar más alto de la salida de emergencia se montará una ventana de ventilación, para favorecer la ventilación del habitáculo, con sistema de drenaje. Si no es posible implementar dicha ventana se contará con pasos de aire hacia las chimeneas o pozos de ventilación más próximos. En el interior de la puerta y sus aledaños existirán elementos detectores de incendio conectados a las centrales de la instalación.

3.2.2.7.-CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

El sistema electrohidráulico elevará la plataforma hasta lograr un galibo de salida normalizado en menos de 30 segundos. El tiempo de apertura será ajustable.

Se accionarán todos los dispositivos avisadores desde el inicio de las maniobras tanto de apertura como de cierre.

Procedimientos requeridos de **apertura de compuerta**:

La fuerza requerida para accionar la apertura manual será inferior a 100 N.

- Desde el **interior**:
 - De forma manual, mediante llave de bola situada en chasis del grupo hidráulico. Visible, debidamente señalizada y de fácil acceso. Podrá ser utilizado por usuarios en situación

de emergencia. Su accionamiento producirá el empuje físico de gas nitrógeno sobre el aceite, causando la apertura total del portón. Se podrá utilizar en ausencia de electricidad.

- De forma manual, mediante palanca para **subida y bajada** de portón de forma mecánica, a través de bomba de pistón. Visible, debidamente señalizada y de fácil acceso. Podrá ser utilizado por usuarios en situación de emergencia. Se realizarán emboladas con la palanca hasta la apertura deseada del portón. El número de emboladas necesarias para realizar una subida completa de la compuerta no será superior a 120. Se podrá utilizar en ausencia de electricidad.

Antes de iniciar las emboladas en la palanca deberá cerciorarse que la llave adjunta está cerrada.

- Pulsador sobre pared en tiro de escaleras. Visible, debidamente señalado y de fácil acceso. Podrá ser utilizado por usuarios en situación de emergencia. Se accionará el sistema electrohidráulico. Se podrá utilizar sólo con alimentación eléctrica.
- Pulsador en chasis grupo hidráulico. Podrá ser utilizado sólo por usuarios autorizados. Sólo servicios de mantenimiento. Se podrá utilizar sólo con alimentación eléctrica.

- Desde el **exterior**:

Se producirá la apertura de la arqueta u hornacina donde se albergan los elementos de apertura desde el exterior.

- De forma manual desde caja de bomberos, mediante llave de bola situada en la caja. Visible, debidamente señalizada y de fácil acceso. Podrá ser utilizado sólo por usuarios autorizados. Su accionamiento producirá el empuje físico de gas nitrógeno sobre el aceite, causando la apertura total del portón. Se podrá utilizar en ausencia de electricidad.
- Pulsador en caja de bomberos. Podrá ser utilizado sólo por usuarios autorizados. Se podrá utilizar sólo con alimentación eléctrica.

Procedimientos requeridos de **cierre de la compuerta**:

La maniobra de cierre sólo puede iniciarse si la maniobra de apertura está finalizada (la secuencia de apertura está en reposo)

Se debe mantener pulsado el botón de forma permanente hasta su cierre

En remoto, desde el CPS, nunca se podrá realizar el cierre de compuerta. Siempre será necesaria la presencia de personal autorizado para el cierre de compuerta in situ.

- Desde el **interior**:

- Pulsador en chasis grupo hidráulico. Podrá ser utilizado sólo por usuarios autorizados. Sólo servicios de mantenimiento. Se podrá utilizar sólo con alimentación eléctrica.
- El sistema tendrá la posibilidad de cerrar mecánica o manualmente la compuerta, mediante la apertura de una llave ubicada en la bomba manual.

- Deberá cerrarse la llave de la bomba manual una vez que el portón finalice la maniobra de cierre para posibilitar la apertura de puerta. En caso contrario, no se podrá abrir la puerta.

- Desde el **exterior**:

Se producirá la apertura de la arqueta u hornacina donde se albergan los elementos de apertura desde el exterior.

- Pulsador en caja de bomberos. Podrá ser utilizado sólo por usuarios autorizados. Se podrá utilizar sólo con alimentación eléctrica.

El sistema tendrá que ser integrable dentro de los SCADAs de los CPS por medio de protocolo de comunicaciones estándar (BACnet, ModBus, etc.), sobre IP. No se admitirán protocolos de comunicación propietarios. Las señales se integrarán en los sistemas de cada cliente, según las indicaciones del área responsable de Seguridad y Autoprotección y el área de Mantenimiento de Adif.

El sistema de control deberá ser capaz de enviar datos en tiempo real de cualquier anomalía y de valores de todas las variables del sistema al software SCADA, incluso con el fallo de la fuente principal de energía.

La compuerta dispondrá de todos los sensores necesarios para poder indicar, al menos, los siguientes estados y señales:

- Señales de funcionamiento:
 - Compuerta completamente abierta.
 - Compuerta completamente cerrada.
 - Compuerta abriéndose. Debe indicarse cuál es el medio de accionamiento de la apertura.
 - Compuerta cerrándose. Debe indicarse cuál es el medio de accionamiento de cierre.
 - Activación de sistema de seguridad anti-atrapamiento.
 - Sonda analógica de presión del acumulador.
 - Contador de ciclos de apertura y cierre en cada compuerta.
- Señales del estado de los sistemas de control:
 - Protecciones eléctricas.
 - Todos los estados del SAI.
 - Fallo de electrónica de control.
 - Señal de activación de apertura desde interior o desde exterior.
 - Señal de activación de cierre desde interior o desde exterior.
 - Todos los tamper (Dispositivo anti-sabotaje de apertura en armarios interior y exterior de compuerta).
- Señales de averías:
 - Fallo de la apertura eléctrica.
 - Presión de maniobra incorrecta.
 - Fallo en el arranque del motor.
 - Fallo de tensión de red, sistema bajo SAI.
 - Fallo de cualquier entrada del autómata.
 - Señal luminosa.
 - Señal acústica.

- Señales de alarmas:
 - Fallo de tensión de red.
 - Desconexión de equipo por baterías bajas de SAI.
 - Fallo interno del sistema de control.

Entre estos sensores, la compuerta incluirá 3 contactos finales de carrera para detección de apertura de compuerta:

- Final de carrera #1: Compuerta cerrada.
- Final de carrera #2: Cierre compuerta liberado.
- Final de carrera #3: Compuerta abierta totalmente.

Estos elementos deberán formar parte de la estructura de la compuerta, desde su fase de diseño, permitiendo su sustitución en caso de avería.

3.2.3.-Compuertas de accionamiento por contrapesas mecánicas

3.2.3.1.-COMPONENTES PRINCIPALES QUE SE REQUIEREN

1. Conjunto eje, brazo y plataforma.
2. Estructura soporte y guía contrapeso.
3. Estructura plataforma.
4. Contrapesas y caja contrapesas.
5. Conjunto de poleas y cables de acero.
6. Elemento de cierre de la plataforma (tipo pico de loro o similar).
7. Sistema de recogida de aguas pluviales.
8. Cuadro de control con PLC, SAI e indicadores luminosos.
9. Tirador de emergencia.
10. Caja de bomberos.

3.2.3.2.-DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE COMPUERTA

El modo de funcionamiento será totalmente manual, por compensación mediante uno o dos contrapesos, dependiendo de las medidas, peso de las hojas y su situación. No precisa de energía eléctrica para su funcionamiento. Una vez liberado el cierre, la compuerta deberá poder ascender totalmente gracias a la fuerza ejercida por un sistema de contrapesas con compensación por poleas.

En estado de compuerta **abierta**, el conjunto de compuerta basculante dispondrá de, al menos, 2 de los siguientes sistemas de bloqueo independientes para evitar su cierre accidental:

- Bloqueo automático:
 - Sistema de equilibrio por contrapesas.
 - Sistema que equilibra las cargas previstas en la plataforma de tal manera que impide el cierre de ésta.

- Sistema paracaídas.
 - Sistema que efectuará la detención de la plataforma a la altura a la que se encuentre ésta cuando se reduzca la tensión en los cables de acero (los 2 cables) o se rompa alguna de las poleas del sistema de apertura/cierre de la plataforma.
- Bloqueo manual:
 - Barra de bomberos:
 - Soporte metálico que se extiende desde la plataforma hasta la zona de escaleras, donde apoyará y que se accionará de manera manual una vez que la compuerta esté abierta.

Será necesario tener información del estado de la compuerta en el SCADA del CPS correspondiente.

La compuerta no podrá bloquearse con dispositivos que impidan su apertura mediante los mecanismos mencionados

Cuando la compuerta sea accesible exteriormente por personas o vehículos, dispondrá de un sistema de detección de objetos situados sobre la plataforma. Este sistema podrá ser un accesorio de la compuerta o un sistema externo a la misma y dará señal de alarma *in situ*, pudiendo ser luminosa y/o acústica, y al SCADA del CPS.

Se podrá llevar a cabo la apertura de la compuerta desde una barra de accionamiento colocada en una puerta anterior a la salida de emergencia, si existe, o en el paso de escalera (totalmente mecánico, manual, sin necesidad de energía eléctrica).

Dispondrá de un sistema de recogida de aguas pluviales compuesto por canalizaciones hacia desagües de la instalación para guiar las posibles filtraciones de agua por los bordes de la compuerta o aperturas de la misma, que impida que el agua se introduzca o se acumule dentro de la salida de emergencia y de los mecanismos. La sección mínima del canal será de 60 cm².

La compuerta contará en el borde con bisel de solapamiento, que impida la existencia de ranuras visibles desde el exterior. Estará perfectamente alienado con el pavimento.

En la parte superior del eje se dispondrán todos los elementos necesarios para impedir la entrada de suciedad desde la calle que pueda bloquear o impedir la apertura, o acumularse y producir incendios.

El sistema de contrapesas no requerirá de electricidad para su funcionamiento y contará con redundancia de seguridad en el sistema de cables y poleas.

Siempre se deberán instalar sistemas que bloqueen el paso de vehículos ligeros (bolardos o similar), el sistema tendrá la resistencia mecánica suficiente y se diseñará para ejercer la fuerza mínima necesaria para elevar la compuerta.

En caso de que se coloquen adoquines sobre la compuerta este peso se contemplará como propio de la compuerta debiendo cumplir, adicionalmente, con las cargas de peso definidas.

En la documentación aportada por el fabricante se especificará la carga máxima para la que se ha ensayado la apertura de la puerta.

La sección del cable de acero estará calculada para soportar el doble de la tensión que la calculada para la carga más desfavorable, contemplando el aumento de rozamientos por bajas temperaturas de hasta -20 °C.

En la zona de escaleras donde se halla la compuerta se dispondrá un armario de control IP65, con llave tipo a definir en cada caso a criterio del área responsable de Seguridad y Autoprotección de Adif. Incluirá la aparamenta eléctrica necesaria (interruptores magnetotérmicos general y de circuitos, diferencial, fuente de alimentación, relés), PLC, SAI y puertos de comunicaciones para visualización diferentes estados de compuerta desde el CPS. Alimentación a monofásica a 240 V c.a. Sólo podrá intervenir en el armario personal autorizado.

En el exterior de la compuerta se dispondrá de una caja de bomberos, IP65 e IK10, que incluirá un sistema manual de apertura de la compuerta. Sólo lo podrá utilizar personal autorizado.

Contará con, al menos, 3 contactos finales de carrera o elementos para detección de apertura de compuerta:

- Final de carrera #1: Compuerta cerrada.
- Final de carrera #2: Cierre compuerta liberado.
- Final de carrera #3: Compuerta abierta totalmente.

Estos elementos deberán formar parte de la estructura de la compuerta, desde su fase de diseño, permitiendo su sustitución en caso de avería.

3.2.3.3.-MATERIALES DE DISTINTOS COMPONENTES

A continuación, se enumeran los distintos materiales de los componentes:

- Acero inoxidable en elementos de cierre, en tubos para conducir cables y elementos que lo requieran.
- Acero galvanizado + pintura anticorrosión en estructura de soporte.
- Acero galvanizado en poleas y elementos de protección. Poleas de doble canal.
- Acero protegido con pintura epoxi en elementos como brazo y tubular de soporte con espesor superior a 3 mm.
- Doble cable de acero galvanizado para el sistema de contrapesas.
- Cable del sistema de cierre manual (pico de loro o similar) de acero galvanizado de 5 mm, tanto desde el interior como desde el exterior
- El exterior de la compuerta se realizará en chapa de aluminio damero de 5 mm con 3 mm más de lagrimado, remachada a la estructura de la compuerta. Cuando la normativa local no lo permita se deberá cumplir con lo indicado en ella.
- Rodamientos estancos.
- Tornillería galvanizada, en general. Será de acero inoxidable en elementos de soportación estructural y aquellos que lo requieran según indicaciones del fabricante de la compuerta.
- Las canalizaciones hacia desagües del sistema de recogida de aguas pluviales serán de chapa galvanizada y pintura epoxi. Incluirá goma/neopreno perimetral para impedir la entrada de cuerpos extraños en el canal de recogida de aguas.

- Recubrimiento metálico de los elementos de transmisión, poleas y cables, mediante perfilera a medida de chapa de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor.

Todo el cableado e instalaciones han de cumplir las normas, pliegos de condiciones dispuestos y de acuerdo con las especificaciones de Adif.

3.2.3.4.-CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y DIMENSIONALES

Las dimensiones mínimas de la compuerta abatible en rasante de calle serán al menos de 2,00 m de ancho por 3,50 m de largo. Con la puerta completamente abierta ha de quedar un gálibo mínimo de paso de, al menos, 1,40 m de ancho por 2,05 m de alto en los puntos más desfavorables desde la escalera y en todo su recorrido.

En la medida de lo posible se tendrán en cuenta las dimensiones de la solución elegida y sus accesorios (barandillas, etc.) para dimensionar el hueco de la salida de emergencia, evitando soluciones a medida.

3.2.3.5.-CARACTERÍSTICAS DE RESISTENCIA AL USO Y AL FUEGO

Las compuertas deberán resistir altas temperaturas y permitir el correcto funcionamiento en caso de incendio.

Las compuertas estarán calculadas para resistir al menos 2000 ciclos.

3.2.3.6.-CARACTERÍSTICAS ELEMENTOS SUJECCIÓN Y ANCLAJE Y OTROS ELEMENTOS AUXILIARES

- Las puertas deben contar con puntos de giro con casquillos de bronce o casquillos o rodamientos de agujas sin mantenimiento.
- En todos los ejes móviles de las poleas y elementos deslizantes se dispondrán casquillos o guías de bronce, o casquillos o rodamientos de agujas libres de mantenimiento. Estos elementos han de presentar el mínimo rozamiento incluso a temperaturas bajas.
- Se dispondrá de elementos de sustentación de compuerta abierta para operaciones de mantenimiento, como elemento de seguridad para evitar su cierre accidental.
- El sistema de apertura desde caja de bomberos en el exterior será antivandálico, dispondrá de los drenajes necesarios o sistemas de evacuación de aguas pluviales y de elementos anti-condensación y estará situado de forma que se vea todo el entorno del portón. Puede ser también encastrado en un bolardo, hornacina o, incluso, se pueden adecuar elementos del mobiliario urbano para el montaje de los sistemas de apertura desde el exterior (ej. bajo un banco de piedra).

La tapa o puerta debe contar con elemento sensor indicador de apertura de la misma.

En caso de que el sistema se albergue en una arqueta, todos los elementos del interior serán de acero inoxidable o PVC de alta resistencia y los conectores serán completamente estancos.

Deberá incluir llave de seguridad especial y/o de tipo de sección cuadrada y/o candado, según defina el área responsable de Seguridad y Autoprotección.

En los ciclos de apertura y cierre se debe disponer de sirena interior audible desde el exterior, y elementos destellantes luminosos tanto en interior como en exterior. El sonido solo debe ser elevado en caso de apertura de emergencia real (el volumen debe ser programable según la hora del día y el lugar o las circunstancias, así como su desactivación por horario). También son válidos mensajes de audio pregrabados.

Las sirenas o sistemas avisadores contarán con baterías propias.

La escalera contará con barandilla a ambos lados para el guiado de las personas impidiendo el contacto con los elementos de accionamiento de la puerta.

El sistema de compuerta incluirá una barandilla retráctil o sistema similar para cubrir el espacio lateral entre la plataforma de la compuerta abierta y el nivel de la calle como sistema de protección de caídas accidentales en el hueco de la escalera. Esta barandilla retráctil hará el movimiento de pliegue y despliegue, al subir y bajar la plataforma, mediante un sistema mecánico, sin necesidad de motor ni energía eléctrica.

El equipo dispondrá de un SAI que permitirá en ausencia de electricidad, las siguientes funciones:

- Mantener las comunicaciones con el CPS del PLC de control, al menos, durante 30 min.
- Alimentar el sistema anti-atrapamiento.

En la parte superior de la compuerta deberá ir pintada señalización cruzada de líneas amarillas antideslizantes, siempre que los Ayuntamientos no manifiesten lo contrario.

En los lugares donde la compuerta sea el lugar más alto de la salida de emergencia se montará una ventana de ventilación, para favorecer la ventilación del habitáculo, con sistema de drenaje. Si no es posible implementar dicha ventana se contará con pasos de aire hacia las chimeneas o pozos de ventilación más próximos. En el interior de la puerta y sus aledaños existirán elementos detectores de incendio conectados a las centrales de la instalación.

3.2.3.7.-CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

La maniobra de apertura se realizará de modo instantáneo. Se accionarán además todos los dispositivos avisadores desde el inicio de las maniobras tanto de apertura como de cierre.

Procedimientos requeridos de **apertura de la compuerta**:

La fuerza requerida para accionar la apertura manual será inferior a 100 N.

- Desde el **interior**:
 - De forma manual mediante tirador en tiro de escaleras. Visible, debidamente señalizado y de fácil acceso. Podrá ser utilizado por usuarios en situación de emergencia. Se liberará el cierre tipo pico de loro, o similar, de forma manual. Se podrá utilizar en ausencia de electricidad.
- Desde el **exterior**:
 - Se producirá la apertura de la arqueta u hornacina donde se albergan los elementos de apertura desde el exterior.
 - Accionamiento desde caja de bomberos (manual). Por tirador, mecanismo de pedal o similar, situados en su interior. Sólo usuarios autorizados. Se podrá utilizar en ausencia de electricidad.

Procedimientos requeridos de **cierre de la compuerta**:

- Desde el **exterior**:
 - Manual. Podrá ser utilizado sólo por usuarios autorizados. Se aplicará un peso sobre la compuerta hasta que la compuerta inicie el movimiento de cierre venciendo las fuerzas del sistema de poleas y contrapesas.

El sistema tendrá que ser integrable dentro de los SCADAs de los CPS por medio de protocolo de comunicaciones estándar (BACnet, ModBus, etc.), sobre IP. No se admitirán protocolos de comunicación propietarios. Las señales se integrarán en los sistemas de cada cliente, según las indicaciones del área responsable de Seguridad y Autoprotección y el área de Mantenimiento de Adif.

El sistema de control deberá ser capaz de enviar datos en tiempo real de cualquier anomalía y de valores de todas las variables del sistema al software SCADA, incluso con el fallo de la fuente principal de energía.

La compuerta dispondrá de todos los sensores necesarios para poder indicar, al menos, los siguientes estados y señales:

- Señales de funcionamiento:
 - Compuerta completamente abierta.
 - Compuerta completamente cerrada.
 - Cierre compuerta liberado.
 - Activación de sistema de seguridad anti-atrapamiento.
 - Contador de ciclos de apertura y cierre en cada compuerta.
- Señales del estado de los sistemas de control:
 - Todos los estados del SAI.
 - Fallo de electrónica de control.
 - Todos los tamper (Dispositivo anti-sabotaje de apertura en armarios interior y exterior de compuerta).
- Señales de averías:
 - Fallo de tensión de red, sistema bajo SAI.
 - Fallo de cualquier entrada del autómata.
 - Señal luminosa.
 - Señal acústica.
- Señales de alarmas
 - Fallo de tensión de red.
 - Desconexión de equipo por baterías bajas de SAI.
 - Fallo interno del sistema de control.

Entre estos sensores, la compuerta incluirá 3 contactos finales de carrera para detección de apertura de compuerta:

- Final de carrera #1: Compuerta cerrada.
- Final de carrera #2: Cierre compuerta liberado.
- Final de carrera #3: Compuerta abierta totalmente.

Estos elementos deberán formar parte de la estructura de la compuerta, desde su fase de diseño, permitiendo su sustitución en caso de avería.

4.- ENSAYOS

El fabricante presentará todos los certificados de los ensayos realizados a los distintos elementos que se incluyen en esta ET.

Los certificados deberán ser expedidos por laboratorios acreditados por ENAC para elementos y materiales de construcción o laboratorios o bancos de pruebas autorizados por Adif.

Los resultados de los ensayos se presentarán en informes que:

- Reflejarán los procedimientos utilizados para la realización de cada tipo de ensayo y donde se recogerá la información requerida.
- Habrán de ser claros en sus conclusiones, dejando patente los valores obtenidos en los mismos, los métodos utilizados y las conclusiones respecto a la superación de las indicaciones exigidas en esta especificación.
- Se presentarán en versión original y en castellano.

Solo se considerarán aceptables los elementos que superen la totalidad de los ensayos y verificaciones, debiendo presentar las certificaciones que se hayan previsto para cada equipamiento.

Los elementos a ensayar se encontrarán totalmente acabados y deberán disponer de la documentación que garantice que el proceso de fabricación se ha realizado mediante la normativa ISO 9001. Deberá ir provisto de nombre comercial y modelo que lo defina e identifique de manera inequívoca dentro del proceso de calidad de la empresa fabricante.

A continuación, se enumeran los ensayos a realizar sobre las puertas de emergencia, compuertas en rasante de calle y salidas de emergencia en templete.

4.1.-ASPECTO, INSPECCIÓN VISUAL Y GEOMÉTRICA

Se efectuará una inspección visual de cada puerta, con la verificación de:

1. Aspecto y dimensiones de piezas, elementos y componentes conforme a planos constructivos del fabricante.
2. Terminación y tolerancias conforme a planos constructivos.
3. Disponibilidad de la identificación y marcas de fabricación en la presente ET, apartado 5.1.

4.2.-ENSAYOS DE MATERIALES

Se verificará la correcta adecuación de los materiales y componentes de las puertas, conforme a lo definido en el apartado 3 de esta ET y documentación de fabricación.

Metodología de ensayo:

- Materiales sin certificado: se realizarán los ensayos necesarios que permitan verificar los requisitos exigidos en la presente especificación.
- Materiales con certificado de fabricación: no requerirán ensayo adicional. Se dispondrá de los certificados de cumplimiento correspondientes.

4.3.-ENSAYO DE RESISTENCIA AL USO

Se verificará la correcta adecuación de los materiales y componentes de las puertas, conforme a lo definido en la ET y documentación de fabricación conforme a la Norma UNE-EN 1191.

Metodología de ensayo:

- Materiales sin certificado: se realizarán los ensayos necesarios que permitan verificar los requisitos exigidos en la presente especificación.
- Materiales con certificado de fabricación: no requerirán ensayo adicional. Se dispondrá de los certificados de cumplimiento correspondientes.

4.4.-ENSAYO DE RESISTENCIA AL FUEGO DE LAS PUERTAS EN TEMPLETE

Se verificará la correcta adecuación de los materiales y componentes de las puertas, conforme a lo definido en la especificación y documentación de fabricación conforme a la Norma UNE EN 1634-1.

Metodología de ensayo:

- Materiales sin certificado: se realizarán los ensayos necesarios que permitan verificar los requisitos exigidos en la presente especificación.
- Materiales con certificado de fabricación: no requerirán ensayo adicional. Se dispondrá de los certificados de cumplimiento correspondientes.

5.-RECEPCIÓN

5.1.-CONDICIONES GENERALES

La presentación a recepción deberá ser notificada a Adif, debiendo figurar por escrito:

- Fecha de presentación.
- Referencia del pedido al fabricante.
- Naturaleza y cantidad del suministro.
- Plan de Calidad aplicado a los lotes de fabricación objeto de recepción y albaranes con número de serie de los componentes.
- Garantía de los equipos.

- Manuales de instalación y mantenimiento en caso de ser requerido en el pedido.
- Condiciones del pedido adicionales que Adif estime necesarias.

Los ensayos de Recepción no generarán, en ningún caso, gastos para Adif.

5.2.-CRITERIOS DE SELECCIÓN Y PROPORCIÓN DE LAS MUESTRAS A ENSAYAR

El número de equipos que será sometido a los ensayos de recepción dependerá del tamaño de cada lote, según tabla apartado 5.4.

5.3.-LUGAR DE LOS ENSAYOS

El lugar de las pruebas y ensayos se realizarán conforme a lo indicado por el agente receptor de Adif. Los ensayos se realizarán en presencia de personal de Adif cuando así sea requerido.

5.4.-RELACIÓN DE ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Se realizarán los ensayos siguientes sobre cada elemento recepcionado, tras su instalación:

Ensayo	Apartado	Muestras a ensayar
Aspecto, inspección visual y geométrica	4.1	Todas.
Ensayos de materiales.	4.2	1 por cada tipo presentada a recepción. (*)
Ensayos de resistencia al uso.	4.3	1 por cada tipo presentada a recepción. (*)
Ensayos de resistencia al fuego de las puertas en templete.	4.4	1 por cada tipo presentada a recepción. (*)

Tabla 1. Ensayos de recepción.

(*) Se aportará, por cada tipo de puerta presentada a recepción, la documentación justificativa del cumplimiento del apartado 4.2 Ensayo de materiales, 4.3 Ensayos de resistencia al uso y 4.4 Ensayos de resistencia al fuego de las puertas en templete.

5.5.-CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Si tras la realización de los ensayos anteriores resultan satisfactorios se aceptará el lote completo.

Si tras los ensayos sobre el número muestras según se indica en el apartado 5.2 el resultado no es satisfactorio, se descartarán las muestras que no hayan superado los ensayos.

6.-CONDICIONES DE TRANSPORTE, EMBALAJE Y ETIQUETADO

El suministrador es responsable de realizar el transporte de las puertas en templete o compuertas y sus elementos, y de la recepción completa y correcta del mismo en la ubicación destino. Así como asegurar un embalaje que evite el daño o deterioro del elemento durante transporte.

La puerta en templete o compuerta podrá ser transportada y almacenada sin daño ni alteraciones permanentes en sus componentes en las siguientes condiciones con su envoltente de protección:

- Temperatura Ambiente: -20 °C a +65 °C.
- Humedad Relativa: < 95%.

Las puertas en templete o compuertas serán entregadas en embalajes adecuados, de tal manera que se faciliten las operaciones de carga y descarga y que queden protegidas contra las posibles incidencias durante la manipulación, transporte y almacenamiento.

Cada embalaje deberá ir provisto de su correspondiente etiqueta con las siguientes indicaciones:

- Número del proveedor.
- Número de pedido.
- Número identificativo del lote.
- Logotipo de la marca o entidad acreditada.

7.-DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

Planos de detalle de compuerta.

Listado de repuestos.

Documentación solicitada para la recepción.

Esquemas eléctricos y de control.

8.-GARANTÍAS

En lo que respecta al período de garantía de producto, será la establecida en el contrato de suministro y/o instalación correspondiente entre Adif y la empresa suministradora y/o instaladora.

9.-NORMATIVA DEROGADA

El presente documento deroga al siguiente documento normativo de Adif:

E.T. 03.399.008.6 "Puertas de salida al exterior en templete y compuertas de emergencia en túneles". 1ª Edición. Julio 2020.

10.-DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y ENTRADA EN VIGOR

Esta especificación técnica entrará en vigor el día de la fecha de su aprobación.

11.-NORMATIVA DE REFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA

En el contenido de esta norma se hace referencia a los documentos normativos que se citan a continuación.

Cuando se trate de legislación, será de aplicación la última versión publicada en los diarios oficiales, incluidas sus sucesivas modificaciones.

En el caso de documentos referenciados sin edición y fecha se utilizará la última edición vigente; en el caso de normas citadas con versión exacta, se debe aplicar esta edición concreta.

En el caso de normas UNE-EN que establezcan condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, que sean transposición de normas EN cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea, será de aplicación la última versión comunicada por la Comisión y publicada en el DOUE.

- Orden TMA/135/2023, de 15 de febrero, por la que se aprueban la instrucción ferroviaria para el proyecto y construcción del subsistema de infraestructura (IFI) y la instrucción ferroviaria para el proyecto y construcción del subsistema de energía (IFE) y se modifican la Orden FOM/1630/2015, de 14 de julio, por la que se aprueba la Instrucción ferroviaria de gálibos y la Orden FOM/2015/2016, de 30 de diciembre, por la que se aprueba el Catálogo Oficial de Señales de Circulación Ferroviaria en la Red Ferroviaria de Interés General.
- UNE-EN 1191:2013. Junio 2013. Ventanas y puertas. Resistencia a aperturas y cierres repetidos. Método de Ensayo.
- UNE-EN 1634-1:2016+A1:2018. Julio 2018. Ensayos de resistencia al fuego y de control de humo de puertas y elementos de cerramiento de huecos, ventanas practicables y herrajes para edificación. Parte 1: Ensayos de resistencia al fuego de puertas, elementos de cerramiento de huecos y ventanas practicables.
- UNE-EN ISO 9001:2015. Septiembre 2015. Sistemas de gestión de la calidad.
- UNE-EN ISO 14001:2015/A1:2024. Septiembre 2015. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.
- UNE-EN ISO/IEC 17025:2017. Diciembre 2017, versión corregida, Mayo 2018. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.
- ET 03.399.006.0+M1 "Señalización de elementos de autoprotección en túneles".

