

ANEJO Nº10

Equipos e Instalaciones

ÍNDICE

1. Introducción	1
2. Sistemas de Ventilación	1
2.1 Estaciones	1
2.1.1 Extracción bajo andén (EBA)	1
2.1.2 Ventilación de emergencia	2
2.2 Túnel	2
3. Protección contra incendios	4
4. Bombeo de infiltraciones	5
5. Elementos de movilidad vertical	5
5.1 Escaleras Mecánicas	5
5.2 Ascensores	6
6. Instalaciones eléctricas	6

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anexo es definir, a nivel de Estudio Informativo, los equipos e instalaciones a tener en cuenta de cara a garantizar la funcionalidad de la futura Línea 4.

2. SISTEMAS DE VENTILACIÓN

El sistema de ventilación de estaciones y túneles propuesto se basa en la existencia de dos fases posibles en la explotación del sistema, una de funcionamiento normal y otra de funcionamiento de emergencia. En condiciones normales se cuenta con ventilación natural y forzada, mientras que en situación de emergencia toda la ventilación pasa a ser forzada.

Las estaciones disponen de un subsistema de *Extracción Bajo Andén* (EBA) cuyo objetivo es refrescar el aire en el interior de la estación y reducir la contaminación térmica y de partículas producidas por los trenes por su condiciones funcionales (frenada/acceleración). El sistema cuenta con ventiladores que se ponen en funcionamiento puntualmente, nunca en horario nocturno, para forzar la renovación del aire.

En el túnel de línea existen, además, antes y después de cada estación, galerías de ventilación que conectan el túnel con el exterior, estas salidas permiten minorar el efecto pistón que producen los trenes al entrar y al salir de las estaciones y atenuar las corrientes que estos movimientos crean en los andenes y cañones de acceso. Las ventilaciones permiten derivar al exterior parte de esa corriente de aire suavizando así además en gran medida las subpresiones y sobrepresiones generadas en la caverna.

En casos de emergencia esas ventilaciones cuentan con ventiladores axiales reversibles que entran en funcionamiento extrayendo o inyectando aire, permitiendo así crear una ventilación forzada que establece en las ventilaciones más cercanas al punto de riesgo los flujos de aire adecuados para controlar la situación de emergencia y, en caso necesario, permitir la evacuación de usuarios y personal. El sistema funcionará de manera diferente según la gravedad y la localización de la emergencia.

Además de las dos ventilaciones de emergencia asociadas a cada estación, se disponen ventilaciones de emergencia adicionales en los tramos entre estaciones cuando el análisis de la ventilación del tramo de línea así lo aconseja.

2.1 ESTACIONES

El diseño de los elementos que constituyen el sistema de ventilación EBA y ventilaciones de emergencia de las distintas estaciones queda recogido en el *Anejo nº8: Estaciones* y en el *Capítulo 7 del Documento nº2: Planos*.

2.1.1 EXTRACCIÓN BAJO ANDÉN (EBA)

Este sistema de ventilación produce un barrido en la estación y andenes con aire fresco proveniente del exterior a través de los cañones de acceso, a la vez que se extrae el aire existente en la zona de vías, que es la zona donde se genera la mayor contaminación y calor dentro de la estación.

La toma de aire a evacuar se efectuará por la parte baja del andén anexa a las vías. Cada andén dispone de su propia línea de extracción de gases a lo largo del mismo, desde donde se conducen a la unidad de extracción donde el aire es filtrado para eliminar en lo posible las impurezas que contiene antes de ser impulsado al exterior mediante un ventilador ubicado en la galería que entra con el túnel de línea.

Esta cámara donde se ubica el ventilador conecta generalmente con el exterior a través de un pozo vertical de 3 metros de diámetro interior ejecutado mediante raise-boring. La salida a superficie se resuelve mediante una arqueta que recibe la chimenea de ventilación en su zona inferior y dispone en superficie de una rejilla por la que se produce el intercambio de aire con el exterior. Estas arquetas y rejillas se sitúan en superficie coincidiendo, en general, con espacios públicos.

Se instalarán silenciadores que atenúen el nivel de ruido producido por la circulación del aire, de modo, que el ruido transmitido cumpla con los criterios de diseño. Se estudiarán los niveles de ruido hacia el exterior y hacia el interior de la estación, instalando silenciadores donde sea necesario. El sistema dispondrá, además, de elementos flexibles cuya misión será atenuar al máximo la transmisión de vibraciones entre los diversos equipos y componentes de la instalación, así como de ésta a las fundaciones y obra civil.

Cada ventilador del Subsistema de Extracción Bajo Andén será capaz de funcionar soportando las variaciones de presión (presurizaciones-depresiones) producidas por el efecto pistón de los trenes en su movimiento a lo largo de la Red de Metro.

2.1.2 VENTILACIÓN DE EMERGENCIA

Las ventilaciones de emergencia entroncan con el túnel de línea en los tramos inmediatamente anterior y posterior a cada estación. Cuenta con un diseño similar al descrito para la ventilación EBA, si bien, cada ventilación de emergencia cuenta en este caso con dos pozos de ventilación y dos ventiladores. Cada pozo funcionará con el 100% de su caudal nominal tanto en extracción como en inmisión. Estos caudales proporcionan un flujo adecuado para realizar la evacuación en estaciones y túneles ya que funcionarían varias chimeneas a cada lado del punto del fuego.

Los ventiladores de emergencia se ubican en la cámara de ventiladores, sala ubicada en el entronque de la galería de ventilación con el túnel de línea. Estos ventiladores también serán reversibles, por lo que podrán expulsar o impulsar el aire.

En caso de emergencia, una de las ventilaciones introduciría aire fresco a través de la chimenea más próxima al tren detenido y por el tramo de túnel que vaya a servir de ruta de evacuación en caso de necesidad; y se expulsaría aire viciado a través del tramos de túnel y chimenea opuestas a los anteriores. En caso de incendio se actuará de la misma manera, dejando la vía de escape libre de humo, evacuándolo en sentido contrario.

El control de los ventiladores de emergencia se realizará desde el Puesto de Mando Central de la red de Metro. Con respecto a los dos ventiladores axiales reversibles que debe haber en cada ventilación, éstos tendrán que ser capaces de funcionar hasta una hora a temperaturas de 250 °C. cada uno de ellos dispondrá de una compuerta de aislamiento de salida, la cual debe permanecer cerrada si el ventilador está parado, mientras el otro funciona, para evitar la circulación.

Estas compuertas estarán motorizadas y tele mandadas. Las lamas serán paralelas entre sí y tendrán un diseño aerodinámico, para que ocasionen la mínima pérdida de carga, se consiga un bajo nivel sonoro y se reduzcan al máximo las fugas de aire, garantizando una eficaz estanqueidad. Además, tendrán que ser capaces de soportar temperaturas de 250 °C.

En el caso de una caída de potencia a cero, el sistema de emergencia deberá garantizar la apertura de las compuertas de aislamiento que permita una ventilación natural de la red de metro.

2.2 TÚNEL

Cuando la distancia entre estaciones es grande puede resultar necesario establecer ventilaciones de emergencia adicionales entre las mismas que garanticen el adecuado funcionamiento del sistema de ventilación en situaciones de emergencia.

A menudo, se diseñan sistemas conjuntos que sirvan de salida de emergencia para peatones y de ventilación de emergencia, de esta manera se favorece la solvencia de cualquier situación de emergencia que tenga lugar entre estaciones.

De acuerdo con la NFPA 130, los túneles de gran longitud deben contar con salidas de emergencia, espaciadas de tal forma que desde cualquier punto se asegura una distancia máxima de 381 metros a alguna salida, lo que implica una separación entre salidas de emergencia de 762 metros. Esta sería la distancia máxima de referencia, pudiendo admitirse distancias superiores cuando existe un análisis justificado.

En el caso de Línea 4, se incluyen las siguientes ventilaciones de emergencia adicionales a las ubicadas en las inmediaciones de cada estación:

- Ventilación de emergencia Ugasko – La Salve: sale del hastial izquierdo (PK crecientes) del túnel en torno al PK 0+340 y sale hasta la superficie gracias a un pozo vertical.
- Ventilación de emergencia de Artxanda : entronca con el hastial izquierdo del túnel a la altura del PK 0+750, coincidiendo con la rampa de ataque de Artxanda.
- Ventilación de emergencia de Parque Eskurtze: entronca con el hastial derecho del túnel en el entorno del PK 4+740, coincidiendo con la rampa de ataque de Parque Eskurtze, cuya galería se acondiciona como ventilación finalizadas las obras.

- **Ventilación de emergencia de Masustegi.** Entronca por el hastial izquierdo a la altura del PK 6+180, aprovechando la rampa de ataque de Masustegi, ubicada entre la Estación de Rekalde y el final del trazado objeto del presente estudio informativo.

Las tres últimas aprovechan rampas de ataque del túnel de línea para convertirlas, una vez finalizadas las obras, en ventilación y salida de emergencia. El diseño de estas salidas de emergencia se inspira en las ya existentes en las líneas de metro del País Vasco, reconvirtiendo las rampas de ataque utilizadas en la ejecución de los túneles de línea en salidas de emergencia y/o ventilaciones de emergencia. Se transforma la galería de forma que dé cabida a un itinerario peatonal de emergencia y un conducto de ventilación que conecte el exterior con una cámara de ventilación similar a la descrita en las ventilaciones de emergencia en estaciones.

En la zona más próxima a las vías, la sección completa de la rampa de ataque se convierte en cámara de ventiladores. Una vez superados estos primeros metros en que la ventilación y la salida de peatones discurren por separado, la salida de emergencia se incorpora a la galería, ambos conductos continuarán en paralelo el resto del recorrido hasta el exterior, compartiendo para ello el túnel que ha servido de rampa de ataque.

La cámara de ventiladores dará cabida a dos ventiladores. Dada la distancia existente desde esta cámara a las estaciones y la potencia de los ventiladores, se hace necesario establecer en la zona de enlace con el túnel de línea un centro de transformación que sirva para alimentar los ventiladores.

La estructura interior del tramo compartido por ventilación y salida tendrá su sección dividida por un tabique que impide que el aire impulsado por los ventiladores dificulte la evacuación de los peatones y separa así la ventilación de la salida de peatones. A lo largo de la estructura, la salida de peatones posee una arquitectura interior propia que da lugar a los distintos tramos de escaleras que permiten ascender hasta la superficie.

El aspecto en superficie de las instalaciones de emergencia lo aporta la estructura de hormigón que cierra al exterior la salida de peatones y el conducto de ventilación paralelo a la misma. La estructura tiene una zona soterrada que se inicia en la sección de emboquilla y que permite rellenar el desmonte ejecutado en la ladera minimizando así el impacto sobre ésta. La parte vista de la estructura aporta los accesos a la salida de emergencia y al conducto de ventilación y la salida al exterior de la ventilación.

En la parte frontal de la estructura se dispone la puerta de entrada de la instalación, que sólo se abrirá en caso de emergencia o para labores de mantenimiento. Esta puerta da acceso a un vestíbulo interior en el que desemboca la salida de emergencia para peatones y desde el que además se puede acceder, a través de una segunda puerta, al conducto de ventilación de emergencia.

El total de ventilaciones de emergencia que entroncan con el túnel de línea se recoge en la siguiente tabla:

TRAMO	VENTILACIÓN EMERGENCIA TÚNEL	PK
TRAMO MATIKO- DEUSTO	Ventilación/Salida de emergencia de Artxanda	0+750
ESTACIÓN DEUSTO	Ventilación de emergencia Avda. Ramón y Cajal	1+325
	Ventilación de emergencia C/Torre Heliodoro	1+480
ESTACIÓN PARQUE	Ventilación de emergencia de Abandoibarra	2+200
	Ventilación de emergencia Museo de bellas Artes	2+335
ESTACIÓN MOYUA	Ventilación de emergencia C/Marqués del Puerto	2+910
	Ventilación de emergencia C/Rodríguez Arias	3+045
ESTACIÓN ZABALBURU	Ventilación de emergencia C/Fernández del Campo	3+465
	Ventilación de emergencia C/Autonomía	3+610
ESTACIÓN IRALA	Ventilación de emergencia Avda. Bergara	4+105
	Ventilación de emergencia Avda. Kirikiño	4+305
IRALA-REKALDE	Ventilación/Salida de emergencia de Parque Eskurtze	4+740
ESTACIÓN REKALDE	Ventilación de emergencia C/Xalbador	5+270
	Ventilación de emergencia Plaza Rekalde	5+525
REKALDE-BASURTO	Ventilación/Salida de emergencia de Masustegi	6+180

3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El sistema de extinción de incendios estará compuesto por tomas de columna seca y un conjunto de bocas de incendio equipadas (BIE'S) por un lado, extintores portátiles de polvo e hidrantes.

Bocas de incendio equipadas

La alimentación de la red de BIES de la estación se realizará directamente de la acometida general mediante la apertura de la válvula de aislamiento, la cual, con la apertura, realizará la desconexión de la alimentación de la catenaria. Por esta razón a esta válvula existirá un acceso restringido.

Las bocas de incendio serán de DN 25 y estarán situadas en cabinas metálicas equipadas con 20 metros de manguera semirrígida, lanza y llave de esfera para conexión.

Extintores manuales de polvo

Los extintores manuales se colocarán en:

- Vestíbulos y andenes.
- Área de cuartos técnicos.
- Cañones y accesos.
- Salas de almacenamiento de productos de limpieza o inflamables.

El número de extintores manuales a instalar y los puntos en que han de situarse se determinarán de modo que la distancia a recorrer horizontalmente desde cualquier punto del área protegida hasta alcanzar el extintor más próximo no exceda 25 metros en caso de fuego de clase A y quince metros en el de clase B.

Hidrantes

En cuanto a la red de hidrantes de túneles (que incluye uno en cada extremo de estación), también de columna seca, su alimentación proviene por conexión al sistema del grupo de bomberos situados a nivel de calle. Al igual que en el anterior circuito, al abrir la válvula de alimentación, se producirá automáticamente una señal de corte de alimentación a la catenaria. Como en el caso de las cajas de comunicaciones, los hidrantes se sitúan a ambos costados del túnel. La distancia entre dos de ellos en el mismo costado es de 100 m, situados a tresbolillo, de forma que la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto del túnel al hidrante más próximo será de 25 m. No obstante, la tubería de alimentación será por uno de los costados.

Otros sistemas

En las escaleras mecánicas, tanto en zona de motores como en el área de peldaños se dispondrá de sistema de extinción por agua nebulizada con el correspondiente sistema de tubería, boquillas, etc.

Los humos procedentes de un incendio serán evacuados al exterior mediante el funcionamiento de los ventiladores de emergencia situados en las chimeneas de ventilación, impulsando unos y evacuando otros, en función de la localización del incendio.

4. BOMBEO DE INFILTRACIONES

El objetivo del Sistema de Bombeo de Infiltraciones es evacuar hacia el interior del sistema los caudales de agua procedentes de filtraciones a través de paramentos, y los aportados por lluvias de forma directa a través de las rejillas de descarga de pozos de ventilación, accesos a estaciones y bocas de túneles. El sistema de bombeo se compone de una infraestructura de obra civil y de las instalaciones electromecánicas propiamente dichas.

La infraestructura de obra civil tendrá como función captar el agua que penetre en el interior del sistema a través de paramentos, rejillas de chimeneas de ventilación o cañones, conduciéndola por gravedad a través de canalizaciones o tuberías hasta los pozos o estaciones de bombeo. El fondo del pozo de recogida presentará pendientes con caída hacia la zona de las motobombas, en la que el fondo será horizontal.

Los grupos de bombeo tendrán como misión evacuar el agua recogida en los pozos, descargándola en la red de alcantarillado municipal más próxima.

La filosofía general aplicada en la nueva infraestructura de Línea 4 es la siguiente:

- Se define un único tipo de pozo de bombeo.
- En las estaciones se dispondrá de dos pozos de bombeo, uno en cada testero, unidos entre sí.
- Además de los pozos en las estaciones se situará un pozo de bombeo coincidiendo con la zonas del trazado que presenten un acuerdo cóncavo.

La estación tipo está constituida por 2 motobombas con idénticas condiciones de caudal y altura. La estación dispondrá de un sistema de control del nivel de agua en el pozo, que regulará el arranque y parada de las motobombas.

Todos los elementos de mando y control estarán situados en el exterior del pozo, instalados dentro de armarios protectores. Las conducciones eléctricas de fuerza y control penetrarán en los pozos a través de conductos que irán sellados para hacerlos estancos al agua y a los olores.

En el trazado encontramos tres acuerdos cóncavos con puntos bajos del trazado en los que se colocarán pozos de bombeo adicionales a los diseñados en las cavernas de estación. Estos puntos son:

1. Al inicio del trazado, en el PK 0+315,66
2. Tras cruzar la ría, en el PK 1+982,92
3. En el tramo posterior a la estación de Rekalde, en el PK 5+646,599

5. ELEMENTOS DE MOVILIDAD VERTICAL

Las escaleras constituirán el medio habitual de elevación y transporte para los usuarios del sistema metro entre la calle y los vestíbulos de las estaciones. En caso de usuarios de movilidad reducida éstos dispondrán de ascensores que realizarán esa misma función.

Los cañones de acceso a estación contarán con una primera tramada de escaleras fijas que salvan los primeros 4,5 metros entre la superficie y la sección del cañón de acceso. A partir de ese punto, los desniveles dentro del cañón se salvarán mediante escaleras mecánicas y/o mínimas pendientes en la rasante del cañón.

Los tramos de escaleras mecánicas contarán con una escalera fija entre ambas para garantizar el cumplimiento de la normativa de evacuación de estaciones.

5.1 ESCALERAS MECÁNICAS

Las escaleras mecánicas se diseñarán para un régimen de funcionamiento de 7 días a la semana e instalación interior. Se prevé que la inclinación de la escalera sea de 30º y serán de funcionamiento reversible.

Cada estación contará con dos (2) conjuntos de escaleras mecánicas de acceso. Uno de ellos funcionará en sentido de entrada a la estación y el otro en sentido de salida. Las escaleras mecánicas serán silenciosas, con una estabilidad de marcha constante y de fácil mantenimiento.

Contarán con todos los dispositivos de seguridad necesarios, tales como freno, botón de parada, dispositivo contra alargamiento o rotura de las cadenas de los escalones, dispositivo de seguridad contra la inversión del sentido de marcha, dispositivo de seguridad entre escalón y peines, dispositivo de seguridad en las embocaduras de los pasamanos, dispositivo de seguridad contra la rotura o deformación de los escalones y de las ruedas de cadena de los escalones, dispositivos de seguridad para inspección, dispositivo limitador de velocidad, dispositivo de protección térmica del motor.

En cada extremo de las escaleras mecánicas, bajo el zócalo frontal, se situará un semáforo de señalización de actuación, así como tirador de parada junto con un interruptor de llave que permita arrancar en el sentido de marcha que convenga. Las escaleras mecánicas podrán controlarse bien desde el PMC o desde el PML, desde donde será posible modificar las condiciones de funcionamiento y recibir información sobre cualquier incidencia que ocurra.

5.2 ASCENSORES

Los ascensores de las estaciones permitirán el acceso y salida de personas de movilidad reducida entre la calle y el vestíbulo de la estación y entre éste y los andenes. Cada estación contará con un mínimo de tres (3) ascensores.

Al menos un ascensor comunicará la calle con el vestíbulo, donde estarán situadas las taquillas de expedición de billetes. Este ascensor será de tipo eléctrico. Pasada la zona de control de billetes se podrá acceder a otros dos ascensores, cada uno de los cuales comunicará con un andén, según el sentido en que se pretenda viajar. Estos ascensores serán de tipo hidráulico. Cada ascensor tendrá dos únicos niveles de parada, calle-vestíbulo o vestíbulo-andén.

Los ascensores serán silenciosos y de fácil mantenimiento. Contarán con todos los dispositivos de seguridad necesarios, tales como amortiguadores hidráulicos en los fosos, sistemas de paracaídas, dispositivos para retorno de la cabina a la planta inmediata, etc. Los ascensores tendrán una aceleración y frenado uniformes. Su funcionamiento podrá controlarse desde el PMC o desde el PML, desde donde será posible modificar las condiciones de funcionamiento y recibir información sobre cualquier incidencia que ocurra.

En el caso de Línea 4, la Estación de Moyua cuenta, además, con un ascensor inclinado que garantiza la accesibilidad en el cañón de conexión con la Estación de las Líneas 1-2.

Las Estaciones de Rekalde e Irala, por su parte, se caracterizan por contar con ascensores en ambos extremos de la estación. Se disponen así cuatro (4) ascensores entre andenes y mezzaninas (dos por extremo/dos por andén). La salida a superficie en uno de ellos extremos se resolverá mediante una ascensor que conecte el vestíbulo principal con la calle. En el otro extremo se diseñan ascensores independientes que permiten el acceso directo desde el vestíbulo a la zona alta de los barrios, pensados para todo tipo de usuarios y no solo de movilidad reducida. De esta forma se amplía la población servida por las estaciones, acercando éstas a los usuarios de los barrios altos y minimizando los trayectos en rampa.

6. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

La energía necesaria para el movimiento de las unidades de tracción y el resto de las instalaciones se obtendrá de la red eléctrica de alta tensión de la compañía suministradora, en puntos determinados situados a lo largo de la línea férrea, por medio de las subestaciones de tracción. En éstas se llevará a cabo una doble función, la energía será transformada y acondicionada para ser entregada a la línea eléctrica de tracción y además se realizará una transformación para alimentar la red eléctrica que permite el funcionamiento de las instalaciones asociadas a las estaciones.

El número de subestaciones de tracción ha de ser tal que se asegure la capacidad de alimentación de las unidades que puedan encontrarse en funcionamiento en cualquier punta de servicio y en cualquier zona de la línea de metro. El sistema debe asimismo asegurar su funcionamiento aun en el caso de fallo de una de las subestaciones por lo que deberá contemplarse algún tipo de redundancia.

El análisis realizado para la nueva infraestructura de Línea 4 objeto del presente Estudio Informativo, estima que sería necesario implantar una nueva subestación de tracción como parte de la nueva infraestructura, siendo la ubicación óptima el tramo de túnel que se extiende entre las estaciones de Irala y Moyúa, esto es, en el entorno de la Estación de Zabalburu.

Dado que ese tramo cuenta con una rampa de ataque desde la Avenida del Ferrocarril que finalizadas las obras quedaría en desuso, la solución propuesta consiste en aprovechar la zona de entronque de la rampa con el túnel para implantar la subestación, una vez que la rampa no sea necesaria como acceso a las obras.

La necesidad, situación y dimensionamiento de esta subestación, es de dos grupos de tracción, más uno de reserva. Fundamentalmente, la misión de esta subestación de tracción es recibir energía eléctrica de la Compañía Eléctrica, transformarla y rectificarla a corriente continua en 1.650 Vcc para alimentación a las unidades de la Línea, transformarla a 13,8 kV para alimentación a estaciones y transformarla a 0,4 kV para alimentación a los propios servicios auxiliares de la subestación.

La alimentación eléctrica a las estaciones se realizará por medio de la red de creada desde las celdas de Salida de 13,8 kV de la subestación de Rekalde a los Centros de Transformación de las estaciones inmediatas. En estos centros se transforma a 400/230 V, y se acometerá al Cuadro de Baja Tensión situado en el cuarto de Baja Tensión, desde el que se derivará a todos los servicios de la estación. El suministro de energía para estaciones y servicios auxiliares será independiente del suministro de energía para tracción.

Será necesario suministrar energía para el funcionamiento de los siguientes servicios auxiliares:

- Sistema de señalización y enclavamiento para circulación de trenes.
- Alumbrado de estaciones, accesos, túneles, cuartos de servicio, equipos, etc.
- Escaleras mecánicas.
- Ventilación de recintos.
- Bombas de achique de agua.
- Sistemas de comunicaciones.
- Máquinas expendedoras de billetes y de control.
- Otros que pudieran conectarse en un momento dado a la red de enchufes (máquinas limpiadoras, etc.)

Todo lo anteriormente descrito tiene relación con la situación definitiva o de explotación. Hay que tener en cuenta, además, las instalaciones eléctricas provisionales necesarias durante la ejecución de las obras de construcción de la nueva infraestructura. En concreto, serán necesarias las siguientes acometidas provisionales:

- Alimentación desde caja contadores de acometida Iberdrola 100 kW, a cuadro general distribución.
- Alimentaciones desde cuadro general distribución a: cuadros secundarios de alumbrado túnel, cuadros pozos bombeo, subcuadros distribución fuerza en estaciones.
- Alimentación provisional desde cuadros secundarios de alumbrado túnel a los circuitos de alumbrado túnel.

Las acometidas correspondientes a las estaciones, una vez terminadas las obras, se transformarán en las acometidas de emergencia que alimentarán a los servicios esenciales en caso de fallo de la red propia de metro.