



## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

SISTEMA HIDRÁULICO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

BPS ATyR

REF: BPS - IH\_MD\_R00

Montevideo, 2 de mayo de 2024

SISTEMAS ESPECIALES SRL

**[WWW.SISTEMASESPECIALES.UY](http://WWW.SISTEMASESPECIALES.UY)**

---

**CONTENIDO**

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
1.1. OBJETIVO .....	3
1.2. ALCANCE.....	3
1.3. NORMATIVA APLICABLE .....	3
1.4. DOCUMENTOS .....	4
1.5. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO .....	5
<b>2. CRITERIOS DE DISEÑO Y CLASIFICACIÓN .....</b>	<b>5</b>
2.1. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS .....	6
2.1.1. Manipulación de las BIE .....	6
2.1.2. Especificaciones.....	7
2.2. SUMINISTRO DE AGUA .....	8
2.3. RESERVA DE INCENDIO.....	11
2.3.1. Placa antivórtice .....	11
<b>3. REQUERIMIENTOS DE INSTALACIÓN.....</b>	<b>11</b>
3.1. CALIDAD.....	11
3.2. TUBERÍAS.....	11
3.2.1. Soportación.....	12
3.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN MANUAL.....	13
3.4. VÁLVULAS.....	13
3.5. ELEMENTOS SUPERVISADOS .....	13
<b>4. RESUMEN DE INFORMACIÓN .....</b>	<b>14</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. OBJETIVO

Las presentes especificaciones técnicas y los planos anexos tienen por objetivo el dimensionado para el suministro y la instalación de un **Sistema Hidráulico de Protección contra Incendio** para el edificio de Asesoría Tributaria y Recaudación de BPS, ubicado en la Calle Sarandí 570, en el barrio Ciudad Vieja, en Montevideo, Uruguay, con números de padrón 570, 573 y 561.

### 1.2. ALCANCE

El alcance del contrato debe abarcar la instalación de los siguientes sistemas:

- Reserva de incendio
- Sistema de bombeo
- Tuberías, soportería, válvulas y accesorios requeridos

Se incluirá la provisión de cualquier trabajo complementario y materiales que sean requeridos para la correcta instalación y funcionamiento del sistema objeto del contrato, según la aplicación de las normativas locales e internacionales y las reglas del buen arte que rigen la materia.

El Contratista garantizará la eficiencia del Sistema en los sectores motivo de estas especificaciones, para lo cual podrá variar en más las cantidades, las dimensiones y las características de los elementos especificados y diseñados, indicados en planos o proponer variantes sobre las presentes especificaciones, incluyendo el costo de los materiales o trabajos agregados en su propuesta. Estas variaciones y propuestas deberán indicarse y justificarlas en ocasión de presentar su propuesta.

En caso de que el Contratista no presentara los cambios o modificaciones propuestos a las presentes especificaciones y planos adjuntos, se interpretará que el Contratista hace suyo el proyecto y asume la responsabilidad consiguiente.

El diseño del sistema en algunos de los sectores se ha realizado fundamentándose en supuestos que aparecen definidos en cada caso en las presentes especificaciones. El Contratista deberá analizar el cumplimiento de estos supuestos y, de no verificarse este cumplimiento, adecuar la instalación a las condiciones realmente existentes.

### 1.3. NORMATIVA APLICABLE

La verificación del sistema se realizó en base a las medidas indicadas en el Decreto 184/2018 y los respectivos Instructivos Técnicos de la Dirección Nacional de Bomberos.

Las normas aplicadas serán las versiones vigentes a la fecha de los documentos presentados.

#### 1.4. DOCUMENTOS

Se proporcionarán planos en formato digital de todo el sistema hidráulico con sus respectivas referencias y a escala para la correcta ejecución de la instalación.

Al finalizar la obra el contratista (instalador) presentará a la dirección de obra un juego de planos completo con las modificaciones realizadas al proyecto original, en medio magnético en archivos informatizados en AUTOCAD 2007, una recopilación de catálogos comerciales y técnicos de montaje, operación y mantenimiento de todos los dispositivos instalados y un manual completo de instrucciones de manejo del sistema en idioma español. También será responsabilidad del contratista proporcionar todas las homologaciones correspondientes a los equipos instalados.

El contratista al cual se le adjudique la ejecución de la instalación deberá tener al menos un técnico registrado en la Dirección Nacional de Bomberos que firme el formulario F2B de responsabilidad de la instalación hidráulica de protección contra incendios.

## 1.5. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Se trata de un edificio existente, ubicado en Ciudad Vieja, perteneciente al Banco de Previsión Social (BPS) que se desarrolla en seis niveles destinados mayoritariamente a oficinas y escritorios, un subsuelo sin ocupación de personal y un nivel de azotea donde se ubican equipos de aire acondicionado. El acceso principal a la edificación se encuentra en planta baja hacia la calle Sarandí, además, cuenta con un estacionamiento con salida hacia la calle Buenos Aires.

Diferenciando los niveles por ocupación, en planta baja se ubica el acceso de la edificación junto con el hall y un sector de atención al cliente, adicionalmente, en la parte posterior de la edificación se ubica un comedor para los funcionarios del lugar. En el nivel de entrepiso y en los niveles del uno al tres se ubican escritorios destinados a la atención al cliente y oficinas de funcionarios del lugar. En el nivel 4 se encuentra la oficina de mantenimiento del edificio y distintos depósitos. El subsuelo únicamente será utilizado como área técnica.

Los niveles del 1 al 3 y entrepiso cuentan con piso técnico en los sectores que no son de circulación. Los niveles 3, 4 y planta baja poseen sectores con cielorrasos.

El área total edificada es de 8.250 m<sup>2</sup> diferenciándose los siguientes sectores:

- Estacionamiento: 400 m<sup>2</sup>
- Atención al cliente y oficinas: 6.315 m<sup>2</sup>
- Comedor: 246 m<sup>2</sup>
- Depósitos: 43 m<sup>2</sup>
- Subsuelo: 1.246 m<sup>2</sup>

El edificio cuenta con un sistema hidráulico de protección contra incendio existente conformado por un sistema de bombeo ubicado junto al estacionamiento del edificio y por bocas de incendio.

## 2. CRITERIOS DE DISEÑO Y CLASIFICACIÓN

El criterio de diseño fue realizado por una empresa de ingeniería especializada en protección contra incendio.

La verificación del sistema se realizó en base a las medidas indicadas en el Decreto 184/2018 y los respectivos Instructivos Técnicos de la Dirección Nacional de Bomberos.

De acuerdo con las tablas de clasificación del IT 00, el edificio se clasifica como D-1: Servicios en general: Servicios profesionales, y administración de negocios.

El criterio se realiza a partir de un edificio que se encuentra compartimentado en sectores que no superan los 1.300 m<sup>2</sup> por lo cual no implicaría la instalación de un sistema de rociadores automáticos que brinde cobertura en toda la edificación. No obstante, el edificio

cuenta con un subsuelo utilizado como área técnica que en caso de que en un futuro cambie su destino, podrá requerir la instalación de rociadores automáticos.

## 2.1. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

El diseño del sistema de bocas de incendio se realizó conforme establece el Instructivo Técnico 05 de la Dirección Nacional de Bomberos (DNB).

Según la Tabla 5 del IT 05, siendo el área edificada ( $8.250 \text{ m}^2$ ) mayor a  $5.001 \text{ m}^2$  y menor a  $10.000 \text{ m}^2$ , y la carga de fuego mayor a  $301 \text{ MJ/m}^2$  y menor a  $800 \text{ MJ/m}^2$ , el sistema es Tipo 3 y la reserva de incendio deberá tener un volumen mínimo de  $25 \text{ m}^3$ . Acorde con el Anexo A del IT mencionado, para edificaciones clasificadas en el grupo D, se recomiendan sean protegidas por sistemas Tipo 1 con caudales de 100 lpm y reserva de 4 tramos de mangueras de 45 mm en lugar de fácil acceso.

Según la Tabla 3 del IT 05, el sistema Tipo 1 consiste en bocas de incendio con puntero multipropósito, manguera de diámetro 25 mm, caudal mínimo en el hidrante más desfavorable de 100 l/min y una conexión adicional de 45 mm exclusiva para uso de bomberos. El caudal considerado para cada punto del sistema Tipo 1 es de 100 lpm y la presión manométrica residual es de 7 bar en la salida de la válvula. Este tipo de bocas se ubicarán en los sectores de oficinas de los niveles de entresuelo, nivel 1, nivel 2 y nivel 3.

Según la Tabla 3 del IT 05 el Sistema Tipo 3 consiste en bocas de incendio con puntero multipropósito, manguera flexible de diámetro 45 mm, caudal mínimo en el hidrante más desfavorable de 200 l/min a una presión manométrica residual de 4 bar. Este tipo de bocas se ubicarán en subsuelo, planta baja y nivel 4.

Los nichos de mangueras se distribuyen de manera tal de cubrir todos los puntos del área de riesgo sin necesidad de recorrer distancias mayores a 25 m de recorrido hombre.

En los casos en que las bocas de incendio existentes, coincidan su ubicación con las BIE proyectadas, coincidan el tipo de boca de incendio con las BIE proyectadas y además se asegure que las mismas se encuentren en óptimas condiciones, correcto funcionamiento y homologadas, podrán ser reutilizadas. En caso contrario, se deberá remover la boca de incendio junto con la cartelería asociada a la misma.

### 2.1.1. MANIPULACIÓN DE LAS BIE

- Toma con unión STORZ de 45 mm: Estas tomas serán utilizadas ante un eventual incendio por personal capacitado. Serán utilizadas con las mangueras de 45 mm que estarán dentro de gabinetes los cuales no estarán conectados a la red hidráulica. **Estas no deberán ser consideradas a efecto del análisis de las medidas de los bomberos para cumplimiento del decreto e IT05.**

### 2.1.2. ESPECIFICACIONES

- Las BIE serán alimentadas desde la reserva de agua antes mencionada para el sistema de protección contra incendios, presurizadas por un equipo de bombeo homologado por DNB o certificadas UL/aprobadas FM.
- En cada uno de los lugares indicados en los planos se habrán de instalar bocas de incendio, siguiendo las normas vigentes de la Dirección Nacional de Bomberos.
- Las bocas de incendio Tipo 1 se unirán a la cañería que las alimentan y tendrán en su extremo una válvula de apertura rápida con unión STORZ de 25 mm de diámetro con manguera de igual diámetro, de 25 m de longitud, puntero multipropósito y una conexión de 45 mm exclusiva para bomberos.
- Las demás bocas de incendio se unirán a la cañería que las alimentan y tendrán en su extremo una válvula tipo globo con unión STORZ de 45 mm de diámetro con manguera de igual diámetro, de 25 m de longitud (en un único tramo) y puntero multipropósito.
- Todas las mangueras serán homologadas por la DNB.
- Las válvulas también serán homologadas por la DNB.
- La válvula y la manguera de 25 mm irá dentro de una caja de 0,74 m x 0,74 m y 0,20 m de profundidad.
- La válvula y la manguera de 45 mm irá dentro de una caja de 0,60 m x 0,60 m y 0,20 m de profundidad.
- Todas las BIE estarán ubicadas a una distancia de entre 1,00 m y 1,50 m del piso terminado (la altura de entre 1,00 m y 1,50 m refiere a la válvula situada dentro del gabinete).

Estas cajas serán de chapa con puerta del mismo material o de vidrio, en el caso que se utilice puertas de vidrio para nichos en ambientes exteriores, se deberá considerar que el vidrio posea protecciones para las incidencias solares e inclemencia climáticas a las cuales estará expuesto. La puerta deberá tener la siguiente inscripción:



Los nichos deberán ser debidamente señalizados de acuerdo con el Anexo D del IT 05 punto D.1.1. de la Dirección Nacional de Bomberos.

Pictograma



- Las piezas de unión estarán unidas a las mangueras de forma tal que permitan asegurar la hermeticidad cuando el sistema esté sometido a la presión máxima de 12 bar. De no contarse con una unión especial se usará el tipo atillado con alambre galvanizado que asegure una superficie lisa que evite lastimar al operario que la maneja.
- Las piezas de manguera estarán construidas de materiales sintéticos, sin costura ni uniones y deberán ser livianas, flexibles y especialmente construidas para resistir largos períodos inactivas, sin alteración de sus propiedades. Deberán tener un refuerzo textil resistente a químicos abrasivos y a una presión de 12 bar.
- Se deberán adjuntar los catálogos completos de cada uno de los elementos cotizados, en que se indique:
  - Material
  - Presión de trabajo y de rotura
  - Presión mínima de trabajo de los punteros, su curva de rendimiento, forma de regular el chorro, alcance del mismo y diámetro según distancia, etc.
  - Norma que cumple cada uno de los elementos
- Las piezas de unión serán de aleación de aluminio. La terminación será perfecta, sin rebabas ni elementos que puedan producir lastimaduras a la persona que la maniobre.

## 2.2. SUMINISTRO DE AGUA

### **Se prevé la necesidad de las siguientes bombas:**

- Una bomba para servicio de agua contra incendio del tipo centrífuga con el siguiente punto de funcionamiento nominal:
  - Presión nominal mínima: 10 bar
  - Caudal nominal mínimo: 400 lpm

No se aceptarán caudales y presiones nominales menores.



- Una bomba jockey con el siguiente punto de funcionamiento:
  - Presión nominal mínima: 10,5 bar
  - Caudal nominal mínimo: 42 lpm

En caso de que se quiera utilizar el equipo de bombeo existente, se deberá verificar mediante cálculo hidráulico que el mismo cumpla con las exigencias mínimas dadas por DNB y se encuentre homologado. Adicionalmente, se deberá probar dicho sistema para asegurar que se encuentre en óptimas condiciones y correcto funcionamiento.

### **Características y puntos de trabajo**

Las bombas para servicio de agua contra incendio cumplen con las características de presión y caudal requeridas por el Anexo C del IT 05 de DNB.

### **Controlador**

El controlador de la bomba de incendio será del tipo automático (manual solo para ensayos). La bomba se pondrá en marcha automáticamente mediante caída de presión del sistema. El tablero deberá contar con todos los elementos de protección eléctrica necesarios, control de operación manual y automática, botón de parada. La bomba principal se detendrá únicamente de manera manual.

El controlador poseerá un botón o palanca que permita el arranque manual de la bomba, aunque fallara el circuito de comando del tablero.

Las piezas que transportan corriente de los controladores no deben estar a menos de 12 pulgadas (305 mm) sobre el nivel del piso.

En forma adicional, deberá disponer de los elementos necesarios para dar señal mediante contactos libres de potencial (contactos secos) de los siguientes sucesos:

- Controlador en modo Auto/Off/Manual
- Bomba principal en funcionamiento
- Pérdida de fase
- Inversión de fases
- Falla en el controlador
- Falla a tierra
- Falla en el sistema de censado de presión\*
- Falla en el comando de partida
- Válvulas en descarga y succión

\*La supervisión de falla en el sistema de censado de presión será requerida cuando el censado sea en forma electrónica (no mecánica) debiendo cumplir con lo especificado en NFPA 20:5.2.1.3.

La supervisión de controlador en modo Auto/Off/Manual, pérdida de fase, inversión de fases, falla en el controlador, falla a tierra, falla en el sistema de censado de presión y falla en el comando de partida podrá ser realizada a través de una única señal de falla general.

Los valores de ajuste de presión de puesta en marcha y detención serán establecidos al momento de la prueba final.

La condición de corte de la bomba únicamente será por sobre giro.

### **Cableado**

El contratista del sistema de incendio será responsable por la totalidad del cableado correspondiente a la bomba y al controlador.

El cableado de alimentación del sistema de bombeo debe realizarse de forma tal, que la alimentación a la bomba no se vea comprometida ante un evento de incendio en la planta.

### **Instalación de bombeo**

La instalación de bombeo se realizará dentro del predio del edificio, donde se indica en los planos. Se deberán prever los espacios y suministrar las instalaciones necesarias para el mantenimiento, ventilación y seguridad física de las instalaciones contra incendio (vallas contra choques, etc.).

La instalación de bombeo deberá entregarse con los siguientes componentes:

- Bomba descripta
- Controladores de marcha
- Accesorios reductores excéntricos en la succión
- Accesorios incrementadores concéntricos en la descarga
- Válvulas de retención (check valves) necesarias
- Válvulas de control necesarias
- Válvula de alivio para recirculación termostática
- Manómetros de presión en la descarga

El Contratista deberá coordinar con el Propietario el suministro de energía eléctrica requerido para la instalación de bombeo. El Propietario se limitará a llevar la energía hasta el lugar de la instalación, siendo responsabilidad del Contratista adjudicatario del sistema objeto de las presentes especificaciones la interconexión de los diferentes equipamientos de la instalación de bombeo. El conexionado energético se realizará de tal manera que si los bomberos ingresan al edificio estos cortarán la energía del mismo, pero no la de la bomba.

### 2.3. RESERVA DE INCENDIO

Según la Tabla 5 del IT 05, siendo el área edificada (8.250 m<sup>2</sup>) mayor a 5.001 m<sup>2</sup> y menor a 10.000 m<sup>2</sup> y la carga de fuego mayor a 300 MJ/m<sup>2</sup> y menor a 800 MJ/m<sup>2</sup>, el volumen mínimo de reserva de incendio deberá ser 25 m<sup>3</sup>.

El tanque deberá contar con un sistema de reposición de agua para mantener siempre el volumen total disponible. Se recomienda que la reposición de la capacidad efectiva de la reserva de incendio se realice en menos de 8 horas.

#### 2.3.1. PLACA ANTIVÓRTICE

La tubería de succión deberá contar con una placa anti vórtice en el extremo interior de la tubería dentro del tanque, instalada paralela al fondo del tanque acorde a las siguientes características.

- Sección: 228x228 mm
- Separación entre placa y fondo del tanque: 168 mm

La placa anti vórtice deberá estar fabricada de material inoxidable o tratada para evitar que esta sufra corrosión, preservando su integridad.

### 3. REQUERIMIENTOS DE INSTALACIÓN

Todos los elementos principales del sistema deberán estar homologado por la DNB y cumplir como mínimo con los requerimientos enumerados a continuación:

#### 3.1. CALIDAD

Los materiales por emplear serán nuevos, de primera calidad, de primer uso y de producción corriente a la fecha de suministro excepto los existentes utilizados para las bocas de incendio que serán probados conforme establecen las normativas mencionadas. Ningún equipo ni elemento podrá ser instalado sin previa autorización de la dirección de obra.

#### 3.2. TUBERÍAS

**Las tuberías aparentes** utilizadas deberán cumplir o mejorar los requerimientos establecidos en NFPA 13: Tabla 7.3.1.1. Para el proyecto, en particular, las tuberías expuestas serán de **acero negro ASTM A53, SCH 10 o SCH 40 dependiente del método de instalación.**

Las cañerías del sistema, cuando estén expuestas o que sean visibles a través de puertas deben ser de color rojo (UNIT38). Si por razones estéticas particulares estuvieran pintadas de otro color, deberán estar perfectamente identificadas en todos los cambios de dirección en ambos lados y en los tramos rectos de tubería a no más de 5 m de distancia, con una franja anillada pintada de color rojo de 3 cm de ancho, según se establece en el punto 1.13.5.2 del IT 05.

Será aceptable la modificación del tipo de tubería a utilizar, debiendo verificarse el cálculo hidráulico por parte del contratista y alcanzando la aprobación de la dirección de obra.

La unión entre tuberías y accesorios será a través de **acoples ranurados**. La modificación del tipo de unión deberá estar de acuerdo con lo indicado en la NFPA 13, según lo siguiente:

- **Soldado o ranurado:** Tuberías hasta 10 pulgadas – SCH 10
- **Roscado:** Tuberías hasta 6 pulgadas – SCH 40 / Tuberías mayores a 8 pulgadas – SCH 30

En caso de utilizar la unión soldada, la misma deberá ser preparada y ejecutada por personal calificado.

Los accesorios deberán estar certificados para su uso en protección contra incendio y el material de composición y dimensiones debe estar de acuerdo con lo indicado en la NFPA 13.

La presión admisible para tuberías y accesorios no debe exceder los 300 psi (21 bar) según NFPA 13.

La presión y tiempo de prueba del sistema será 13,8 bar durante 120 minutos.

La empresa instaladora deberá probar las tuberías existentes a mantener de manera de asegurar que se encuentren en óptimas condiciones y correcto funcionamiento. En caso de detectarse fugas o pérdidas deberá realizar los cambios correspondientes.

Se colocarán **puntos de purga** de la tubería donde puedan quedar contenidos bolsas de aire o en sectores donde pueda quedar una gran cantidad de agua retenida.

### 3.2.1. SOPORTACIÓN

Los soportes a utilizar en el sistema deberán ser del tipo descrito en la NFPA 13:17.1 y serán instalados en conformidad con la NFPA 13:17.2.

La ubicación de los soportes indicada en planos es referencial y podrá ser modificada según los requerimientos al momento del montaje respetando las siguientes distancias máximas:

- Tuberías de acero hasta 1¼ pulgadas – 3,7 metros
- Tuberías de acero mayores a 1¼ pulgadas – 4,6 metros

Asimismo, se deberán respetar los criterios de montaje establecidos en la NFPA 13:17.4.

La soportería deberá estar dimensionada para sustentar 5 veces el peso propio de la tubería con agua, más 114 kg aplicado en el punto del soporte.

### 3.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN MANUAL

Los equipos de protección manual estarán compuestos por los siguientes elementos.

- Se colocarán **bocas de incendio de 25 mm** con un tramo de manguera, puntero regulable y una **conexión adicional de 45 mm** con unión STORZ exclusiva para uso de bomberos.
- Se colocarán **bocas de incendio de 45 mm con un tramo de manguera** y un puntero multipropósito.
- Se suministrará un **dispositivo de recalque** (BIEx) para conexión del departamento de bomberos.

En todos los casos las cajas de las bocas de incendio equipadas serán suministradas por el Contratista de Incendio y tendrán la aprobación de la Dirección Nacional de Bomberos según el anexo D del IT 05.

### 3.4. VÁLVULAS

Todas las válvulas del sistema deberán ser listadas UL y la presión admisible debe ser al menos 175 psi (12,06 bar) o en caso de ser superior, la presión del sistema.

Las válvulas con función de control deberán ser indicadoras de posición (abierta o cerrada) y no deberán cerrarse en menos de 5 segundos desde su posición abierta. Las mismas podrán ser del tipo de compuerta de vástago ascendente (OS&Y) o del tipo mariposa indicadora.

Todas las válvulas de retención que formen parte del sistema, deberán ser del tipo clapeta.

### 3.5. ELEMENTOS SUPERVISADOS

Se deberán supervisar como mínimo los siguientes puntos de la instalación


- Controlador en modo Auto/Off/Manual
- Bomba principal en funcionamiento
- Perdida de fase
- Inversión de fases
- Falla en el controlador
- Falla a tierra
- Falla en el comando de partida


#### 4. RESUMEN DE INFORMACIÓN

Los siguientes puntos resumen las características generales del sistema:

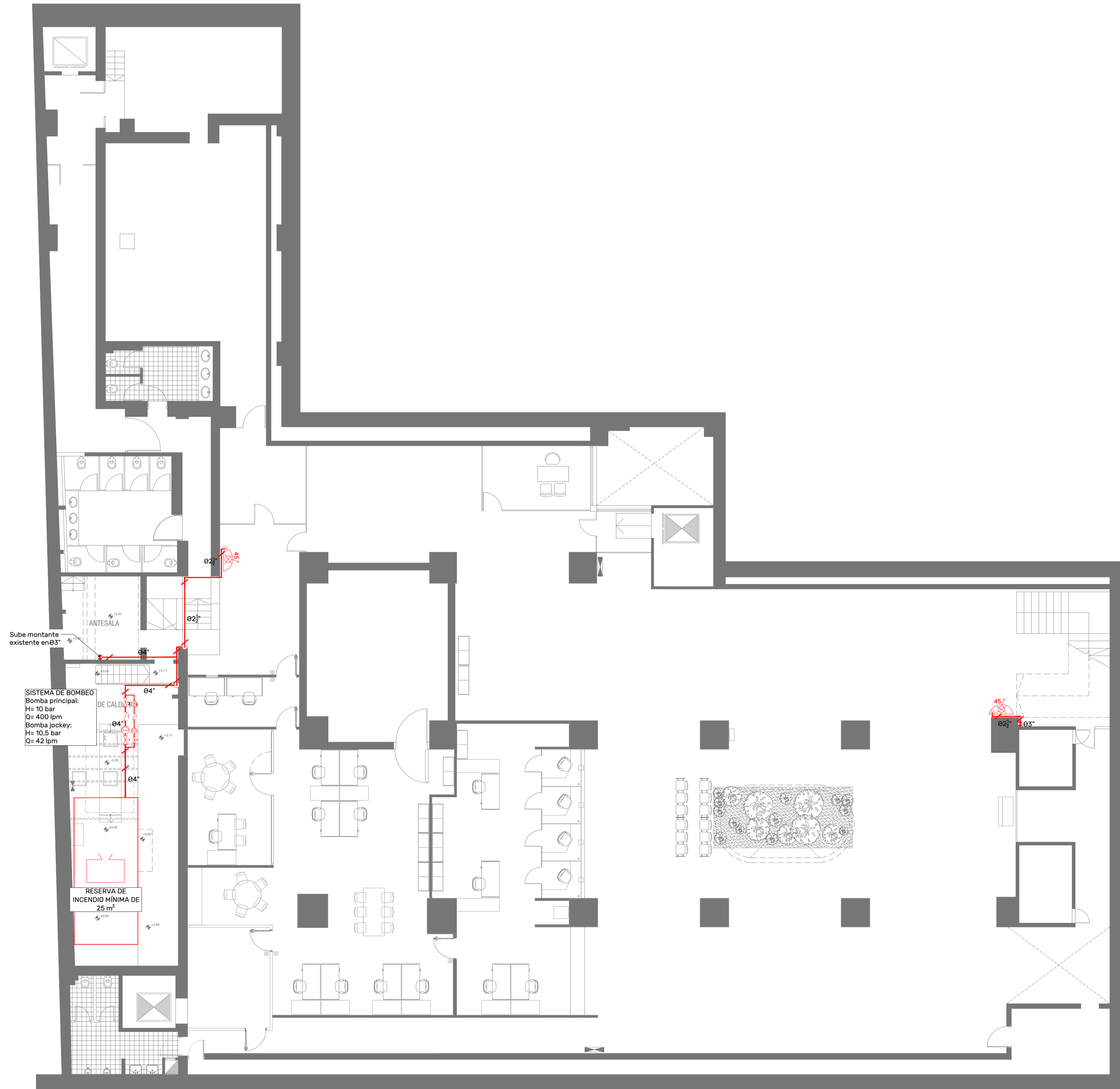
- Las bocas de incendio que no sean reutilizadas deberán ser removidas junto con la cartelería asociada a las mismas.
- La reserva de incendio mínima para la edificación es de 25 m<sup>3</sup> exclusivos para uso de bomberos y estará ubicada, junto con el sistema de bombeo, en la antigua sala de calderas.
- Punto de operación nominal sistema bombeo: 400 lpm @ 10 bar.
- Se deberá verificar que las tuberías existentes a mantener se encuentren en óptimas condiciones y correcto funcionamiento. Se deberán realizar las pruebas mencionadas en el punto 3.2.
- Se instalará una boca de incendio exterior en cada uno de los accesos desde la vía pública.
- Se instalará, en un lugar de fácil acceso, un nicho con cuatro tramos de manguera de 45 mm para el uso de personal capacitado.
- Se instalarán Bocas de Incendio en los puntos indicados en plano "BPS- IH\_PL".
- Desde la bomba ubicada al lado de la reserva se alimentarán con tuberías de hierro negro a los distintos gabinetes de mangueras. Se utilizarán gabinetes de incendio de 25 mm x 25 m (un tramo de 25 m) en los sectores con oficinas y escritorios, y de 45 mm x 25 m (un tramo de 25 m) en el resto de la edificación.



 [www.sistemasespeciales.uy](http://www.sistemasespeciales.uy)

 [www.linkedin.com/company/sistemasespeciales](https://www.linkedin.com/company/sistemasespeciales)

SUBSUELO  
Escala 1:100



REFERENCIAS DEL PLANO			
	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 25 mm		BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 45 mm
	RESERVA DE INCENDIO		EQUIPO DE BOMBEO DEL SISTEMA HIDRÁULICO
	VÁLVULA DE RETENCIÓN		BAJAZADA O SUBIDA DE TUBERÍA DE INCENDIO CON CAMBIO DE NIVEL
	VÁLVULA DE VÁSTAGO ASCENDENTE		BAJAZADA O SUBIDA DE TUBERÍA DE INCENDIO
	VÁLVULA MARIPOSA INDICADORA		SOPORTE PARA TUBERÍA DE INCENDIO SEGÚN NFPA 13
	UNIÓN STORZ 45mm		TUBERÍA EXCLUSIVA DE INCENDIO ELEMENTOS NUEVOS
	NODO DE CÁLCULO HIDRÁULICO		INSTALACIÓN HIDRÁULICA EXISTENTE ELEMENTOS A MANTENER
	GRUPO ELECTRÓGENO		TUBERÍA INSTALADA SOBRE CIELORRAJO
	NICHO CON 4 TRAMOS DE MANGUERA		

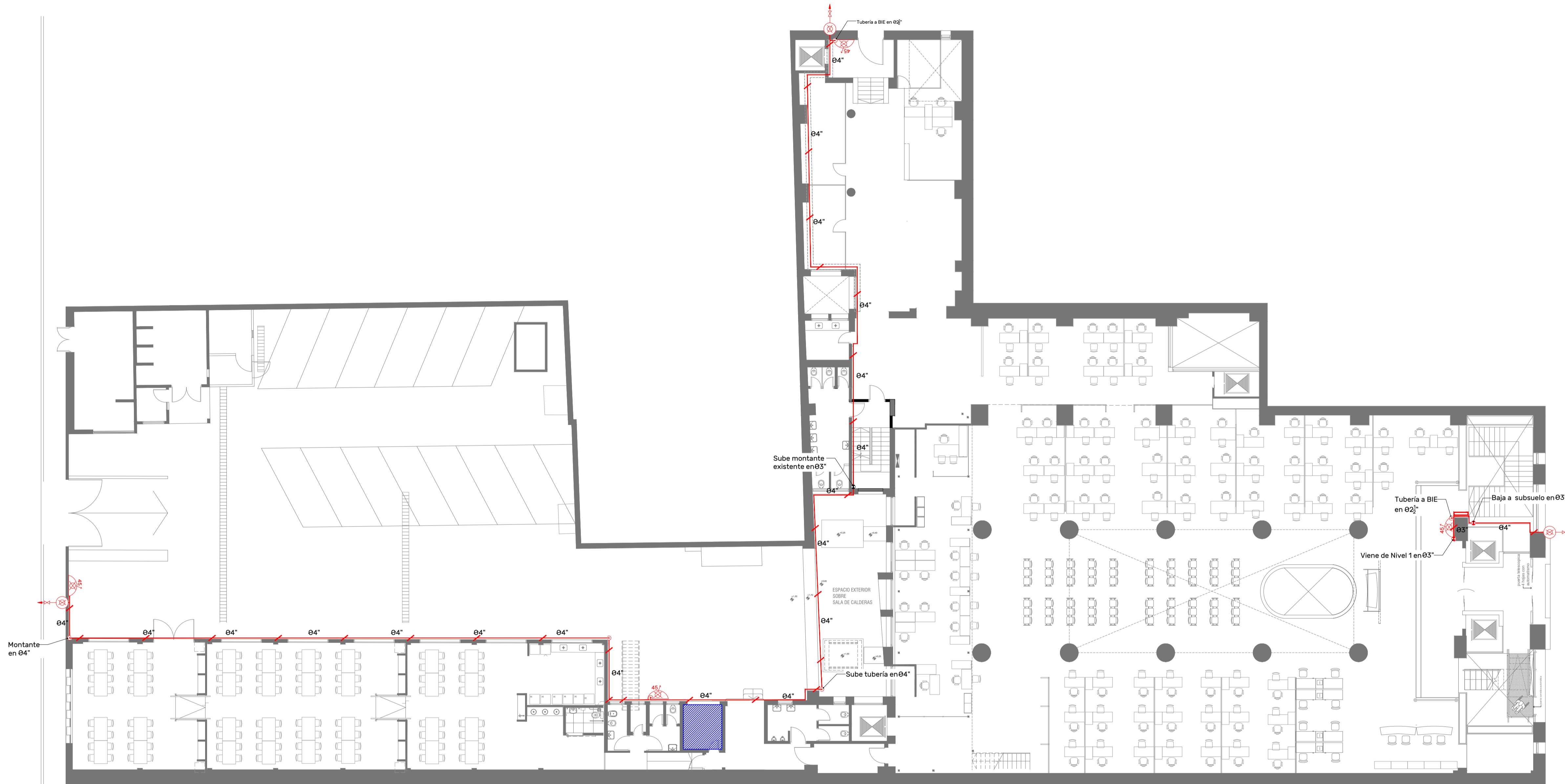
NOTA:  
 1- Todas las válvulas de retención deberán ser de tipo clapeta.  
 2- El cableado de alimentación del sistema de bombeo debe realizarse de forma tal, que la alimentación a la bomba no se vea comprometida ante un evento de incendio en la planta.  
 3- Todos los elementos existentes a instalar del sistema hidráulico deberán ser revisados de forma de asegurar que estén en óptimas condiciones, correcto funcionamiento y homologados. De lo contrario deberán ser sustituidos.  
 4- En caso de que se quiera utilizar el equipo de bombeo existente, se deberá verificar mediante cálculo hidráulico que el mismo cumple con las exigencias mínimas dadas por DNB y se encuentre homologado. Adicionalmente, se deberá probar dicho sistema para asegurar que se encuentre en óptimas condiciones y correcto funcionamiento.  
 5- Se podrá mantener la montante existente ubicada sobre la calle Sarandí siempre y cuando, se cumplan las siguientes condiciones:  
 -Se verifique que la misma se encuentre en óptimas condiciones y correcto funcionamiento.  
 -Se verifique que dicha montante sea de diámetro 3" o mayor.



OBRA:		BPS - ATyR	
UBICACIÓN:		Sarandí 570, Ciudad Vieja	
RUBRO:		Sistema de Protección contra Incendio	
PLANO:		Subsuelo - Instalación Hidráulica	
PROPIETARIO:		BPS	
PADRON:	570/573/561	ESCALA:	1:100
FECHA:	Mayo 2024		
DISEÑADO POR:		REVISADO POR:	
Eugenio Supparo		Ing. Guillermo Paredes	
ARCHIVO:	BPS - IH_PL_R01	LÁMINA:	IH-01
FIRMA:			



PLANTA BAJA  
Escala 1:150

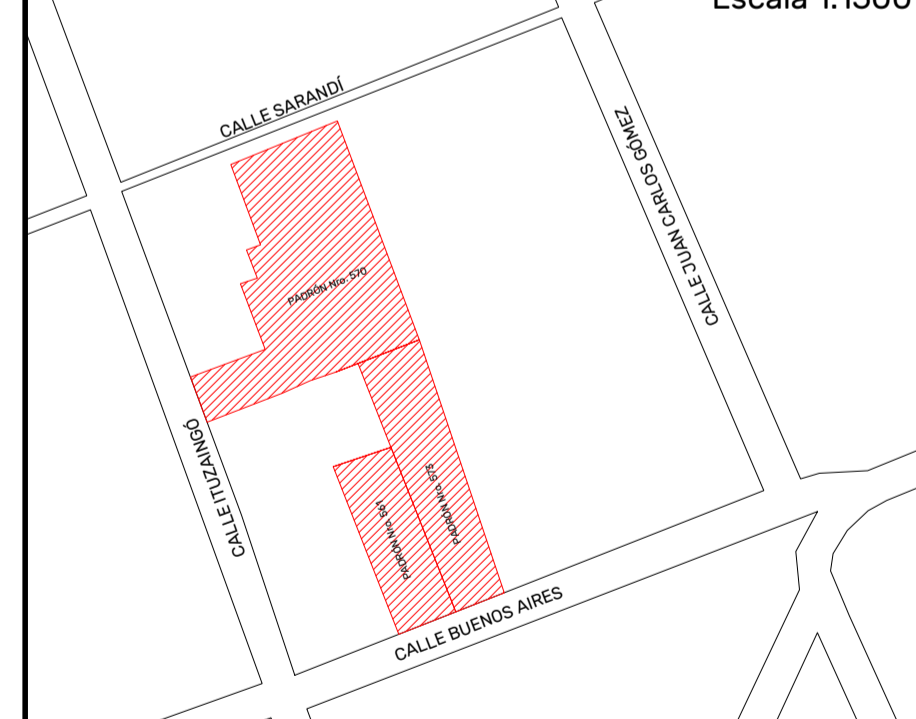


REFERENCIAS DEL PLANO

	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 25 mm		BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 45 mm
	RESERVA DE INCENDIO		EQUIPO DE BOMBEO DEL SISTEMA HIDRÁULICO
	VÁLVULA DE RETENCIÓN		BAJADA O SUBIDA DE TUBERÍA DE INCENDIO CON CAMBIO DE NIVEL
	VÁLVULA DE VÁSTAGO ASCENDENTE		BAJADA O SUBIDA DE TUBERÍA DE INCENDIO
	VÁLVULA MARIPOSA INDICADORA		SOPORTE PARA TUBERÍA DE INCENDIO SEGÚN NFPA13
	UNIÓN STORZ 45mm		TUBERÍA EXCLUSIVA DE INCENDIO ELEMENTOS NUEVOS
	NODO DE CÁLCULO HIDRÁULICO		INSTALACIÓN HIDRÁULICA EXISTENTE ELEMENTOS A MANTENER
	GRUPO ELECTRÓGENO		TUBERÍA INSTALADA SOBRE CIELORRAJO
	NICHO CON 4 TRAMOS DE MANUEIRA		

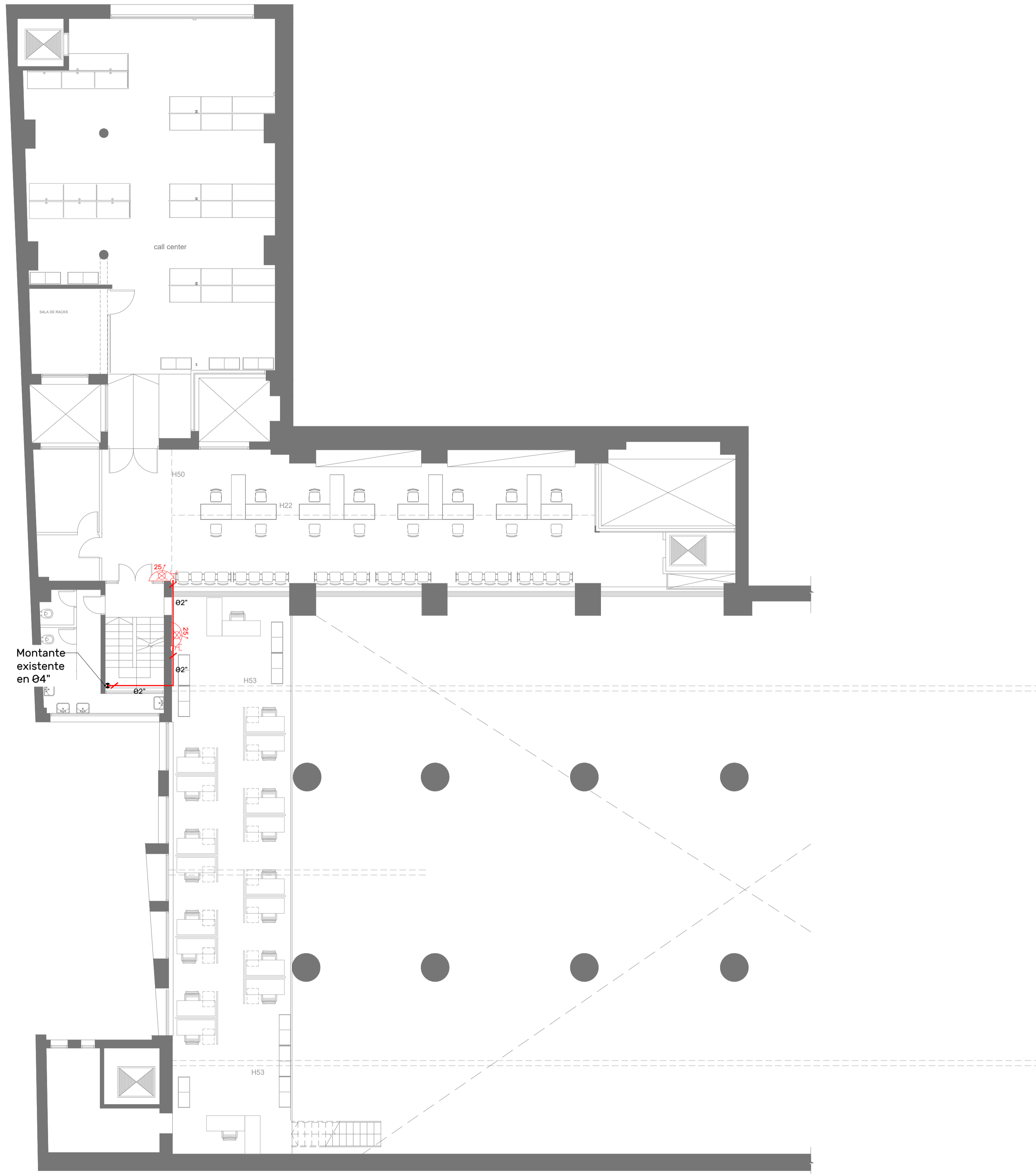
NOTA:  
1- Todas las válvulas de retención deberán ser de tipo clapeta.  
2- El cableado de alimentación del sistema de bombeo debe realizarse de forma tal, que la alimentación a la bomba no se vea comprometida ante un evento de incendio en la planta.  
3- Todos los elementos existentes a nutrir el sistema hidráulico deberán ser revisados de forma de asegurar que estén en óptimas condiciones, correcto funcionamiento y homologados. De lo contrario deberán ser sustituidos.  
4- En caso de que se quiera utilizar el equipo de bombeo existente, se deberá verificar mediante cálculo hidráulico que el mismo cumpla con las exigencias mínimas dadas por DN13 y se encuentre homologado. Adicionalmente, se deberá probar dicho sistema por aspirar que se encuentre en óptimas condiciones y correcto funcionamiento.  
5- Se podrá mantener la montante existente ubicada sobre la calle Sarandí siempre y cuando, se cumplan las siguientes condiciones:  
-Se verifique que la misma se encuentre en óptimas condiciones y correcto funcionamiento.  
-Se verifique que dicha montante sea de diámetro Ø3\"/>

PLANTA DE UBICACIÓN  
Escala 1:1500



OBRA:	BPS - ATyR				
UBICACIÓN:	Sarandí 570, Ciudad Vieja				
RUBRO:	Sistema de Protección contra Incendio				
PLANO:	Planta baja - Instalación Hidráulica				
PROPIETARIO:	BPS				
PADRON:	570/573/561	ESCALA:	1:150	FECHA:	Mayo 2024
DISEÑADO POR:	Eugenio Supparo	REVISADO POR:	Ing. Guillermo Paredes		
ARCHIVO:	BPS - IH_PL_R01		LÁMINA:	IH-02	
FIRMA:					

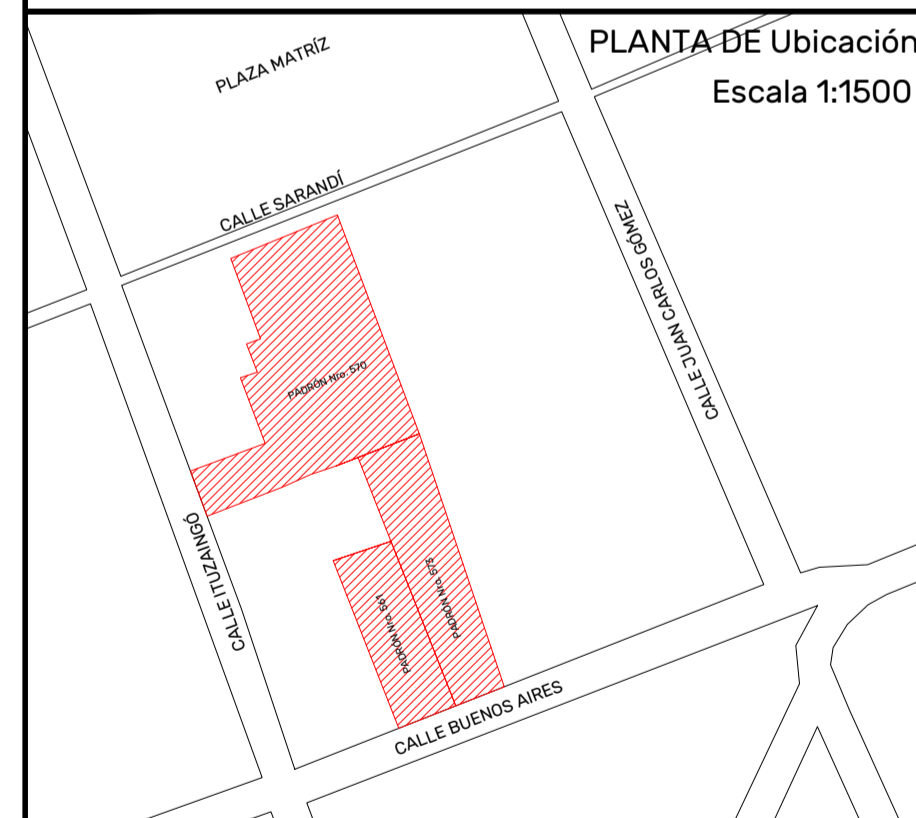
ENTREPISO  
Escala 1:100



REFERENCIAS DEL PLANO

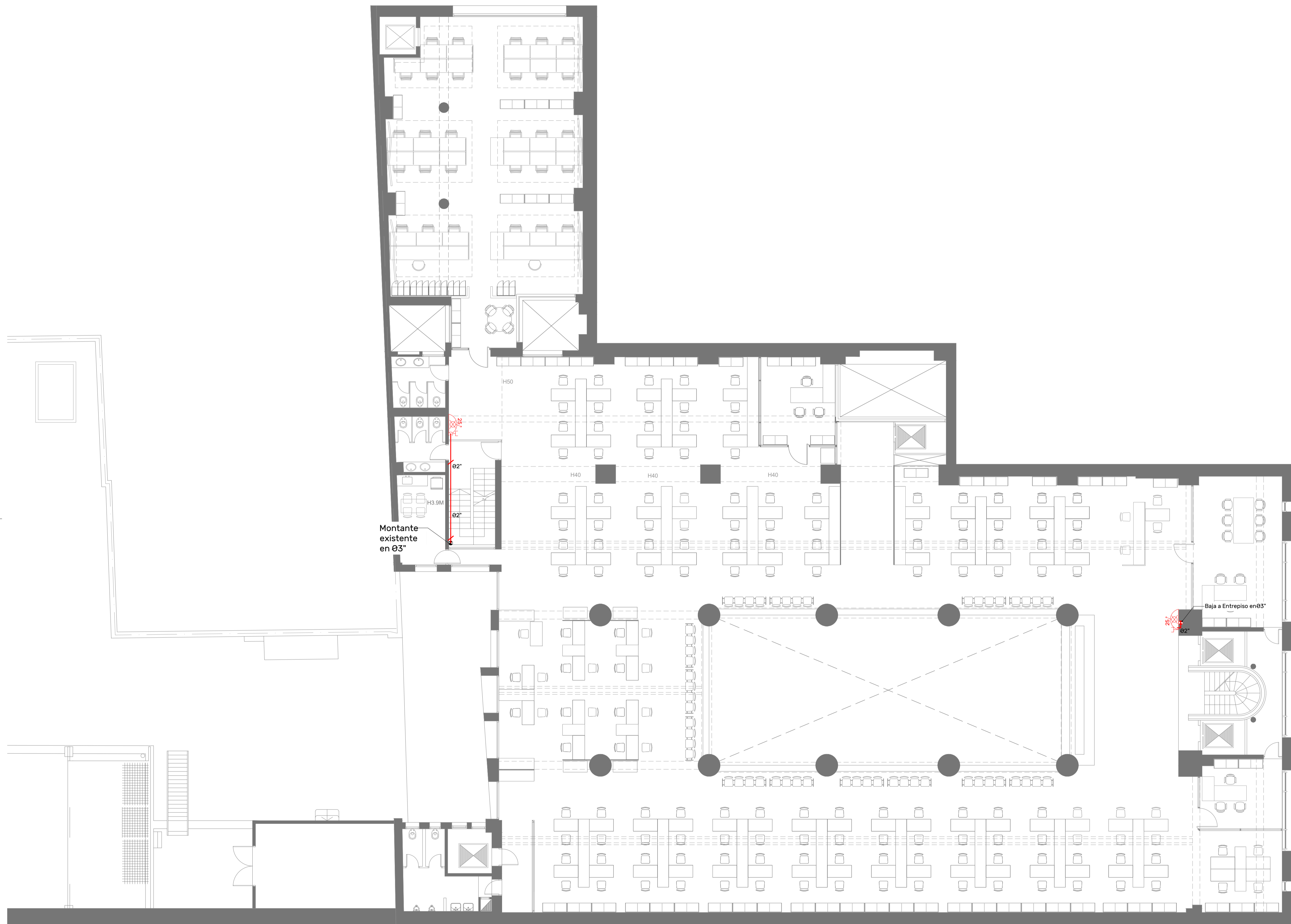
	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 25 mm		BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 45 mm
	RESERVA DE INCENDIO		EQUIPO DE BOMBEO DEL SISTEMA HIDRÁULICO
	VÁLVULA DE RETENCIÓN		BAJAZADA O SUBIDA DE TUBERÍA DE INCENDIO CON CAMBIO DE NIVEL
	VÁLVULA DE VÁSTAGO ASCENDENTE		BAJAZADA O SUBIDA DE TUBERÍA DE INCENDIO
	VÁLVULA MARIPOSA INDICADORA		SOPORTE PARA TUBERÍA DE INCENDIO SEGÚN NFPA33
	UNIÓN STORZ 45mm		TUBERÍA EXCLUSIVA DE INCENDIO ELEMENTOS NUEVOS
	NODO DE CÁLCULO HIDRÁULICO		INSTALACIÓN HIDRÁULICA EXISTENTE ELEMENTOS A MANTENER
	GRUPO ELECTRÓGENO		TUBERÍA INSTALADA SOBRE CIELORASO
	NICHO CON 4 TRAMOS DE MANGUERA		

NOTA:  
 1- Todas las válvulas de retención deberán ser de tipo clapeta.  
 2- El cableado de alimentación del sistema de bombeo debe realizarse de forma tal, que la alimentación a la bomba no se vea comprometida ante un evento de incendio en la planta.  
 3- Todos los elementos existentes a nutrir el sistema hidráulico deberán ser revisados de forma de asegurar que estén en óptimas condiciones, correcto funcionamiento y homologados. De lo contrario deberán ser sustituidos.  
 4- En caso de que se quiera utilizar el equipo de bombeo existente, se deberá verificar mediante cálculo hidráulico que el mismo cumple con las exigencias mínimas dadas por DNIB y se encuentre homologado. Adicionalmente, se deberá probar dicho sistema para asegurar que se encuentre en óptimas condiciones y correcto funcionamiento.  
 5- Se podrá mantener la montante existente ubicada sobre la calle Sarandí siempre y cuando, se cumplan las siguientes condiciones:  
 -Se verifique que la misma se encuentre en óptimas condiciones y correcto funcionamiento.  
 -Se verifique que dicha montante sea de diámetro 3\"/>



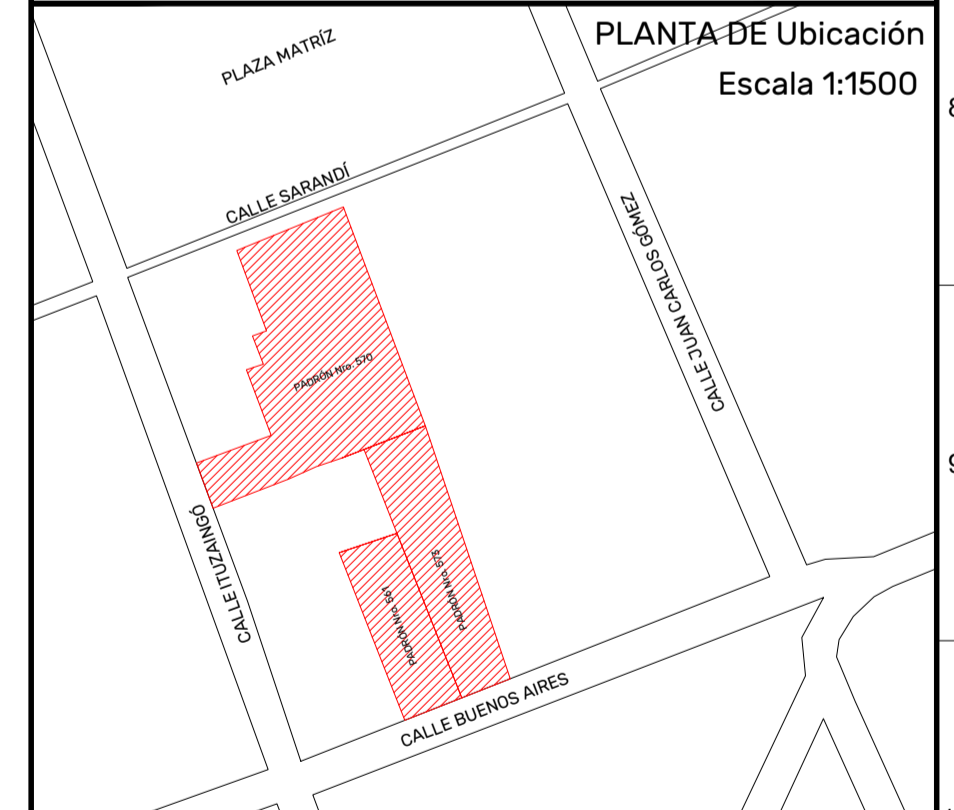
OBRA:		BPS - ATyR	
UBICACIÓN:		Sarandí 570, Ciudad Vieja	
RUBRO:		Sistema de Protección contra Incendio	
PLANO:		Entrepiso - Instalación Hidráulica	
PROPIETARIO:		BPS	
PADRON:	ESCALA:	FECHA:	
570/573/561	1:100	Mayo 2024	
DISEÑADO POR:	REVISADO POR:		
Eugenio Supparo	Ing. Guillermo Paredes		
ARCHIVO:	LÁMINA:		
BPS - IH_PL_R01	IH-03		
FIRMA:			

PLANTA NIVEL 1  
Escala 1:100



REFERENCIAS DEL PLANO			
	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 25 mm		BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 45 mm
	RESERVA DE INCENDIO		EQUIPO DE BOMBEO DEL SISTEMA HIDRÁULICO
	VÁLVULA DE RETENCIÓN		RAJADA O SUBIDA DE TUBERÍA DE INCENDIO CON CAMBIO DE NIVEL
	VÁLVULA DE VÁSTAGO ASCENDENTE		BAJADA O SUBIDA DE TUBERÍA DE INCENDIO
	VÁLVULA MARIPOSA INDICADORA		SOPORTE PARA TUBERÍA DE INCENDIO SEGÚN NFPA13
	UNIÓN STORZ 45mm		TUBERÍA EXCLUSIVA DE INCENDIO ELEMENTOS NUEVOS
	NODO DE CÁLCULO HIDRÁULICO		INSTALACIÓN HIDRÁULICA EXISTENTE ELEMENTOS A MANTENER
	GRUPO ELECTRÓGENO		TUBERÍA INSTALADA SOBRE CIELORRAJO
	NICHO CON 4 TRAMOS DE MANGUERA		

NOTA:  
 1- Todas las válvulas de retención deberán ser de tipo clapeta.  
 2- El cableado de alimentación del sistema de bombeo debe realizarse de forma tal, que la alimentación a la bomba no se vea comprometida ante un evento de incendio en la planta.  
 3- Todos los elementos existentes a sustituir del sistema hidráulico deberán ser revisados de forma tal, de asegurar que estén en óptimas condiciones, correcto funcionamiento y homologados. De lo contrario deberán ser sustituidos.  
 4- En caso de que se quiera utilizar el equipo de bombeo existente, se deberá verificar mediante cálculo hidráulico que el mismo cumple con las exigencias mínimas dadas por DN13 y se encuentre homologado. Adicionalmente, se deberá probar dicho sistema para asegurar que se encuentre en óptimas condiciones y correcto funcionamiento.  
 5- Se podrá mantener la montante existente ubicada sobre la calle Sarandí siempre y cuando, se cumplan las siguientes condiciones:  
 -Se verifique que la misma se encuentre en óptimas condiciones y correcto funcionamiento.  
 -Se verifique que dicha montante sea de diámetro Ø3\"/>



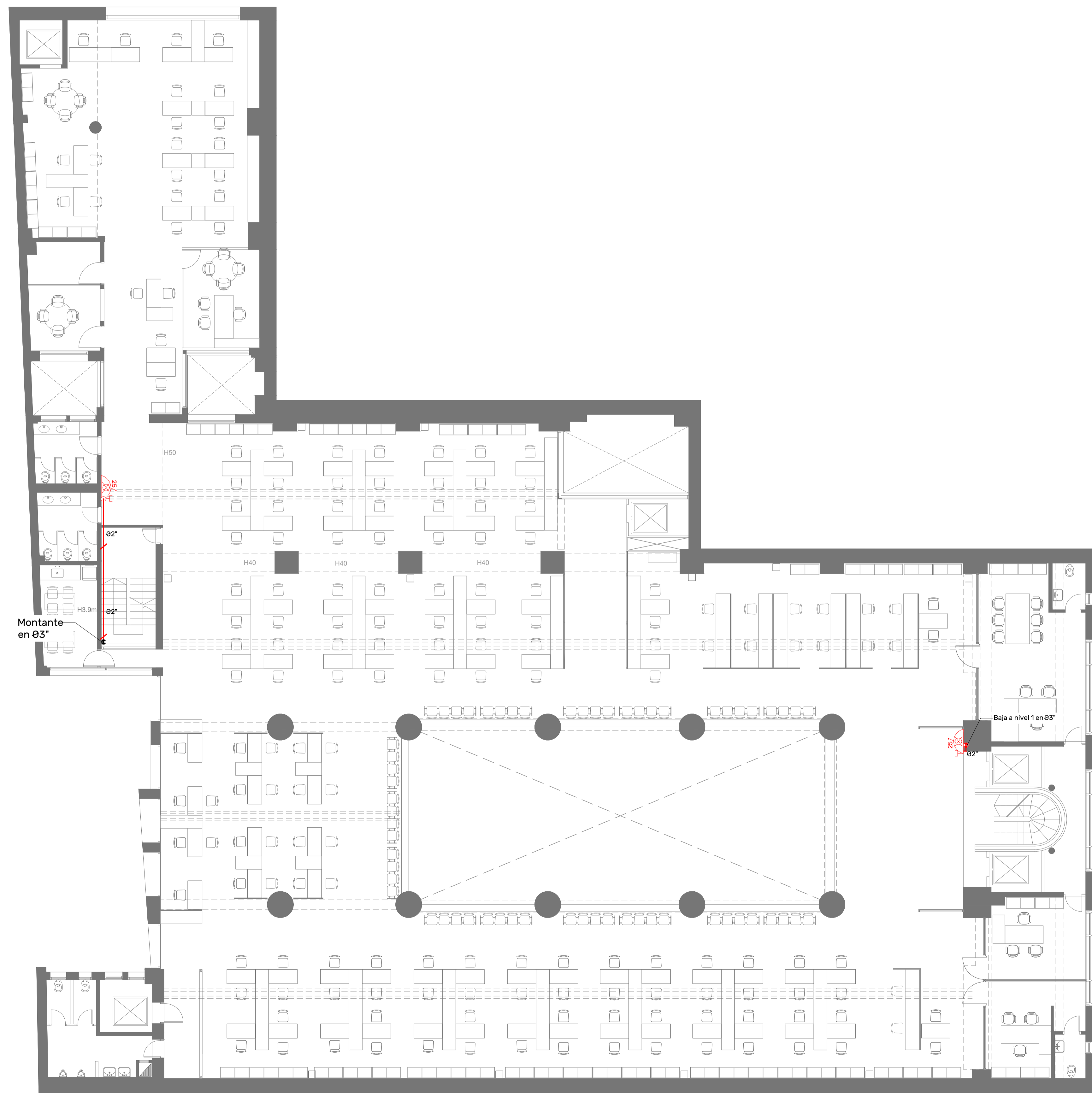
OBRA:	BPS - ATyR		
UBICACIÓN:	Sarandí 570, Ciudad Vieja		
RUBRO:	Sistema de Protección contra Incendio		
PLANO:	Nivel 1 - Instalación Hidráulica		
PROPIETARIO:	BPS		
PADRON:	570/573/561	ESCALA:	1:100
		FECHA:	Mayo 2024
DISEÑADO POR:	Eugenio Supparo	REVISADO POR:	Ing. Guillermo Paredes
ARCHIVO:	BPS - IH_PL_R01	LÁMINA:	IH-04
FIRMA:			

ISO 5457 - A1 (841 x 594 mm)





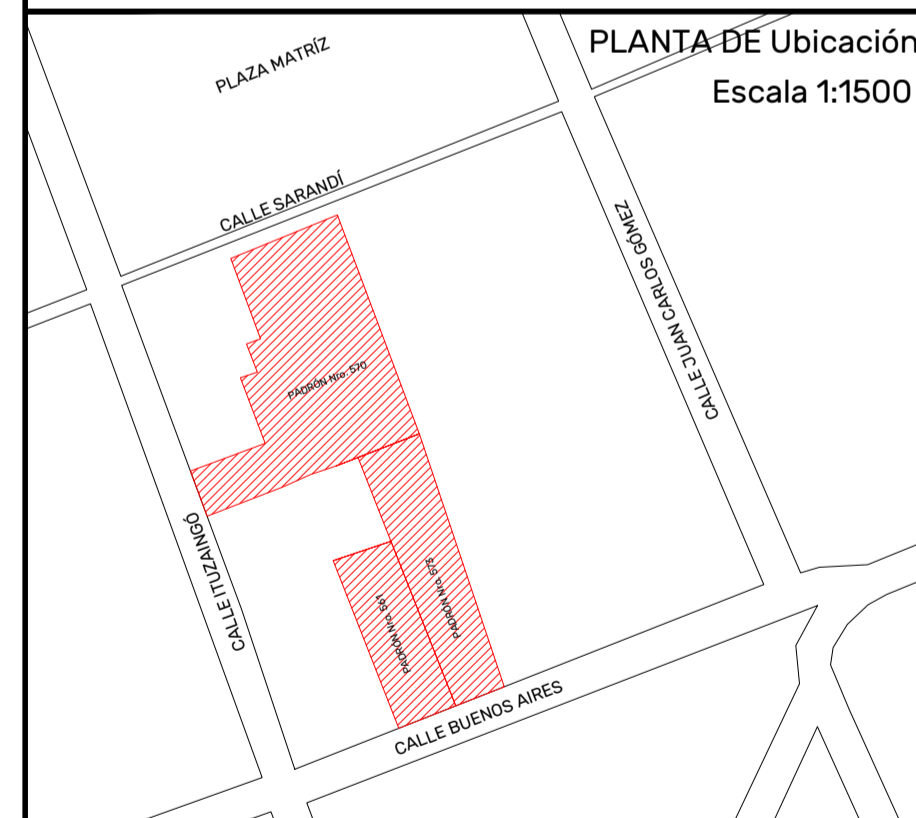
PLANTA NIVEL 3  
Escala 1:100



REFERENCIAS DEL PLANO

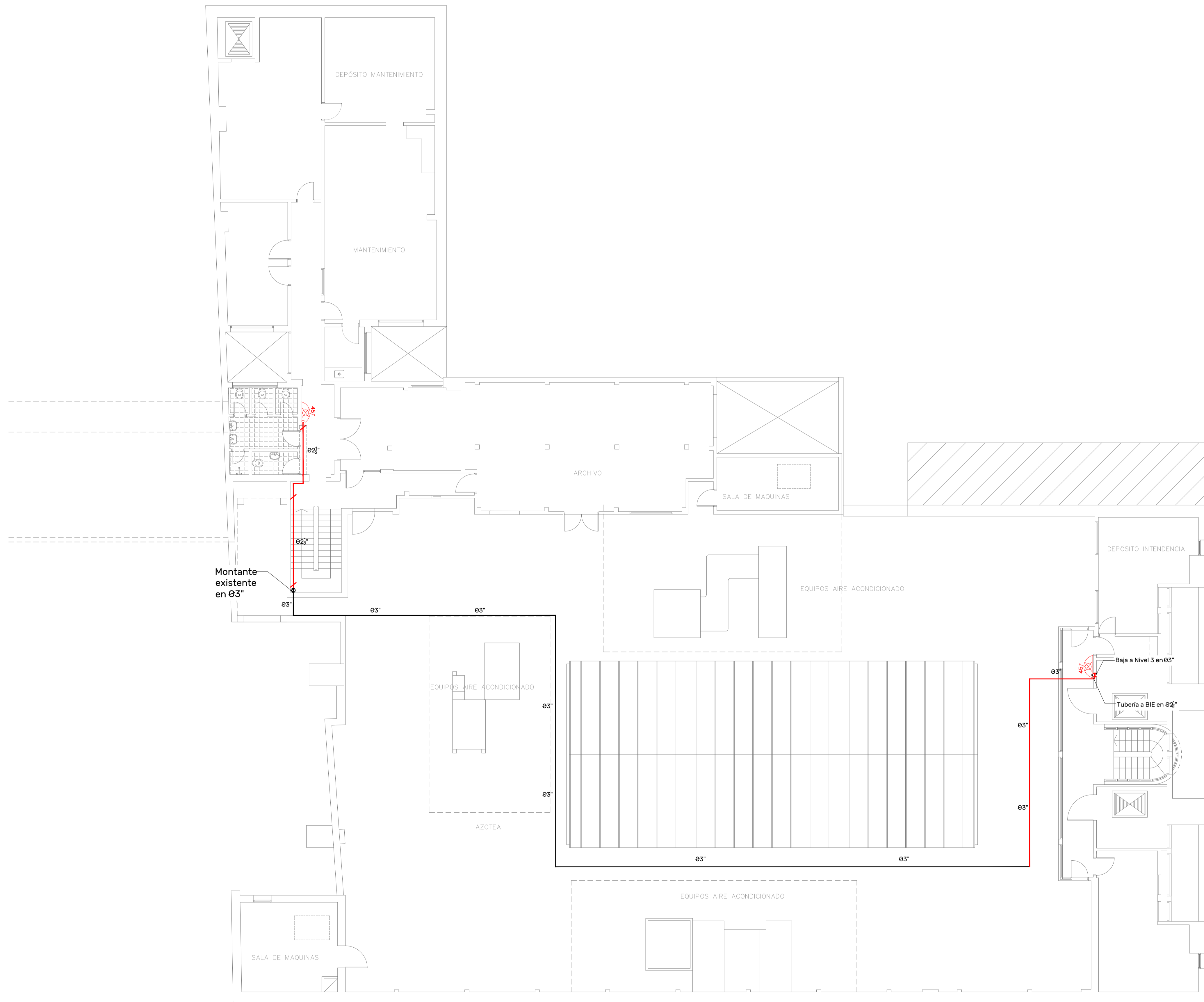
	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 25 mm		BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 45 mm
	RESERVA DE INCENDIO		EQUIPO DE BOMBEO DEL SISTEMA HIDRÁULICO
	VÁLVULA DE RETENCIÓN		RAJADA O SUBIDA DE TUBERÍA DE INCENDIO CON CAMBIO DE NIVEL
	VÁLVULA DE VÁSTAGO ASCENDENTE		BAJADA O SUBIDA DE TUBERÍA DE INCENDIO
	VÁLVULA MARIPOSA INDICADORA		SOPORTE PARA TUBERÍA DE INCENDIO SEGÚN NFPA33
	UNIÓN STORZ 45mm		TUBERÍA EXCLUSIVA DE INCENDIO ELEMENTOS NUEVOS
	NODO DE CÁLCULO HIDRÁULICO		INSTALACIÓN HIDRÁULICA EXISTENTE ELEMENTOS A MANTENER
	GRUPO ELECTRÓGENO		TUBERÍA INSTALADA SOBRE DELORRAGO
	NICHO CON 4 TRAMOS DE MANGUERA		

NOTA:  
 1- Todas las válvulas de retención deberán ser de tipo clapeta.  
 2- El cableado de alimentación del sistema de bombeo debe realizarse de forma tal, que la alimentación a la bomba no se vea comprometida ante un evento de incendio en la planta.  
 3- Todos los elementos existentes a instalar del sistema hidráulico deberán ser revisados de forma de asegurar que estén en óptimas condiciones, correcto funcionamiento y homologados. De lo contrario deberán ser sustituidos.  
 4- En caso de que se quiera utilizar el equipo de bombeo existente, se deberá verificar mediante cálculo hidráulico que el mismo cumpla con las exigencias mínimas dadas por DN11 y se encuentre homologado. Adicionalmente, se deberá probar dicho sistema para asegurar que se encuentre en óptimas condiciones y correcto funcionamiento.  
 5- Se podrá mantener la montante existente ubicada sobre la calle Sarandí siempre y cuando, se cumplan las siguientes condiciones:  
 -Se verifique que la misma se encuentre en óptimas condiciones y correcto funcionamiento.  
 -Se verifique que dicha montante sea de diámetro Ø3\"/>



OBRAS:			BPS - ATyR		
UBICACIÓN:			Sarandí 570, Ciudad Vieja		
RUBRO:			Sistema de Protección contra Incendio		
PLANO:			Nivel 3 - Instalación Hidráulica		
PROPIETARIO:			BPS		
PADRON:	ESCALA:	FECHA:			
570/573/561	1:100	Mayo 2024			
DISEÑADO POR:		REVISADO POR:			
Eugenio Supparo		Ing. Guillermo Paredes			
ARCHIVO:			LÁMINA:		
BPS - IH_PL_R01			IH-06		
FIRMA:					

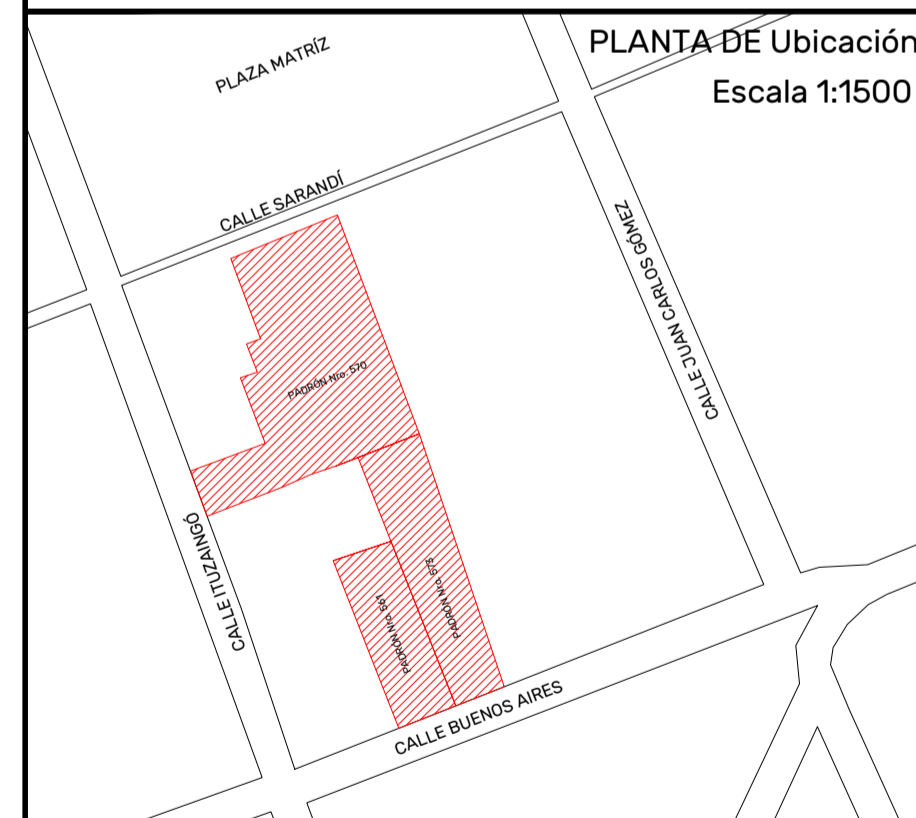
PLANTA NIVEL 4  
Escala 1:100



REFERENCIAS DEL PLANO

	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 25 mm		BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 45 mm
	RESERVA DE INCENDIO		EQUIPO DE BOMBEO DEL SISTEMA HIDRÁULICO
	VÁLVULA DE RETENCIÓN		RAJADA O SUBIDA DE TUBERÍA DE INCENDIO CON CAMBIO DE NIVEL
	VÁLVULA DE VÁSTAGO ASCENDENTE		BAJADA O SUBIDA DE TUBERÍA DE INCENDIO
	VÁLVULA MARIPOSA INDICADORA		SOPORTE PARA TUBERÍA DE INCENDIO SEGÚN NFPA33
	UNIÓN STORZ 45mm		TUBERÍA EXCLUSIVA DE INCENDIO ELEMENTOS NUEVOS
	NODO DE CÁLCULO HIDRÁULICO		INSTALACIÓN HIDRÁULICA EXISTENTE ELEMENTOS A MANTENER
	GRUPO ELECTRÓGENO		TUBERÍA INSTALADA SOBRE CIELORRAJO
	NICHO CON 4 TRAMOS DE MANGUERA		

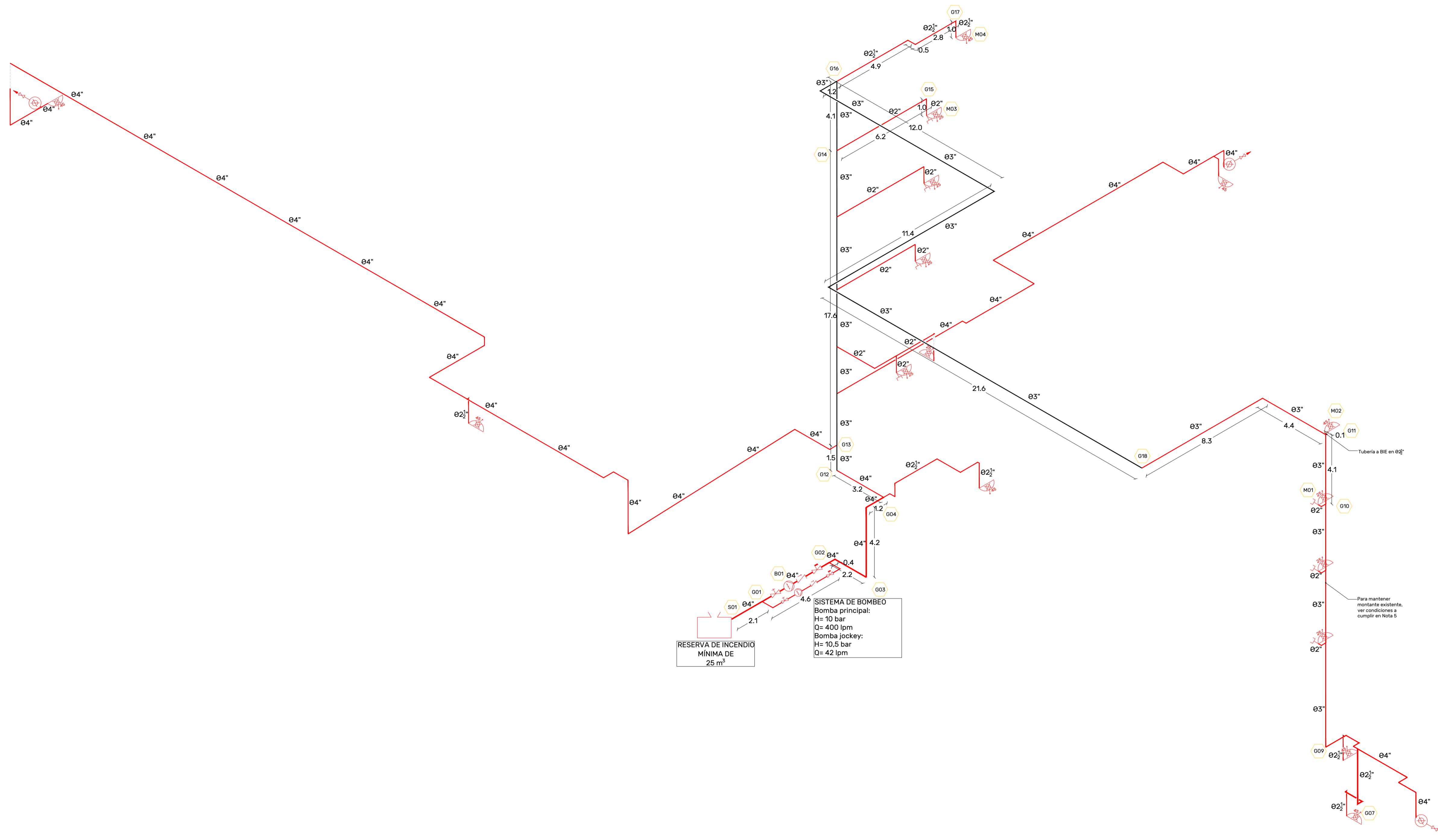
NOTA:  
 1- Todas las válvulas de retención deberán ser de tipo clapeta.  
 2- El cableado de alimentación del sistema de bombeo debe realizarse de forma tal, que la alimentación a la bomba no se vea comprometida ante un evento de incendio en la planta.  
 3- Todos los elementos existentes a nutrir el sistema hidráulico deberán ser revisados de forma de asegurar que estén en óptimas condiciones, correcto funcionamiento y homologados. De lo contrario deberán ser sustituidos.  
 4- En caso de que se quiera utilizar el equipo de bombeo existente, se deberá verificar mediante cálculo hidráulico que el mismo cumpla con las exigencias mínimas dadas por DIBI y se encuentre homologado. Adicionalmente, se deberá probar dicho sistema para asegurar que se encuentre en óptimas condiciones y correcto funcionamiento.  
 5- Se podrá mantener la montante existente ubicada sobre la calle Sarandí siempre y cuando, se cumplan las siguientes condiciones:  
 -Se verifique que la misma se encuentre en óptimas condiciones y correcto funcionamiento.  
 -Se verifique que dicha montante sea de diámetro Ø3\"/>



OBRA:	BPS - ATyR		
UBICACIÓN:	Sarandí 570, Ciudad Vieja		
RUBRO:	Sistema de Protección contra Incendio		
PLANO:	Nivel 4 - Instalación Hidráulica		
PROPIETARIO:	BPS		
PADRON:	570/573/561	ESCALA:	1:100
		FECHA:	Mayo 2024
DISEÑADO POR:	Eugenio Supparo	REVISADO POR:	Ing. Guillermo Paredes
ARCHIVO:	BPS - IH_PL_R01	LÁMINA:	IH-07
FIRMA:			



ISOMÉTRICO



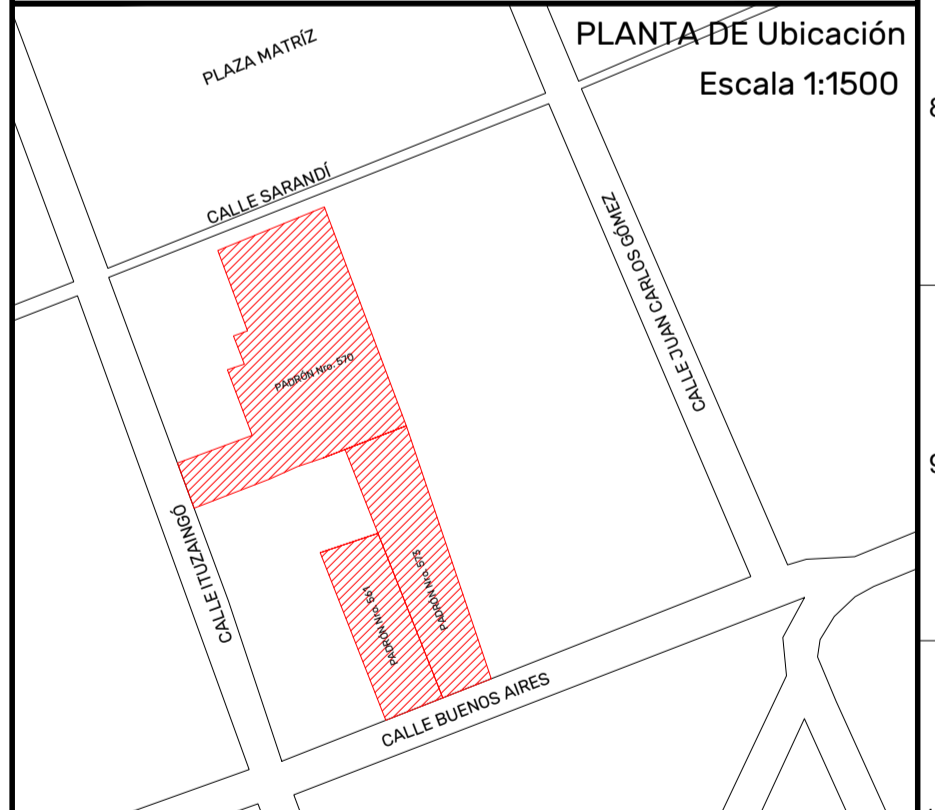
**RESERVA DE INCENDIO**  
MÍNIMA DE  
25 m<sup>3</sup>

**SISTEMA DE BOMBEO**  
Bomba principal:  
H= 10 bar  
Q= 400 lpm  
Bomba jockey:  
H= 10,5 bar  
Q= 42 lpm

REFERENCIAS DEL PLANO

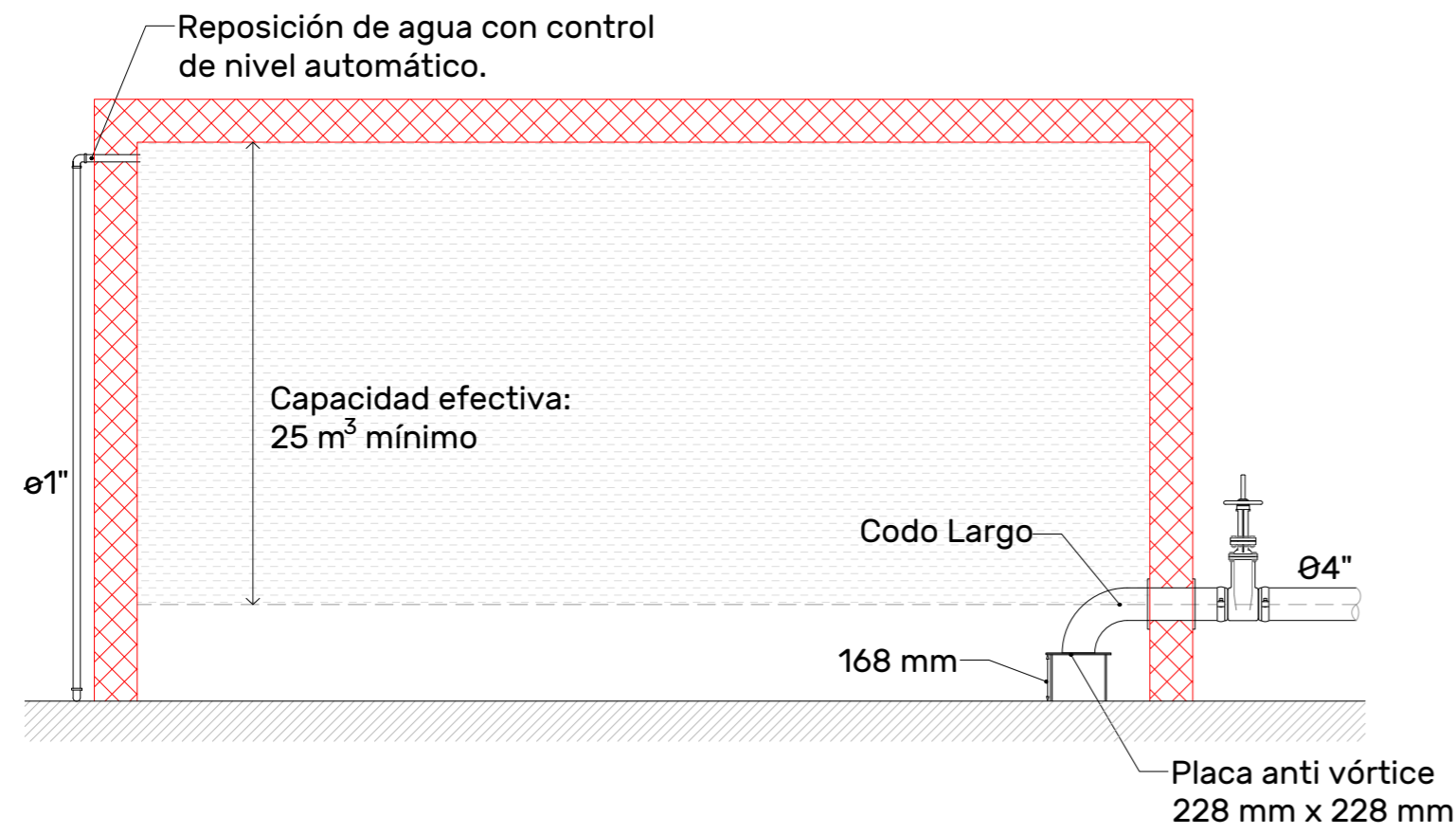
	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 25 mm		BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 45 mm
	RESERVA DE INCENDIO		EQUIPO DE BOMBEO DEL SISTEMA HIDRÁULICO
	VÁLVULA DE RETENCIÓN		BAJADA O SUBIDA DE TUBERÍA DE INCENDIO CON CAMBIO DE NIVEL
	VÁLVULA DE VÁSTAGO ASCENDENTE		BAJADA O SUBIDA DE TUBERÍA DE INCENDIO
	VÁLVULA MARIPOSA INDICADORA		SOPORTE PARA TUBERÍA DE INCENDIO SEGÚN NFPA13
	UNIÓN STORZ 45mm		TUBERÍA EXCLUSIVA DE INCENDIO ELEMENTOS NUEVOS
	NODO DE CÁLCULO HIDRÁULICO		INSTALACIÓN HIDRÁULICA EXISTENTE ELEMENTOS A MANTENER
	GRUPO ELECTRÓGENO		TUBERÍA INSTALADA SOBRE CIELORRASO
	NICHO CON 4 TRAMOS DE MANGUERA		

NOTA:  
1- Todas las válvulas de retención deberán ser de tipo clapeta.  
2- El cableado de alimentación del sistema de bombeo debe realizarse de forma tal, que la alimentación a la bomba no se vea comprometida ante un evento de incendio en la planta.  
3- Todos los elementos existentes a nutrir el sistema hidráulico deberán ser revisados de forma de asegurar que estén en óptimas condiciones, correcto funcionamiento y homologados. De lo contrario deberán ser sustituidos.  
4- En caso de que se quiera utilizar el equipo de bombeo existente, se deberá verificar mediante cálculo hidráulico que el mismo cumple con las exigencias mínimas dadas por DN13 y se encuentre homologado. Adicionalmente, se deberá probar dicho sistema para asegurar que se encuentre en óptimas condiciones y correcto funcionamiento.  
5- Se podrá mantener la montante existente ubicada sobre la calle Sarandí siempre y cuando, se cumplan las siguientes condiciones:  
-Se verifique que la misma se encuentre en óptimas condiciones y correcto funcionamiento.  
-Se verifique que dicha montante sea de diámetro 3" o mayor.

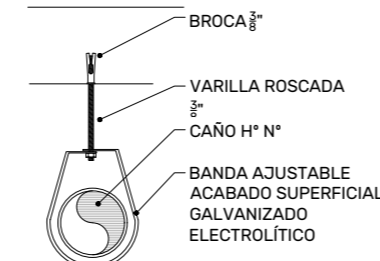


OBRA:			BPS - ATyR		
UBICACIÓN:			Sarandí 570, Ciudad Vieja		
RUBRO:			Sistema de Protección contra Incendio		
PLANO:			Isométrico - Instalación Hidráulica		
PROPIETARIO:			BPS		
PADRON:	ESCALA:	FECHA:			
570/573/561	-	Mayo 2024			
DISEÑADO POR:		REVISADO POR:			
Eugenio Supparo		Ing. Guillermo Paredes			
ARCHIVO:		LÁMINA:			
BPS - IH_PL_R01		IH-08			
FIRMA:					

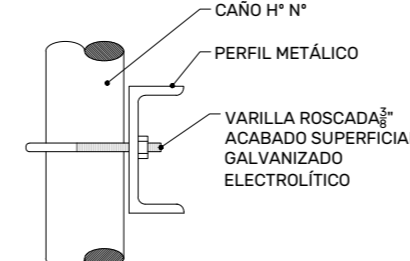
TANQUE DE RESERVA - VISTA LATERAL



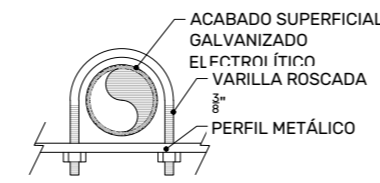
DETALLES DE SOPORTERÍA



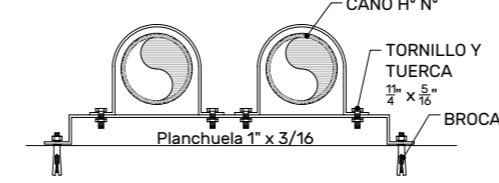
PERA A LOSA



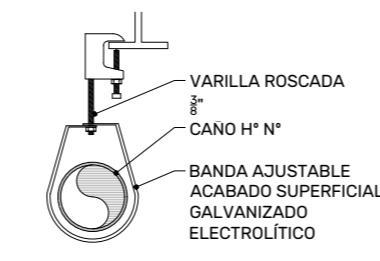
ABRAZADERA A PERFIL VERTICAL



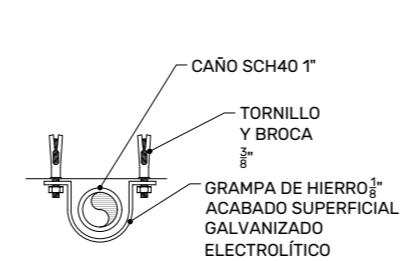
ABRAZADERA A PERFIL



ABRAZADERA A PERFIL - DOBLE SOPORTE A HORMIGÓN



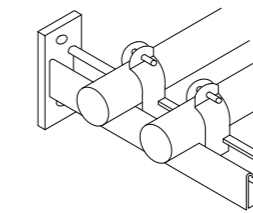
PERA c/PERRITO



ABRAZADERA A LOSA

NOTAS:

- DIÁMETRO DE PASADA EN VIGAS, LOSAS Y EN MUROS:
  - CAÑERÍAS HASTA 3" = DIÁMETRO DE TUBERÍAS + 2"
  - CAÑERÍAS DE 4" o MÁS = DIÁMETRO DE TUBERÍAS + 4"
- DISTANCIA ENTRE SOPORTES:
  - SOPORTES CADA 3,7m PARA TUBERÍAS DE DIÁMETRO HASTA 1 1/2" Y CADA 4,6m PARA CAÑERÍAS DE DIÁMETROS MAYORES.
  - SOPORTES DISEÑADOS PARA SOPORTAR UN PESO DE 5 x CAÑO CARGADO DE AGUA + 114Kgrs, SEGÚN NFPA13.
- ANCLAJES:
  - EN CAMBIOS DE DIRECCIÓN O CUANDO LOS ESFUERZOS LO REQUIERAN.
- LOS SOPORTES DEBERÁN ESTAR CERTIFICADOS Ó CUMPLIR CON EL CAP. 9 DE LA NFPA 13. SE PODRÁN REALIZAR SOPORTES A MEDIDA SIEMPRE QUE CUMPLAN CON LOS REQUISITOS DEL CAPÍTULO.
- LOS SELLOS DE PASADAS DEBEN TENER IGUAL O MAYOR RESISTENCIA AL FUEGO QUE EL ELEMENTO ESTRUCTURAL QUE ESTÁN ATRAVESANDO LAS CAÑERÍAS.



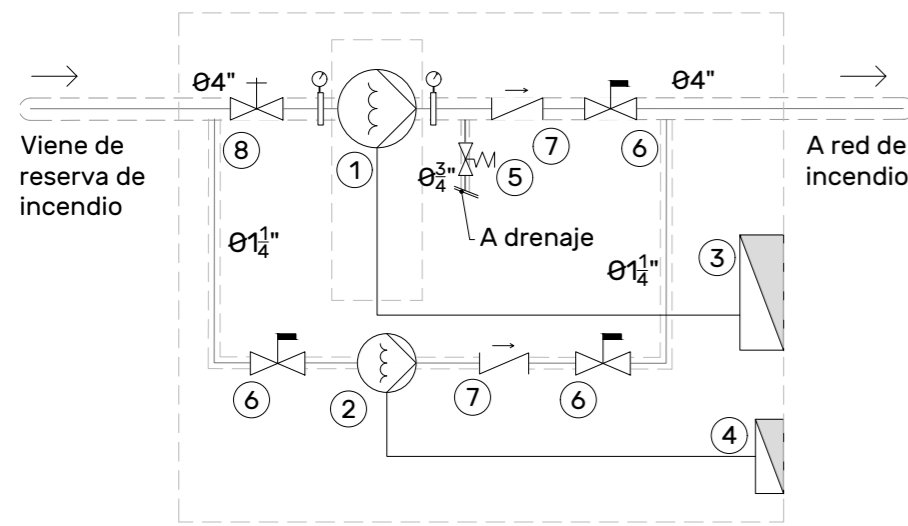
MÉNSULA EN VIGA

REFERENCIAS

- BOMBA CONTRA INCENDIOS 400 lpm @ 10 bar
- BOMBA JOCKEY 42 lpm @ 10,5 bar
- TABLERO ELÉCTRICO DE BOMBA CONTRA INCENDIOS
- TABLERO ELÉCTRICO DE BOMBA JOCKEY
- VÁLVULA DE ALIVIO PARA RE CIRCULACIÓN
- VÁLVULA MARIPOSA INDICADORA
- VÁLVULA DE RETENCIÓN
- VÁLVULA OS&Y

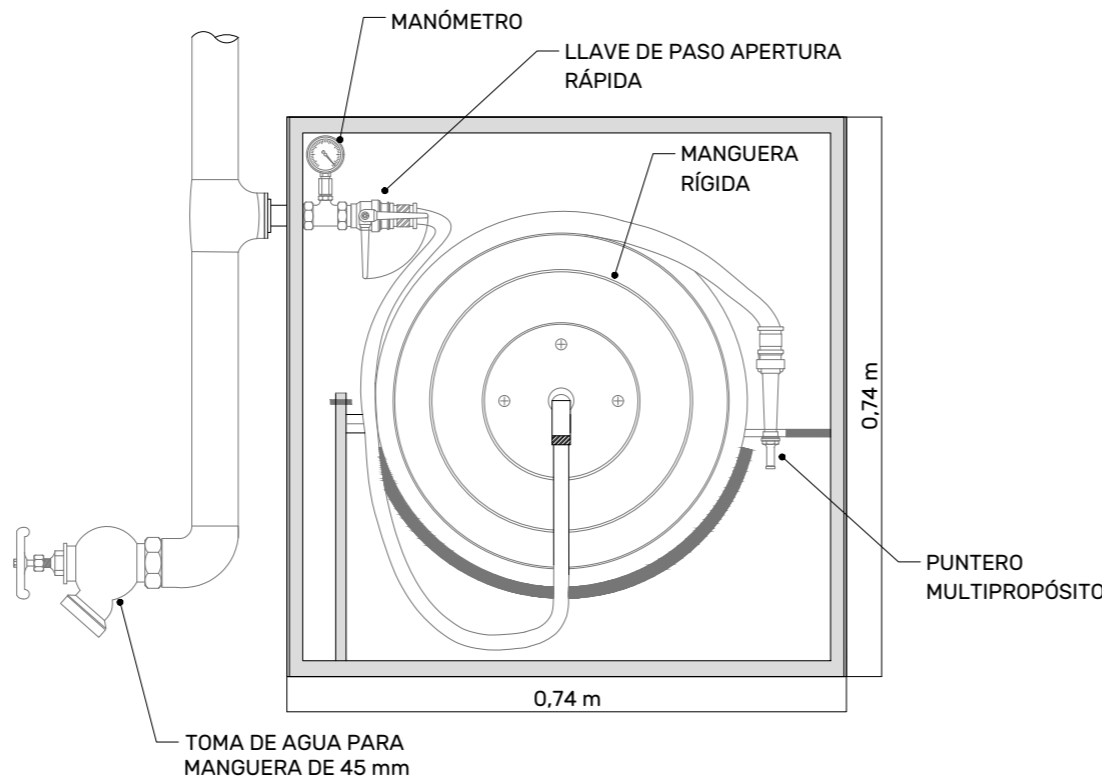
NOTAS GENERALES

- LA BOMBA DEBERÁ CONTAR CON SUCCIÓN POSITIVA
- LAS BOMBAS DE INCENDIO DEBEN SER PROTEGIDAS CONTRA DAÑOS MECÁNICOS, INTEMPERIE, AGENTES QUÍMICOS, FUEGO O HUMEDAD.
- RESERVA DE INCENDIO MÍNIMA DE 25 m<sup>3</sup>
- EL TANQUE DEBE CONTAR CON REPOSICIÓN DE AGUA CON CONTROL DE NIVEL AUTOMÁTICO



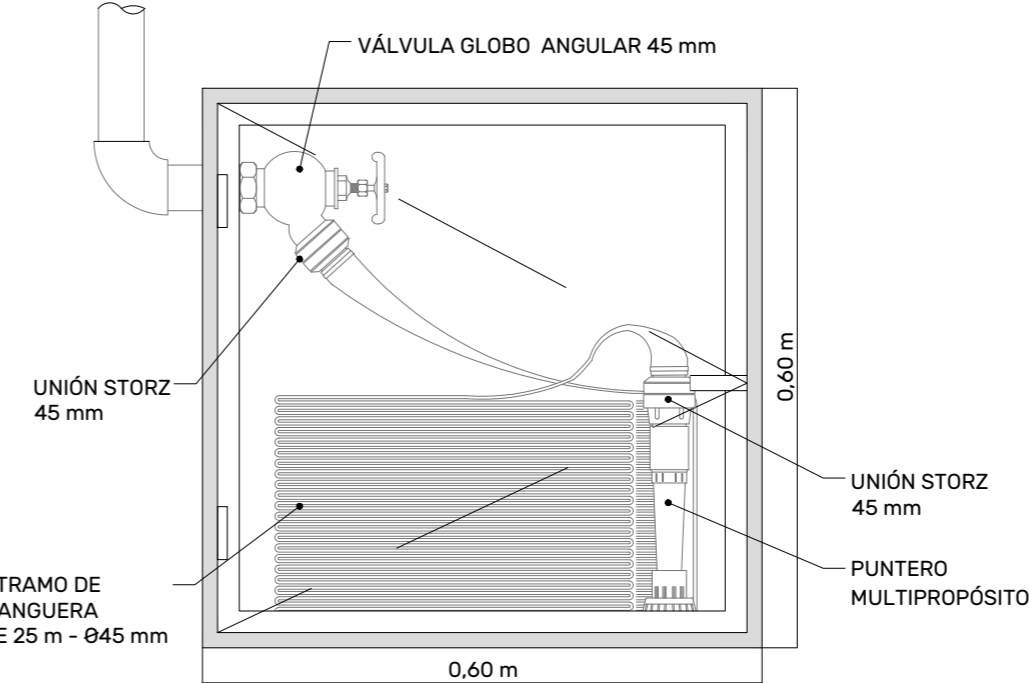
BOCA DE INCENDIO EQUIPADA TIPO 1 (25 mm) CON TOMA DE 45 mm

Caudal en el punto más desfavorable: 100 lpm

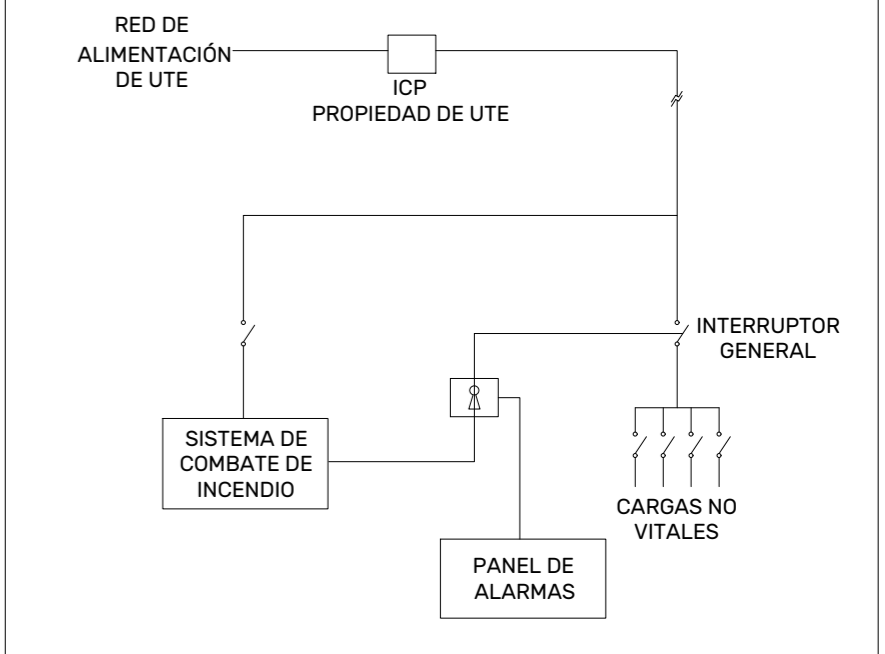


BOCA DE INCENDIO EQUIPADA TIPO 3 (45 mm)

Caudal en el punto más desfavorable: 200 lpm



ESQUEMA DE CONEXIÓN DE BOMBAS



OBRA:	BPS - ATyR	
UBICACIÓN:	Sarandí 570, Ciudad Vieja	
RUBRO	Sistema de Protección contra Incendio	
PLANO:	Detalles - Instalación Hidráulica	
PROPIETARIO:	BPS	
PADRON:	ESCALA:	FECHA:
570/573/561	-	Mayo 2024
DISEÑADO POR:	REVISADO POR:	
Eugenio Supparo	Ing. Guillermo Paredes	
ARCHIVO:	LÁMINA:	
BPS - IH_PL_R01	IH-09	
FIRMA:		





## **RESUMEN DE CÁLCULO HIDRÁULICO**

INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

BPS ATyR

REF: BPS - IH\_RC\_R00

Montevideo, 2 de Mayo de 2024

SISTEMAS ESPECIALES SRL

[WWW.SISTEMASESPECIALES.UY](http://WWW.SISTEMASESPECIALES.UY)

## CONTENIDO

<b>1. OBJETIVO.....</b>	<b>3</b>
<b>2. PROCEDIMIENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ESCENARIO DE INCENDIO Y RESUMEN DE RESULTADOS.....</b>	<b>5</b>
3.1. ESCENARIO 1.....	5
3.2. ESCENARIO 2 .....	5

## 1. OBJETIVO

La presente memoria tiene como objetivo describir los resultados obtenidos en el **cálculo hidráulico** realizado para la instalación del sistema hidráulico de protección contra incendio para el edificio de Asesoría Tributaria y Recaudación de BPS, ubicado en Montevideo, Uruguay.

## 2. PROCEDIMIENTO

El cálculo hidráulico se realiza a partir de las medidas indicadas en el Decreto 184/2018, los respectivos Instructivos Técnicos de la Dirección Nacional de Bomberos y las Normas "National Fire Protection Association" (NFPA).

Se utiliza el programa "THE SPRINKLER PROGRAM", realizado por FPA Software, Inc. El mismo utiliza como base la fórmula de Hazen-Williams:

$$h_f = J \cdot L_t$$
$$J = 605 \times Q^{1.85} \times C^{-1.85} \times D^{-4.87} \times 10^4$$

Se realizan los siguientes pasos:

- Determinación de cargas de fuego y necesidades hidráulicas de riesgo
- Determinación de las zonas hidráulicamente más desfavorables
- Creación de un diagrama isométrico y planos de plantas donde se indican:
  - Nodos con sus correspondientes cotas
  - Tramos de cañerías indicando tipo, diámetro, longitud y accesorios instalados
- Se ingresan al programa de cálculo los datos indicados anteriormente, los coeficientes de descarga, el caudal de descarga y los datos de caudal y presión de la bomba.

Se realiza el cálculo a demanda para las dos BIE ingresadas, imponiendo la presión mínima de operación para la boca de incendio hidráulicamente más comprometida. A partir de este cálculo, se obtiene el punto de funcionamiento del sistema y el margen de seguridad correspondiente a las características de la bomba seleccionada.

- Se ingresan al programa de cálculo los datos indicados anteriormente y los caudales de las dos bocas de incendio del escenario de incendio hidráulicamente más desfavorable.

Se realiza el cálculo a demanda para las dos BIE ingresadas, imponiendo la presión mínima de operación. A partir de este cálculo, se obtiene el punto de funcionamiento del sistema y el margen de seguridad correspondiente a las características de la bomba seleccionada.

### 3. ESCENARIO DE INCENDIO Y RESUMEN DE RESULTADOS

#### 3.1. ESCENARIO 1

Simultaneidad 1 BIE de 25 mm y 1 BIE de 45 mm.

- Caudal: 100 lpm y 200 lpm
- Presión mínima de operación: 7 bar

##### Bomba de incendio:

- Presión: 10 bar
- Caudal: 400 lpm

Del programa de cálculo se obtienen los siguientes resultados:

- Caudal requerido: 300 lpm
- Presión requerida: 9,91 bar
- Margen de seguridad: 0,30 bar

#### 3.2. ESCENARIO 2

Simultaneidad 1 BIE de 25 mm y 1 BIE de 45 mm.

- Caudal: 100 lpm y 200 lpm
- Presión mínima de operación: 7 bar

##### Bomba de incendio:

- Presión: 10 bar
- Caudal: 400 lpm

Del programa de cálculo se obtienen los siguientes resultados:

- Caudal requerido: 300 lpm
- Presión requerida: 9,72 bar
- Margen de seguridad: 0,49 bar

Preparado por:



Ing. Guillermo Paredes



## GLOSARIO

### TIPOS DE CAÑOS

10 = Schedule 10

Caño de acero cédula 10

40 = Schedule 40

Caño de acero cédula 40

### ACCESORIOS

T = Tee (flor turned 90 degrees)

T con flujo girando a 90°

E = 90 degrees standard elbow

Codo 90° radio corto

CV = Swing check valve

Válvula de retención

GV = Gate valve

Válvula tipo exclusiva

BV = Butterfly valve

Válvula tipo mariposa

### OTROS TÉRMINOS

Pressure

Presión

Flow

Caudal

Level

Punto más bajo de la instalación

Density

Densidad de descarga

Begin node

Nodo de comienzo

End Node

Nodo de fin

Diameter

Diámetro

Type

Tipo de tubería

Fittings

Tipo de accesorio

C value

Valor C

Fric loss

Pérdida de fricción

Elev loss

Pérdida por variación de altura

Velocity

Velocidad en el tramo

# HYDRAULIC DESIGN INFORMATION SHEET

Name: **BPS - CH**  
Location: **Sarandí 570, Ciudad Vieja**

Date: **02 mayo 2024**

System No.:

Contract No.:

Drawing No.:

Building:  
Contractor:

Calculated by: **Sistemas Especiales**

File Name: **BPS - CH R01.the**

Construction:  Combustible  Noncombustible

Ceiling Height: \_\_\_\_\_ m

Occupancy:

AHJ:

## SYSTEM DESIGN

NFPA 13:  Light Hazard  Ordinary Hazard Group:  Extra Hazard Group:

Figure:

Curve:

Other (Specify): **IT 05**

Specific Rulling:

Made By: **Sistemas Especiales**

Date: **Mayo 2024**

Area of Sprinkler Operation: \_\_\_\_\_ sqm System Type:  Wet  Dry  Deluge  Pre-Action

Density: \_\_\_\_\_ mm/sqm

Area per Sprinkler: \_\_\_\_\_ sqm

SPRINKLER or NOZZLE

Hose Allowance Inside: **300** lpm

Make: \_\_\_\_\_ Model: \_\_\_\_\_

Hose Allowance Outside: \_\_\_\_\_ lpm

Size: \_\_\_\_\_ mm K-factor: \_\_\_\_\_

Rack Sprinkler Allowance: \_\_\_\_\_ lpm

Temperature Rating: \_\_\_\_\_ °C

## CALCULATION SUMMARY

Flow Required: **300.02** lpm Pressure Required: **9.91** bar At: \_\_\_\_\_

"C" Factor Used: Overhead: \_\_\_\_\_ Underground: \_\_\_\_\_

## WATER SUPPLY

### WATER FLOW TEST

Date: \_\_\_\_\_

Time: \_\_\_\_\_

Static: \_\_\_\_\_ bar

Residual: \_\_\_\_\_ bar

Flowing: \_\_\_\_\_ lpm

Elevation: \_\_\_\_\_ m

Location: \_\_\_\_\_

Source of Information: \_\_\_\_\_

### PUMP DATA

Rated Capacity: \_\_\_\_\_ lpm

At: \_\_\_\_\_ bar

Elevation: \_\_\_\_\_ m

### TANK OR RESERVOIR

Capacity: \_\_\_\_\_ ltrs

Elevation: \_\_\_\_\_ m

### WELL

Proof Flow: \_\_\_\_\_ lpm

## COMMODITY STORAGE

Commodity: \_\_\_\_\_

Storage Height: \_\_\_\_\_

Storage Method: Solid Pile: \_\_\_\_\_ %

Class: \_\_\_\_\_

Area: \_\_\_\_\_

Palletized: \_\_\_\_\_ %

Location: \_\_\_\_\_

Aisle Width: \_\_\_\_\_

Rack: \_\_\_\_\_ %

## RACK STORAGE

Single Row

Conventional Pallet

Automatic Storage

Encapsulated

Double Row

Slave Pallet

Solid Shelving

Nonencapsulated

Multiple Row

Open

### FLUE SPACING

Longitudinal: \_\_\_\_\_ mm Transverse: \_\_\_\_\_ mm

### CLEARANCE FROM TOP OF STORAGE TO CEILING

\_\_\_\_\_ m \_\_\_\_\_ mm

Horizontal Barriers Provided: \_\_\_\_\_



## Hydraulic Summary

### WATER SUPPLY INFORMATION:

Static (bar): 10.50  
Residual (bar): 10.00  
@ (lpm): 400.00  
Hose (lpm): 0.00

System req. (lpm): 300.02  
@ (bar): 9.91

Supply available: 10.21 bar  
Safety margin: 0.30 bar

Maximum velocity in the system is: 1.05 m/sec in the pipe between Nodes: G12 and G13

Continuity at all nodes satisfied to: 0.038 lpm

#### Pipe Type Legend

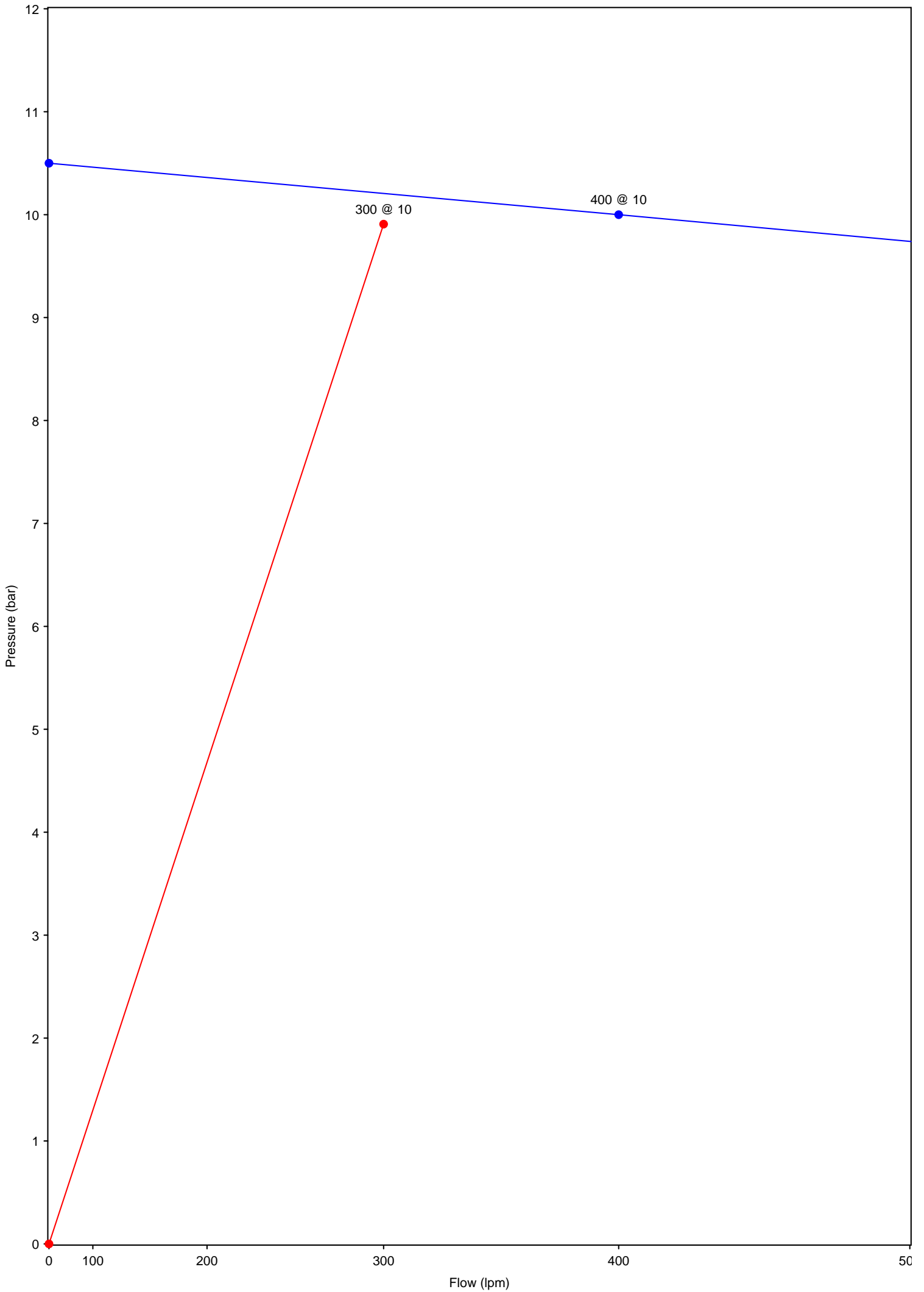
10 = Schedule 10  
40 = Schedule 40

#### Fitting Type Legend

GV = Gate valve  
T = Tee (flow turned 90 degrees)  
CV = Swing check valve  
BV = Butterfly valve  
E = 90 degree standard elbow

#### NOTES:

Water Supply vs. Sprinkler Demand



Begin Node	End Node	Flow lpm	Diameter mm	Type	Fittings	C-Value	Length Eqv meters	Length meters	Ttl Length meters	Fric Loss bar/m	Ttl FL bar	Elev Loss bar	Velocity m/s
S01	- G01	0.00	108.204	10	GV T	120	2.100	8.811	10.912	0.000	0.00	0.00	0.00
G01	- B01	0.00	108.204	10	GV	120	1.850	0.801	2.652	0.000	0.00	0.00	0.00
B01	> G02	300.02	108.204	10	CV BV T	120	2.800	21.627	24.427	0.000	0.01	0.00	0.54
G02	> G03	300.02	108.204	10	2E	120	2.600	8.010	10.610	0.000	0.00	0.00	0.54
G03	> G04	300.02	108.204	10	E T	120	5.400	12.015	17.416	0.000	0.01	0.41	0.54
G09	- G10	0.00	82.804	10	T	120	14.600	6.154	20.754	0.000	0.00	0.00	0.00
G10	> M01	100.01	54.788	10	2E BV	120	1.000	6.009	7.010	0.001	0.01	0.00	0.71
G10	< G11	100.01	77.902	40	E	120	4.200	2.134	6.334	0.000	0.00	-0.41	0.35
G11	> M02	200.02	66.904	10	E BV	120	1.000	5.434	6.434	0.002	0.01	0.00	0.95
G04	> G12	300.02	108.204	10	E	120	3.300	4.005	7.306	0.000	0.00	0.00	0.54
G12	> G13	300.02	77.902	40	T	120	1.500	4.572	6.072	0.002	0.01	0.15	1.05
G13	> G14	300.02	77.902	40	E	120	17.600	2.134	19.733	0.002	0.04	1.73	1.05
G14	- G15	0.00	54.788	10	E	120	6.200	1.878	8.077	0.000	0.00	0.00	0.00
G15	- M03	0.00	54.788	10	E BV	120	1.000	4.131	5.133	0.000	0.00	0.00	0.00
G14	> G16	300.02	77.902	40	E	120	4.200	2.134	6.334	0.002	0.01	0.41	1.05
G16	- G17	0.00	66.904	10	3E	120	8.200	7.523	15.725	0.000	0.00	0.00	0.00
G17	- M04	0.00	66.904	10	E BV	120	1.000	5.434	6.434	0.000	0.00	0.00	0.00
G16	> G18	300.02	77.902	40	4E T	120	50.000	13.106	63.106	0.002	0.13	0.00	1.05
G18	> G11	300.02	82.804	10	E T	120	15.000	9.025	24.024	0.002	0.04	-0.05	0.93

Node	Pressure bar	Flow lpm	Hose lpm	Elevation meters	K-factor lpm/(bar) <sup>1/2</sup>	Area sqm
S01	9.91	0.00		0.000		
G01	9.91	0.00		0.000		
B01	9.91	300.02		0.000	Source	
G02	9.90	0.00		0.000		
G03	9.89	0.00		0.000		
G04	9.47	0.00		4.200		
G09	8.84	0.00		8.300		
G10	7.42	0.00		22.810		
G11	7.01	0.00		26.950		
M01	7.41	100.01	100.00	22.810		
M02	7.00	200.02	200.00	26.950		
G12	9.47	0.00		4.200		
G13	9.31	0.00		5.700		
G14	7.55	0.00		23.300		
G15	7.55	0.00		23.300		
G16	7.13	0.00		27.440		
G17	7.13	0.00		27.440		
M03	7.65	0.00		22.300		
M04	7.23	0.00		26.440		
G18	7.00	0.00		27.440		

Reference	Nozzle Type & Location	Flow in lpm	Pipe Fittings Size & mm Devices	Pipe Eqiv. Length	Friction Loss bar/m	Req. bar	Notes
S01 to G01	q Q	0.00 0.00	108.204 120 GV T	lgth ftg tot	2.100 8.811 10.912	Pt Pf Pe	9.91 0.00 0.00
G01 to B01	q Q Source	0.00 0.00	108.204 120 GV	lgth ftg tot	1.850 0.801 2.652	Pt Pf Pe	9.91 0.00 0.00
G02 to B01	q Q Source	0.00 300.02	108.204 120 CV BV T	lgth ftg tot	2.800 21.627 24.427	Pt Pf Pe	9.90 0.01 0.00
G03 to G02	q Q	0.00 300.02	108.204 120 2E	lgth ftg tot	2.600 8.010 10.610	Pt Pf Pe	9.89 0.00 0.00
G04 to G03	q Q	0.00 300.02	108.204 120 E T	lgth ftg tot	5.400 12.015 17.416	Pt Pf Pe	9.47 0.01 0.41
G09 to G10	q Q	0.00 0.00	82.804 120 T	lgth ftg tot	14.600 6.154 20.754	Pt Pf Pe	8.84 0.00 0.00
M01 to G10	Hose q Q	100.01 100.01	54.788 120 2E BV	lgth ftg tot	1.000 6.009 7.010	Pt Pf Pe	7.41 0.01 0.00
G10 to G11	q Q	0.00 100.01	77.902 120 E	lgth ftg tot	4.200 2.134 6.334	Pt Pf Pe	7.42 0.00 -0.41
M02 to G11	Hose q Q	200.02 200.02	66.904 120 E BV	lgth ftg tot	1.000 5.434 6.434	Pt Pf Pe	7.00 0.01 0.00
G12 to G04	q Q	0.00 300.02	108.204 120 E	lgth ftg tot	3.300 4.005 7.306	Pt Pf Pe	9.47 0.00 0.00
G13 to G12	q Q	0.00 300.02	77.902 120 T	lgth ftg tot	1.500 4.572 6.072	Pt Pf Pe	9.31 0.01 0.15
G14 to G13	q Q	0.00 300.02	77.902 120 E	lgth ftg tot	17.600 2.134 19.733	Pt Pf Pe	7.55 0.04 1.73
G14 to G15	q Q	0.00 0.00	54.788 120 E	lgth ftg tot	6.200 1.878 8.077	Pt Pf Pe	7.55 0.00 0.00

Reference	Nozzle Type & Location	Flow in lpm	Pipe Fittings Size & mm Devices	Pipe Eqiv. Length	Friction Loss bar/m	Req. bar	Notes
G14 to G13	q Q	0.00 300.02	77.902 120 E	lgth ftg tot	17.600 2.134 19.733	Pt Pf Pe	7.55 0.04 1.73
G14 to G15	q Q	0.00 0.00	54.788 120 E	lgth ftg tot	6.200 1.878 8.077	Pt Pf Pe	7.55 0.00 0.00
G15 to M03	q Q	0.00 0.00	54.788 120 E BV	lgth ftg tot	1.000 4.131 5.133	Pt Pf Pe	7.55 0.00 0.00
G16 to G14	q Q	0.00 300.02	77.902 120 E	lgth ftg tot	4.200 2.134 6.334	Pt Pf Pe	7.13 0.01 0.41
G16 to G17	q Q	0.00 0.00	66.904 120 3E	lgth ftg tot	8.200 7.523 15.725	Pt Pf Pe	7.13 0.00 0.00
G17 to M04	q Q	0.00 0.00	66.904 120 E BV	lgth ftg tot	1.000 5.434 6.434	Pt Pf Pe	7.13 0.00 0.00
G18 to G16	q Q	0.00 300.02	77.902 120 4E T	lgth ftg tot	50.000 13.106 63.106	Pt Pf Pe	7.00 0.13 0.00
G11 to G18	q Q	0.00 300.02	82.804 120 E T	lgth ftg tot	15.000 9.025 24.024	Pt Pf Pe	7.01 0.04 -0.05
	Qt	300.02				Pt	9.91

## Hydraulic Summary

### WATER SUPPLY INFORMATION:

Static (bar): 10.50  
Residual (bar): 10.00  
@ (lpm): 400.00  
Hose (lpm): 0.00

System req. (lpm): 300.02  
@ (bar): 9.72

Supply available: 10.21 bar  
Safety margin: 0.49 bar

Maximum velocity in the system is: 1.05 m/sec in the pipe between Nodes: G12 and G13

Continuity at all nodes satisfied to: 0.038 lpm

#### Pipe Type Legend

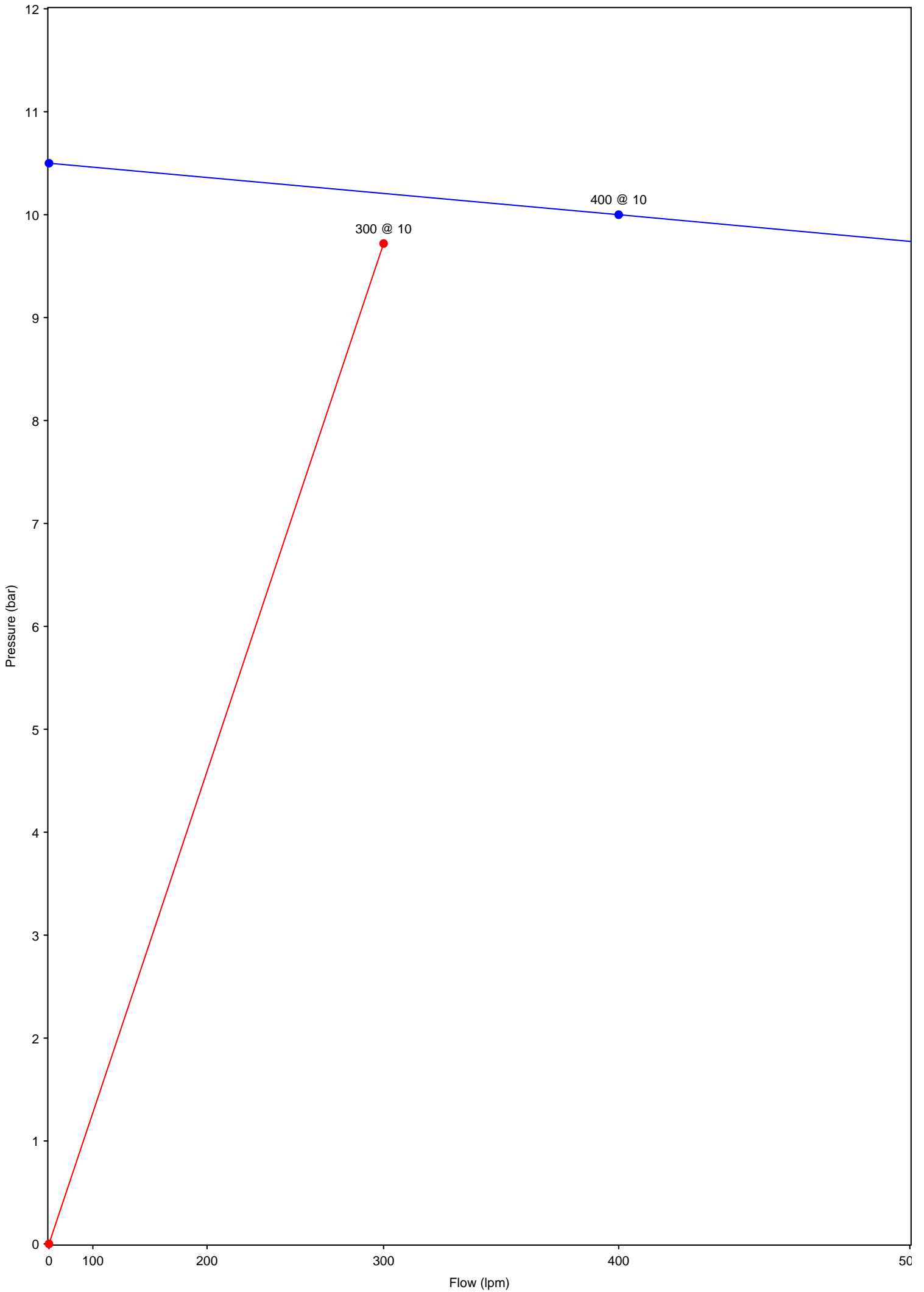
10 = Schedule 10  
40 = Schedule 40

#### Fitting Type Legend

GV = Gate valve  
T = Tee (flow turned 90 degrees)  
CV = Swing check valve  
BV = Butterfly valve  
E = 90 degree standard elbow

### NOTES:

Water Supply vs. Sprinkler Demand






Begin Node	End Node	Flow lpm	Diameter mm	Type	Fittings	C-Value	Length Eqv meters	Length meters	Ttl Length meters	Fric Loss bar/m	Ttl FL bar	Elev Loss bar	Velocity m/s
S01	- G01	0.00	108.204	10	GV T	120	2.100	8.811	10.912	0.000	0.00	0.00	0.00
G01	- B01	0.00	108.204	10	GV	120	1.850	0.801	2.652	0.000	0.00	0.00	0.00
B01	> G02	300.02	108.204	10	CV BV T	120	2.800	21.627	24.427	0.000	0.01	0.00	0.54
G02	> G03	300.02	108.204	10	2E	120	2.600	8.010	10.610	0.000	0.00	0.00	0.54
G03	> G04	300.02	108.204	10	E T	120	5.400	12.015	17.416	0.000	0.01	0.41	0.54
G09	- G10	0.00	82.804	10	T	120	14.600	6.154	20.754	0.000	0.00	0.00	0.00
G10	- M01	0.00	54.788	10	2E BV	120	1.000	6.009	7.010	0.000	0.00	0.00	0.00
G10	- G11	0.00	77.902	40	E	120	4.200	2.134	6.334	0.000	0.00	0.00	0.00
G11	- M02	0.00	66.904	10	E BV	120	1.000	5.434	6.434	0.000	0.00	0.00	0.00
G04	> G12	300.02	108.204	10	E	120	3.300	4.005	7.306	0.000	0.00	0.00	0.54
G12	> G13	300.02	77.902	40	T	120	1.500	4.572	6.072	0.002	0.01	0.15	1.05
G13	> G14	300.02	77.902	40	E	120	17.600	2.134	19.733	0.002	0.04	1.73	1.05
G14	> G15	100.01	54.788	10	E	120	6.200	1.878	8.077	0.001	0.01	0.00	0.71
G15	> M03	100.01	54.788	10	E BV	120	1.000	4.131	5.133	0.001	0.01	-0.10	0.71
G14	> G16	200.02	77.902	40	E	120	4.200	2.134	6.334	0.001	0.01	0.41	0.70
G16	> G17	200.02	66.904	10	3E	120	8.200	7.523	15.725	0.002	0.03	0.00	0.95
G17	> M04	200.02	66.904	10	E BV	120	1.000	5.434	6.434	0.002	0.01	-0.10	0.95
G16	- G18	0.00	77.902	40	4E T	120	50.000	13.106	63.106	0.000	0.00	0.00	0.00
G18	- G11	0.00	82.804	10	E T	120	15.000	9.025	24.024	0.000	0.00	0.00	0.00

Node	Pressure bar	Flow lpm	Hose lpm	Elevation meters	K-factor lpm/(bar) <sup>½</sup>	Area sqm
S01	9.72	0.00		0.000		
G01	9.72	0.00		0.000		
B01	9.72	300.02		0.000	Source	
G02	9.71	0.00		0.000		
G03	9.70	0.00		0.000		
G04	9.29	0.00		4.200		
G09	8.82	0.00		8.300		
G10	7.40	0.00		22.810		
G11	6.99	0.00		26.950		
M01	7.40	0.00		22.810		
M02	6.99	0.00		26.950		
G12	9.28	0.00		4.200		
G13	9.12	0.00		5.700		
G14	7.36	0.00		23.300		
G15	7.35	0.00		23.300		
G16	6.95	0.00		27.440		
G17	6.91	0.00		27.440		
M03	7.44	100.01	100.00	22.300		
M04	7.00	200.02	200.00	26.440		
G18	6.95	0.00		27.440		

Reference	Nozzle Type & Location	Flow in lpm	Pipe Fittings Size & mm Devices	Pipe Eqiv. Length	Friction Loss bar/m	Req. bar	Notes
S01 to G01	q Q	0.00 0.00	108.204 120 GV T	lgth ftg tot	2.100 8.811 10.912	Pt Pf Pe	9.72 0.00 0.00
G01 to B01	q Q Source	0.00 0.00	108.204 120 GV	lgth ftg tot	1.850 0.801 2.652	Pt Pf Pe	9.72 0.00 0.00
G02 to B01	q Q Source	0.00 300.02	108.204 120 CV BV T	lgth ftg tot	2.800 21.627 24.427	Pt Pf Pe	9.71 0.01 0.00
G03 to G02	q Q	0.00 300.02	108.204 120 2E	lgth ftg tot	2.600 8.010 10.610	Pt Pf Pe	9.70 0.00 0.00
G04 to G03	q Q	0.00 300.02	108.204 120 E T	lgth ftg tot	5.400 12.015 17.416	Pt Pf Pe	9.29 0.01 0.41
G09 to G10	q Q	0.00 0.00	82.804 120 T	lgth ftg tot	14.600 6.154 20.754	Pt Pf Pe	8.82 0.00 0.00
G10 to M01	q Q	0.00 0.00	54.788 120 2E BV	lgth ftg tot	1.000 6.009 7.010	Pt Pf Pe	7.40 0.00 0.00
G10 to G11	q Q	0.00 0.00	77.902 120 E	lgth ftg tot	4.200 2.134 6.334	Pt Pf Pe	7.40 0.00 0.00
G11 to M02	q Q	0.00 0.00	66.904 120 E BV	lgth ftg tot	1.000 5.434 6.434	Pt Pf Pe	6.99 0.00 0.00
G12 to G04	q Q	0.00 300.02	108.204 120 E	lgth ftg tot	3.300 4.005 7.306	Pt Pf Pe	9.28 0.00 0.00
G13 to G12	q Q	0.00 300.02	77.902 120 T	lgth ftg tot	1.500 4.572 6.072	Pt Pf Pe	9.12 0.01 0.15
G14 to G13	q Q	0.00 300.02	77.902 120 E	lgth ftg tot	17.600 2.134 19.733	Pt Pf Pe	7.36 0.04 1.73
G15 to G14	q Q	0.00 100.01	54.788 120 E	lgth ftg tot	6.200 1.878 8.077	Pt Pf Pe	7.35 0.01 0.00

Reference	Nozzle Type & Location	Flow in lpm	Pipe Fittings Size & mm Devices	Pipe Eqiv. Length	Friction Loss bar/m	Req. bar	Notes
G15 to G14	q Q	0.00 100.01	54.788 120 E	lgth ftg tot	6.200 1.878 8.077	Pt Pf Pe	7.35 0.01 0.00
M03 to G15	Hose q Q	100.01 100.01	54.788 120 E BV	lgth ftg tot	1.000 4.131 5.133	Pt Pf Pe	7.44 0.01 -0.10
G16 to G14	q Q	0.00 200.02	77.902 120 E	lgth ftg tot	4.200 2.134 6.334	Pt Pf Pe	6.95 0.01 0.41
G17 to G16	q Q	0.00 200.02	66.904 120 3E	lgth ftg tot	8.200 7.523 15.725	Pt Pf Pe	6.91 0.03 0.00
M04 to G17	Hose q Q	200.02 200.02	66.904 120 E BV	lgth ftg tot	1.000 5.434 6.434	Pt Pf Pe	7.00 0.01 -0.10
G16 to G18	q Q	0.00 0.00	77.902 120 4E T	lgth ftg tot	50.000 13.106 63.106	Pt Pf Pe	6.95 0.00 0.00
G18 to G11	q Q	0.00 0.00	82.804 120 E T	lgth ftg tot	15.000 9.025 24.024	Pt Pf Pe	6.95 0.00 0.00
	Qt	300.02				Pt	9.72



 [www.sistemasespeciales.uy](http://www.sistemasespeciales.uy)

 [www.linkedin.com/company/sistemasespeciales](https://www.linkedin.com/company/sistemasespeciales)