



**ESTUDIO PITTAMIGLIO**

INGENIERIA HIDRÁULICA Y AMBIENTAL



# **ESCUELA LOS BULEVARES**

## **Av. Ideario Artiguista**

### **MEMORIA CONSTRUCTIVA SANITARIA**

Agosto - 2016

Versión 00

Ing. Carlos Roda

Ing. Marcelo Pittamiglio

ACONDICIONAMIENTO SANITARIO – ESCUELA LOS BULEVARES -



## INDICE:

1. Descripción del Proyecto: .....	5
1.1. Implantación del proyecto: .....	5
1.2. Infraestructura: .....	5
1.3. Características relevantes del proyecto: .....	6
1.4. Instalaciones Sanitarias: .....	6
2. Definición de los trabajos a realizar: .....	7
2.1. Trabajos incluidos: .....	7
2.2. Trabajos no incluidos: .....	8
3. Materiales: .....	9
3.1. Generalidades: .....	9
3.2. Control de materiales: .....	10
3.3. Materiales para el abastecimiento de agua fría y caliente: .....	10
3.4. Materiales para desagüe y ventilación: .....	12
3.5. Aparatos sanitarios, griferías, llaves de paso, válvulas, etc.: .....	15
3.6. Materiales para el combate de incendio mediante bocas de incendio: .....	19
3.7. Información a suministrar por el oferente: .....	22
4. Ejecución de las Instalaciones de Abastecimiento de agua: .....	22
4.1. Conexión a la red pública de OSE: .....	22
4.2. Caseta de Medidores: .....	23
4.3. Depósitos de Reserva de agua potable de hormigón: .....	23
4.4. Trazado de cañerías: .....	24
4.5. Unión de cañerías: .....	24
4.6. Protección y señalización de las cañerías: .....	24
4.7. Soportes y anclajes de cañerías: .....	25
4.8. Atravesamientos: .....	26
4.9. Instalaciones subterráneas: .....	26
4.10. Pases bajo pavimentos: .....	27
4.11. Aislación Térmica de cañerías de abastecimiento de agua caliente: .....	27
4.12. Instalación de llaves de paso y conexiones: .....	27
4.13. Señalización de cañerías y llaves de paso: .....	28
5. Ejecución de las Instalaciones de Desagüe y ventilación: .....	28
5.1. Trazado de cañerías: .....	28



5.2. Diámetros de las tuberías de desagüe:	29
5.3. Puntos de Inspección:	29
5.4. Atravesamientos:	29
5.5. Cañerías suspendidas:	30
5.6. Cañerías por contrapisos:	31
5.7. Instalaciones Subterráneas	31
5.8. Uniones de cañerías:	32
5.9. Protección de las cañerías:	32
5.10. Tramos protegidos:	32
5.11. Cámaras de inspección, bocas de desagüe, piletas de patio y rejillas de piso:	33
5.12. Tapas y rejas:	33
5.13. Cajas sifonadas suspendidas:	34
5.14. Tomas de pluviales:	34
5.15. Bocas abiertas para ventilación de las instalaciones de desagüe pluvial.	34
5.16. Interceptores de grasas:	35
5.17. Ventilaciones y rejas de aspiración:	35
6. Pozos de Bombeo y tuberías de impulsión:	36
6.1. Obra civil:	36
6.2. Tuberías de impulsión y fittings:	36
7. Equipos de Bombeo:	39
7.1. Aguas Residuales:	39
7.2. Aguas Pluviales:	40
8. Características de las Electrobombas de aguas residuales:	41
8.1. Bombas:	41
8.2. Motor	42
8.3. Repuestos y herramientas	42
9. Especificaciones Permiso Obra Impulsión	43
9.1. Gestiones ante Intendencia de Montevideo	43
9.2. Gestiones de interferencias	43
10. Tableros, Controles eléctricos y alarmas:	44
10.1. Generalidades:	44



10.2.	Tableros:.....	44
10.3.	Controles eléctricos: .....	45
10.4.	Alarmas:.....	45
10.5.	Arranque y parada de equipos de bombeo: .....	45
10.6.	Límites de obra: .....	46
10.7.	Información requerida:.....	46
11.	Ejecución de las Instalaciones de Combate de Incendio: .....	47
11.1.	Generalidades: .....	47
11.2.	Unión de cañerías:.....	47
11.3.	Soportes y anclajes de cañerías: .....	48
11.4.	Atravesamientos: .....	49
11.5.	Pases bajo pavimentos: .....	49
12.	Electrobombas para Combate de Incendio:.....	50
12.1.	Descripción: .....	50
12.2.	Características de la Electrobomba Principal:.....	50
12.3.	Características de la Electrobomba Jockey: .....	50
12.4.	Ubicación: .....	51
12.5.	Cañería de bajada: .....	51
12.6.	Automatización de los equipos de presurización: .....	51
12.7.	Régimen de Operación:.....	51
12.8.	Tableros, Controles de nivel y alarmas: .....	52
12.9.	Entrenamiento a futuros usuarios: .....	53
13.	Inspecciones, Testeos y Pruebas: .....	53
13.1.	Inspecciones: .....	53
13.2.	Testeos: .....	54
13.3.	Pruebas:.....	54
13.4.	Responsabilidades: .....	58
14.	Listado de planos: .....	59



## 1. Descripción del Proyecto:

Se trata de un edificio destinado a Escuela en la ciudad de Montevideo.

La misma cuenta con planta baja y planta alta, además de espacios exteriores y una cancha polideportiva abierta.

### 1.1. Implantación del proyecto:

El proyecto se implantará en la Calle Av. Ideario Artiguista, esquina Calle La Carreta, de la ciudad de Montevideo.

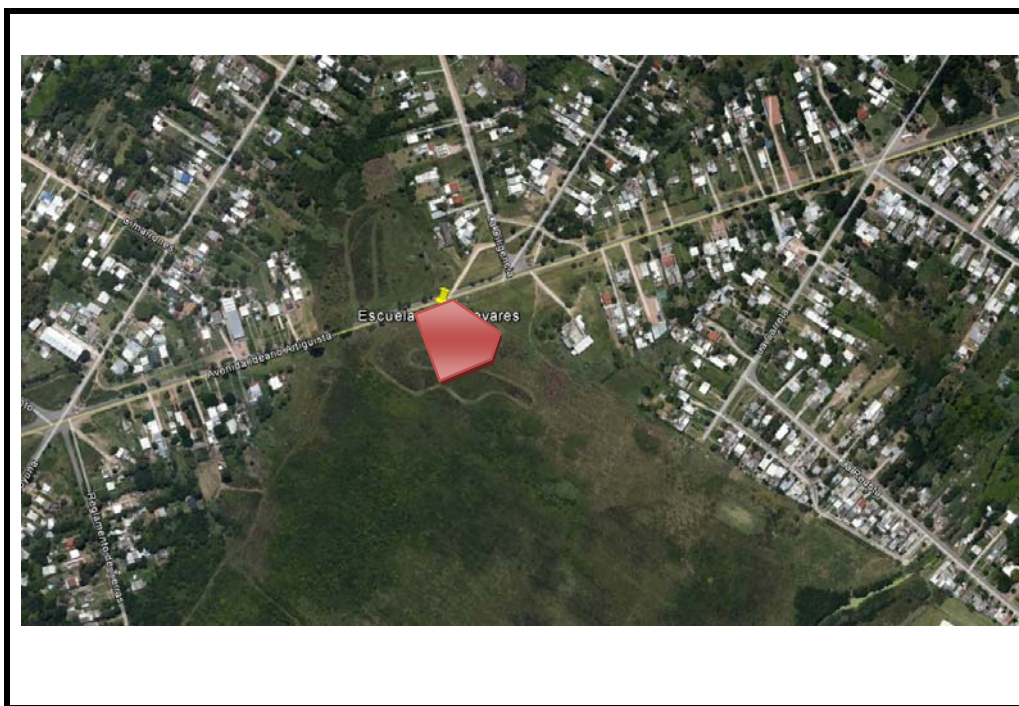


Foto aérea: ubicación del proyecto.

### 1.2. Infraestructura:

El proyecto cuenta con redes existentes frentistas:

- Abastecimiento de agua (red pública de OSE) por la Calle Av. Ideario Artiguista.
- Desagüe de aguas residuales. No hay colector público frente al predio y la cota de emplazamiento del mismo hace imposible desaguar el mismo por gravedad. Por este motivo es necesario realizar un bombeo hasta una cámara del saneamiento de IMM ubicada en el cruce de las calles Ideario Artiguista y La Carreta.



- El desagüe de las aguas pluviales se realizará por bombeo hacia la cuneta existente en la calle Av. Ideario Artiguista.

### **1.3. Características relevantes del proyecto:**

El proyecto consta de Planta baja y Planta alta.

En el nivel de Planta Baja se ubican Aulas, Servicios Higiénicos, Dirección y Sala de Maestros.

En el nivel de Planta Alta, se ubican Aulas, Servicios Higiénicos, Cocina y Despensa.

### **1.4. Instalaciones Sanitarias:**

Las instalaciones Sanitarias proyectadas, comprenden básicamente las redes de abastecimiento de agua fría, caliente, red de combate de incendio mediante bocas de incendio, red de gas, redes de desagüe de aguas residuales y pluviales.

#### **1.4.1. Abastecimiento de agua potable fría:**

El sistema de abastecimiento de agua potable se alimenta desde la red de OSE, contando con un medidor ubicado en el límite del predio, desde allí se alimenta el depósito superior de reserva de agua de 17m<sup>3</sup> (8m<sup>3</sup> reserva incendio y 9m<sup>3</sup> consumo).

Desde el depósito elevado se abastecen los distintos niveles del Edificio, por gravedad.

#### **1.4.2. Abastecimiento de agua caliente:**

El abastecimiento de agua caliente del Edificio, se hará mediante la instalación de calentadores eléctricos, ubicados según se indica en los planos.

Como los servicios están relativamente próximos al punto de generación de agua caliente, no se previó recirculación.

#### **1.4.3. Desagüe de aguas residuales:**

Se proyecta una red de desagüe de aguas residuales, sistema separativo, que son conducidas mediante cañerías de diámetro y pendiente adecuados hasta la cámara de inspección N°1 y hacia el pozo de bombeo. De allí se bombea hasta el colector ubicado por la calle La Carreta a 560m.



#### **1.4.4. Sistema de Desagües pluviales:**

Los desagües de techos y azoteas se canalizarán en columnas en forma independiente y se conectarán a nivel de planta baja con las bocas de desagüe previstas en la red pluvial. Tanto estas bajadas como los desagües de la cancha y cuneta irán a un pozo de bombeo pluvial que desagota en una cuneta existente por la Calle Av. Ideario Artiguista.

#### **1.4.5. Sistema de combate de Incendio mediante Bocas de Incendio:**

Las instalaciones proyectadas comprenden el sistema de combate de incendio compuesto por una red de tuberías presurizadas, mediante un equipo de Electrobombas, y bocas de incendio con mangueras y punteros.

### **2. Definición de los trabajos a realizar:**

Las presentes especificaciones tienen por objeto establecer las condiciones técnicas de acuerdo con las cuales el Contratista deberá cotizar y ejecutar las obras de sanitaria correspondientes a la Escuela Los Bulevares, en Montevideo.

Los trabajos se realizarán de acuerdo a la presente Memoria y planos, debiendo el Contratista regirse además por las disposiciones, ordenanzas y reglamentaciones municipales y a las Normas técnicas vinculadas.

El oferente deberá incluir en el monto de su oferta, las obras de todos los trabajos correspondientes al Acondicionamiento Sanitario que se describen a continuación, y los mismos deberán quedar funcionando.

#### **2.1. Trabajos incluidos:**

##### **2.1.1. Instalaciones de Abastecimiento de Agua Potable:**

Conexiones con la Red Pública de Abastecimiento de OSE, ubicada sobre la calle Av. Ideario Artiguista.

Se incluirá la alimentación desde el medidor a los depósitos de reserva de agua potable y de incendio ubicados en Azotea.

La conexión desde la Red Pública hasta el medidor y el suministro del medidor lo realiza OSE, debiendo el Contratista realizar las gestiones correspondientes.

La capacidad del depósito de reserva de agua potable será de 17m<sup>3</sup> y estará dividido en dos sectores y se deberá incluir los flotadores mecánicos a la entrada de cada uno de los sectores del mismo.

Redes de distribución de agua al edificio. Se utilizará acero inoxidable en tramos vistos por azotea y en polipropileno con unión por termofusión en la instalación interna.





El abastecimiento de agua caliente desde los calentadores eléctricos, hasta cada uno de los aparatos que lo requieran.

Suministro e instalación de griferías, descritos en la memoria de Arquitectura.

### **2.1.2. Instalaciones de Abastecimiento de Agua caliente:**

Abastecimiento a los calentadores eléctricos ubicados según los planos. Se deberá incluir una llave de corte a la entrada de agua fría a los mismos.

Las tuberías de abastecimiento de agua caliente contarán con aislación térmica según se detalla en el capítulo correspondiente.

### **2.1.3. Instalaciones de Desagüe de Aguas Residuales:**

Redes de desagüe ubicadas por debajo del nivel del colector público y que deberán conducirse al mismo mediante la instalación de un pozo de bombeo y las cañerías de impulsión hasta su conexión con la red de desagüe por gravedad.

Suministro y colocación de los aparatos descritos en la memoria de Arquitectura.

### **2.1.4. Instalaciones de Desagüe de Aguas Pluviales:**

Redes de desagüe de aguas pluviales ubicadas debajo del nivel de vereda y que deberán ser conducidas al mismo mediante la instalación de un pozo de bombeo y las cañerías de impulsión hasta su descarga en cuneta existente sobre Calle Av. Ideario Artiguista.

### **2.1.5. Instalaciones de Combate de Incendio:**

Instalación hidráulica y electromecánica para el sistema de combate de incendio mediante Bocas de Incendio, alimentada (presurizada) desde la reserva exclusiva prevista para tal fin ubicada en el tanque de agua superior de la Escuela.

## **2.2. Trabajos no incluidos:**

Van por cuenta del Contratista General los siguientes ítems:

- La obra civil de los tanques de agua potable y pozos de bombeo.
- Los pases en losas y vigas. Para la ejecución de los mismos el sanitario deberá coordinar previamente con el Contratista General, y lo que no se coordine quedará enteramente a costo del sanitario.





- El suministro eléctrico hasta un tablero a partir del cual el Contratista se abastecerá de energía para sus necesidades.

### **3. Materiales:**

#### **3.1. Generalidades:**

El Contratista deberá suministrar e instalar todos los materiales aun los que no estén expresamente detallados en los recaudos, y que sean necesarios para el buen funcionamiento, mantenimiento y correcta terminación de los trabajos y para el cumplimiento de las reglamentaciones Nacionales y Departamentales vigentes.

Todos los materiales a usarse en la obra serán nuevos, de primera calidad y aprobados por la Dirección de Obra y el Servicio de Obras Sanitarias Internas de la Intendencia de Montevideo, debiendo cumplir con las Normas UNIT (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas) correspondientes o las que expresamente se indiquen en las presentes Especificaciones.

A solicitud de la Dirección de Obra, los oferentes deben indicar la marca del fabricante de todos y cada uno de los materiales y equipos que cotiza, el no cumplimiento de lo indicado dará motivo a rechazar la oferta.

Se ha tomado como criterio el aceptar para la propuesta específica los materiales que tienen aprobación de la Intendencia de Montevideo.

En el caso en que la procedencia de los materiales no asegurase su calidad o los mismos presentaran dudas en cuanto al cumplimiento de la norma respectiva, la Dirección de la Obra realizará los ensayos indicados en la Norma en Laboratorios Oficiales y el costo de los mismos será de cuenta del Contratista.

El Contratista suministrará muestras de todos los materiales a emplearse; los mismos se dispondrán de forma ordenada y prolijamente presentados en un tablero. Los elementos que por su naturaleza no pueden incluirse en dicho muestrario, se describirán con exactitud a través de folletos técnicos y memorias. La aprobación de dichas muestras se deberá completar antes del inicio de las obras.

Las muestras de los materiales quedarán depositadas en la oficina de la Dirección de la Obra, hasta la finalización de los trabajos y se tomarán como base de comparación de los materiales que se vayan suministrando.

El propietario, previo acuerdo con el Contratista, tendrá la libertad de suministrar los materiales en forma parcial o total descontándolo del precio del trabajo, siempre que se respeten los tiempos de construcción de la obra.



### 3.2. Control de materiales:

Todo material que se use en obra deberá contar con el sello de cumplimiento de las Normas UNIT correspondientes.

Los materiales y equipos especiales recibidos en obras, serán cuidadosamente descargados, desembalados e inspeccionados para constatar posibles averías ocurridas durante el transporte, luego estos serán catalogados, debidamente identificados y correctamente almacenados, atendiendo las recomendaciones del fabricante y garantizando el mantenimiento del perfecto estado de los mismos hasta su instalación.

Los aparatos y griferías serán almacenados adecuadamente en los locales destinados a tal fin y serán transportados al sitio de instalación, en cantidades suficientes para una jornada de trabajo, solo en el momento del montaje.

### 3.3. Materiales para el abastecimiento de agua fría y caliente:

#### 3.3.1. Normas:

Las tuberías para el suministro y distribución de agua fría y caliente, deberán cumplir con las siguientes normas:

MATERIAL	NORMAS
Tuberías de Polipropileno Termofusionable.	UNIT ISO 21.003 y 15.874
Tuberías de Acero Inoxidable	ASME/ANSI - B36.10/19

Las tuberías deberán llevar estampadas en letras claramente legibles la identificación del fabricante, material, diámetro nominal, espesor de pared, presión de trabajo y norma que cumplen.

#### 3.3.2. Tuberías de polipropileno termofusionable:

Se proyecta la instalación de tuberías de Polipropileno termofusionable en las instalaciones de abastecimiento de agua fría y caliente.

Solamente las cañerías vistas en azotea se construirán en acero inoxidable, siendo el resto de las instalaciones en polipropileno.

##### Tuberías para abastecimiento de agua fría:

Las cañerías de abastecimiento de agua fría, de diámetros nominales 20 y 25 mm se harán en Polipropileno con unión a termofusión, presión de trabajo 20 kg/cm<sup>2</sup>.

Las cañerías de abastecimiento de agua fría, de diámetros nominales 32 mm y mayores, se harán en Polipropileno con unión a termofusión, presión de trabajo 12 kg/cm<sup>2</sup>.



### Tuberías para abastecimiento de agua caliente:

Las cañerías de abastecimiento de agua caliente de diámetros 40 mm y menores, se harán en Polipropileno con unión por termofusión, presión de trabajo 20 kg /cm<sup>2</sup>.

Las cañerías de abastecimiento de agua caliente de diámetros 50 mm y mayores, se harán en Polipropileno con unión por termofusión, presión de trabajo 25 kg /cm<sup>2</sup>.

### Diámetros de las tuberías:

De acuerdo a lo establecido en la Norma UNIT 799 y 879, los diámetros nominales, espesores mínimos de pared y diámetros internos de las cañerías de Polipropileno con unión por termofusión son:

DIAMETRO NOMINAL	PN 12		PN20		PN25	
	Espesor de pared	Diámetro Interno	Espesor de pared	Diámetro Interno	Espesor de pared	Diámetro Interno
<b>20</b>	-----	-----	2.8 mm	14.4 mm	3.4 mm	13.2 mm
<b>25</b>	-----	-----	3.5 mm	18.0 mm	4.2 mm	16.6 mm
<b>32</b>	3.0 mm	26.0 mm	4.4 mm	23.2 mm	5.4 mm	21.2 mm
<b>40</b>	3.7 mm	32.6 mm	5.5 mm	29.0 mm	6.7 mm	26.6 mm
<b>50</b>	4.6 mm	40.8 mm	6.9 mm	36.2 mm	8.4 mm	33.2 mm
<b>63</b>	5.8 mm	51.4 mm	8.6 mm	45.8 mm	10.5 mm	42.0 mm
<b>75</b>	6.9 mm	61.2 mm	10.3 mm	54.4 mm	12.5 mm	50.0 mm
<b>90</b>	8.2 mm	73.6 mm	12.3 mm	65.4 mm	15.0 mm	60.0 mm
<b>110</b>	10.0 mm	90.0 mm	15.1 mm	79.8 mm	-----	-----

Las tuberías de Polipropileno Termofusionable se indican en los planos como PPTF y los diámetros allí expresados son los nominales en milímetros, en caso de instalarse tuberías cuyo diámetro nominal sea expresado en pulgadas, los diámetros interiores y los espesores de pared de los mismos deberán ser iguales o mayores que los expresados en el cuadro anterior.

Las tuberías de polipropileno Termofusionable podrán ser de la marca HIDRO 3 de SALADILLO, IPS.

Las tuberías que se instalen vistas en azotea o en sitios expuestos a la radiación solar, serán de Acero Inoxidable.

### **3.3.3. Tuberías de Acero Inoxidable:**

Las instalaciones de abastecimiento de agua, vistas a la intemperie, así como los manifolds de las electrobombas, se harán con tuberías de Acero Inoxidable

Las uniones de las tuberías de acero inoxidable serán:

- tipo High Hydraulic Compression (HHC), para diámetros nominales menores o iguales a 2 ½"



- tipo Victaulic para diámetros mayores o iguales a 3".

Las tuberías de Acero Inoxidable tendrán calidad AISI 304 y cumplirán con la Norma ASTM A-312. que determina los siguientes espesores de pared:

Caños de Acero Inoxidable para unión HHC.

DIAMETRO NOMINAL	Espesor de pared	Diámetro Interno
1/2"	0.8 mm	14.28 mm
3/4"	1.0 mm	20.22 mm
1	1.0 mm	26.58 mm
1 1/4"	1.2 mm	31.60 mm
1 1/2"	1.2 mm	40.30 mm
2	1.2 mm	46.20 mm
2 1/2"	1.5 mm	57.50 mm

Caños de Acero Inoxidable, ranurados, para unión Victaulic.

DIAMETRO NOMINAL	Espesor de pared	Diámetro Interno
3"	2.1 mm	84.7 mm
4"	2.1 mm	110.1 mm
5"	2.8 mm	135.7 mm
6"	2.8 mm	162.7 mm
8"	2.8 mm	213.5 mm
10"	3.4 mm	266.3 mm
12"	4.0 mm	315.8 mm

Las tuberías de Acero Inoxidable se indican en los planos como "A.INOX" y los diámetros allí expresados son los nominales en pulgadas.

Las tuberías podrán ser de la marca HIDRINOX, PRESSINOX, ó similar.

### 3.4. Materiales para desagüe y ventilación:

#### 3.4.1. Normas:

Las tuberías para desagüe y ventilación deberán cumplir con las siguientes Normas:

MATERIAL	NORMAS
Tuberías de Polipropileno Sanitario	IRAM 13476, 13326, ISO 7671
Tuberías de PVC	UNIT 206
Tuberías de PVC serie 20	UNIT ISO 4435
Tuberías de Hierro Fundido	UNIT 94 y 112



Las tuberías deberán llevar estampadas en letras claramente legibles la identificación del fabricante, material, diámetro nominal, espesor de pared y norma que cumplen.

### 3.4.2. Tuberías de Polipropileno Sanitario:

Las instalaciones de desagüe y ventilación de diámetros menores o iguales a 160 mm que en los planos están indicadas como PVC, podrán cotizarse como variante en este material.

De acuerdo a lo establecido en la Norma IRAM 13476, 13326, ISO 7671, los diámetros nominales, espesores mínimos de pared y diámetros internos de las tuberías de Polipropileno Sanitario son:

DIAMETRO NOMINAL	Espesor de pared	Diámetro Interno
<b>40</b>	1.8 mm	36.4 mm
<b>50</b>	1.8 mm	46.4 mm
<b>63</b>	1.8 mm	59.4 mm
<b>110</b>	2.7 mm	104.6 mm
<b>160</b>	3.9 mm	152.2 mm

Las tuberías de Polipropileno Sanitario se indican en los planos como "PP" y los diámetros allí expresados son los nominales en milímetros.

Las tuberías de Polipropileno Sanitario podrán ser de la marca DURATOP, AWUADUCT, POLISEAL de Polimex, o similar.

Los codos a pié de las columnas de aguas residuales y pluviales se deberán realizar con piezas de Polipropileno para alto impacto.

### 3.4.3. Tuberías de PVC:

Las instalaciones subterráneas de desagüe y ventilación se harán con tuberías de PVC UNIT 206, cuyo espesor de pared mínimo es de 3.0 mm.

DIAMETRO NOMINAL	Espesor de pared	Diámetro Interno
<b>40</b>	3.2 mm	33.6 mm
<b>50</b>	3.2 mm	43.6 mm
<b>63</b>	3.2 mm	56.6 mm
<b>110</b>	3.0 mm	104.0 mm
<b>160</b>	3.2 mm	153.6 mm

Las instalaciones subterráneas de desagüe (y ventilación) de diámetros mayores o iguales a 160 mm se harán con tuberías de PVC de la Serie 20.



De acuerdo a lo establecido en la Norma UNIT ISO 4435, los diámetros nominales, espesores mínimos de pared y diámetros internos de las tuberías de PVC son:

DIAMETRO NOMINAL	SERIE 20	
	Espesor de pared	Diámetro Interno
<b>160</b>	4.0 mm	152 mm
<b>200</b>	4.9 mm	190.2 mm
<b>250</b>	6.2 mm	237.6 mm
<b>315</b>	7.7 mm	299.6 mm
<b>400</b>	9.8 mm	380.4 mm
<b>500</b>	12.3 mm	475.4 mm
<b>630</b>	15.4 mm	-----

Las tuberías de PVC se indican en los planos como “PVC” y los diámetros allí expresados son los nominales en milímetros.

Las tuberías de PVC podrán ser de la marca TIGRE, ETERPLAST o similar.

#### **3.4.4. Tuberías de Hierro Fundido:**

Las columnas y cañerías vistas de desagüe de aguas residuales y pluviales y los tramos de columnas de ventilación, vistos a la intemperie se harán en hierro fundido.

De acuerdo a lo establecido en la Norma UNIT 94 y 112, los diámetros nominales, espesores mínimos de pared y diámetros internos de las tuberías de Hierro Fundido son:

DIAMETRO NOMINAL	Espesor de pared	Diámetro Interno
<b>64</b>	4 mm	64 mm
<b>102</b>	4 mm	102 mm
<b>152</b>	6 mm	152 mm

Las tuberías de Hierro fundido se indican en los planos como “FF” y los diámetros allí expresados son los nominales en milímetros.

Las tuberías de Hierro Fundido podrán ser de la marca LA BASCONIA o similar.

Las tuberías de Acero Inoxidable podrán ser de la marca BLÜCHER o similar.



### **3.5. Aparatos sanitarios, griferías, llaves de paso, válvulas, etc.:**

#### **3.5.1. Aparatos Sanitarios:**

El Contratista suministrará e instalará todos los aparatos sanitarios indicados en los planos y en la Memoria de Arquitectura, como así también sus correspondientes accesorios, debiendo pedir instrucciones a la Dirección de Obra sobre su ubicación exacta.

Los inodoros pedestal se unirán a la cañería de descarga mediante un aro de goma sintética especificada expresamente por el fabricante de los inodoros pedestal y adecuado al caño de y al tipo de aparato a usar, que hermetizará dicha unión.

No se permitirá, bajo ningún concepto la instalación de modelos de inodoros que tengan su salida de diámetro menor a 75 mm.

En caso de que los inodoros sean suministrados por el propietario y no cumplan con este requisito, se deberá alertar al mismo sobre los problemas de obstrucción que se producirán, a efectos de que los sustituya por otro modelo. Si el propietario insistiera con la instalación de estos inodoros, será su responsabilidad.

Los inodoros se asegurarán por medio de tornillos de bronce cromado con cabeza hexagonal, a tacos plásticos de expansión tipo "Fisher" o similar y se asentarán en el piso con masilla plástica. La junta entre los aparatos y el piso se hará con pastina del mismo color que el artefacto.

#### **3.5.2. Cisternas:**

Las cisternas serán vistas (en ducto sanitario), de 10 L de PVC color blanco con accionamiento mediante palanca, de la marca MAGYA o similar y en la alimentación de las mismas se colocará, en todos los casos, una llave de paso de pasaje total con capuchón antivandalismo.

La unión de la cisterna con el inodoro será de PVC de 38 mm de diámetro y la parte vista en la unión con el inodoro pedestal, que será suministrada por el Contratista de Acondicionamiento Sanitario, será un capuchón cromado.

El sistema de llenado y corte de entrada de agua de todas las cisternas deben resistir una presión estática de 4 Kg/cm<sup>2</sup>.





### **3.5.3. Sifones:**

El Contratista de Acondicionamiento Sanitario deberá suministrar e instalar todos los sifones:

- los lavatorios llevarán sifones de 38 mm de diámetro y serán de acero inoxidable, tipo botellita o tipo clásico desarmable con tapajuntas mural del mismo material.
- las piletas de cocina llevarán sifones de acero inoxidable para pileta doble de 50 mm de diámetro y con entrada lateral tipo espiga, para conexión de lavaplatos.

No se permitirá la instalación de sifones del tipo corrugado en lavabos ni en piletas de cocina.

### **3.5.4. Griferías:**

El Contratista suministrará y colocará toda la grifería y sus correspondientes accesorios indicados en los planos y Memoria cuyas marcas y modelos se describen en la Memoria de Arquitectura debiendo, antes de su colocación, pedir instrucciones sobre su ubicación exacta a la Dirección de Obra.

Las tomas para los artefactos se dispondrán simétricas respecto al eje del mismo. En todos los casos se colocarán tapajuntas cromados.

### **3.5.5. Colillas:**

El Contratista de Acondicionamiento Sanitario deberá suministrar e instalar las colillas de alimentación a las griferías de agua fría y caliente de todos los aparatos y Calentadores Eléctricos de agua, incluyendo los tapajuntas cromados.

Las colillas serán de plástico flexible o similar capaz de soportar en forma continua 90°C sin afectar sus propiedades y reforzado con malla de acero inoxidable exterior.

El diámetro interior de las colillas será igual al de la cañería de alimentación de los artefactos o equipos que abastece. En ningún caso se admitirá la disminución de diámetros en las colillas.

### **3.5.6. Calentadores Eléctricos de agua.**

El Contratista deberá suministrar e instalar los calentadores eléctricos de agua (termotanques) según el siguiente detalle:


- Cocina: un calentador de 100 L con tanque de Cobre.



### 3.5.7. Válvulas reguladoras de caudal:

El Contratista suministrará e instalará:

- Válvulas reguladoras de caudal modelo Metal Chrome de DOCOL o similar, para ½" en la alimentación de agua fría y caliente a la grifería de los lavabos, bidés y piletas de cocina.

A.fria - A.cal.		MARCA	MODELO	TERMINACION
Lavabos Piletas		DOCOL	Código: 13010006	Cromado

### 3.5.8. Llaves de paso:

Los diámetros de las llaves de paso serán, en todos los casos, los correspondientes al diámetro de la tubería proyectada, no admitiéndose disminuciones en el diámetro de las mismas.

Las llaves de paso que se indican para el corte del abastecimiento de agua fría y caliente de los distintos locales, como así también en la entrada de agua fría a los calentadores eléctricos, deberán ser suministradas e instaladas por el Contratista de Acondicionamiento Sanitario y serán en todos los casos del tipo globo o esféricas salvo indicación expresa.

Las llaves de paso de 2" o mayores instaladas en tuberías vistas o enterradas accesibles (en cámara seca) deberán contar con una unión doble junto a las mismas, para facilitar su extracción en caso de que sea necesaria su sustitución.

#### Llaves de paso esféricas tripartidas:

Las llaves de paso de instalaciones vistas (sobre cielorrasos, ductos, depósitos, etc.) así como en los manifolds, cuyos diámetros sean iguales o mayores a 2" serán del tipo tripartida, a efectos de facilitar la sustitución de la misma en caso de mal funcionamiento.

#### Llaves de paso esféricas:

Las llaves de paso esféricas, tendrán esfera de bronce o Acero Inoxidable calidad 316.

El eje será de latón o bronce y su sello se realizará mediante doble asiento de teflón.



- cuando sean vistas en los servicios higiénicos y en caso de que por razones estéticas así se requiera, tendrán volante y tapajuntas cromado igual que el especificado para los aparatos del local en el cual se ubican.
- cuando sean vistas áreas de servicio como ser sobre cielorrasos, ductos, depósitos, etc. tendrán volante tipo industrial.

### **Llaves de paso de polipropileno:**

Las llaves de paso a instalar para el cierre de la instalación interna de los SSHH y cocinas, cuando se use tuberías de polipropileno con diámetros nominales de 20 o 25 mm con unión a termofusión, serán de polipropileno del tipo de pasaje total o pleno. Salvo que por razones estéticas se requiera otro tipo de grifería.

Las llaves de paso de polipropileno, tendrán esfera de bronce cromado.

El eje será bronce y su sello se realizará mediante doble asiento de teflón, tendrán roseta y capuchón con mando oculto.

### **Llaves de paso tipo esclusa:**

Las llaves de paso a instalar en la entrada y salida de los depósitos de reserva y en succión e impulsión de Electrobombas, serán del tipo esclusa.

Tendrán cuerpo de bronce o acero inoxidable y vástago en bronce, latón o acero inoxidable.

Su unión podrá ser roscada o a bridas.

### **3.5.9. Juntas de dilatación:**

En los atravesamientos de las juntas de dilatación de la estructura, en los puntos de la instalación indicados en los planos de Arquitectura se colocarán, en las tuberías, juntas de dilatación del "tipo omega" o similar que permita el libre movimiento de las mismas e independiente de la estructura.

Cuando no sea posible colocar ese tipo de junta se colocará una pieza de dilatación de alguno de estos tipos:

- linear cuya construcción tiene el siguiente lineamiento: una tubería del mismo material cuyo diámetro de cabida a la tubería principal incorporándole un aro de goma y un prensa roscable que hermetice la unión y que absorba el movimiento de la tubería.
- fuelle de acero inoxidable marca DINATÉCNICA o similar.



### 3.5.10. Válvulas de retención:

Se instalarán válvulas de retención en la presurización de combate de incendio, a la salida de cada una de las bombas, entre las bombas y una llave de paso.

Estas serán del tipo clapeta simple.

El cuerpo al igual que la clapeta serán de acero al carbono o acero inoxidable y cierre con junta elastomérica.

### 3.5.11. Canillas de servicio:

El Contratista de Acondicionamiento Sanitario deberá suministrar e instalar, las canillas de servicio, para limpieza y riego, señaladas en los planos con las letras "CS<sup>o</sup>".

Además, como regla general se deberá suministrar e instalar una canilla de servicio en cada SSHH de público o personal, la misma se ubicará bajo mesada y próxima a la Boca de desagüe o Pileta de Patio abierta a la que desaguan los lavabos del mismo.

Estas estarán ubicadas a 0.40 m del piso y llevarán en el extremo una rosca para conectar una manguera de 13 mm de diámetro.

- Las ubicadas en el interior de los locales serán de bronce cromado de iguales características que el resto de la grifería del referido local.
- Las ubicadas en el exterior serán de bronce pulido.

## 3.6. Materiales para el combate de incendio mediante bocas de incendio:

### 3.6.1. Normas:

Las tuberías para abastecimiento de agua para combate de incendio deberán cumplir con las siguientes Normas:

MATERIAL	NORMAS
Tuberías de Hierro Galvanizado	UNIT 134 - 59

Las tuberías deberán llevar estampadas en letras claramente legibles la identificación del fabricante, material, diámetro nominal, espesor de pared, presión de trabajo y norma que cumplen.



### 3.6.2. Tuberías de Hierro Galvanizado:

La instalación vista e interior de abastecimiento de agua para combate de incendio se hará con tuberías de Hierro Galvanizado

De acuerdo a lo establecido en la Norma UNIT 134-59, los diámetros nominales, espesores mínimos de pared y diámetros internos de las tuberías de Hierro Galvanizado son:

DIAMETRO NOMINAL	Espesor de pared	Diámetro Interno
1/2"	2.40 mm	16.45 mm
3/4"	2.40 mm	21.95 mm
1	2.90 mm	27.70 mm
1 1/4"	3.10 mm	36.05 mm
1 1/2"	3.10 mm	42.05 mm
2	3.30 mm	53.40 mm
2 1/2"	3.75 mm	68.00 mm
3"	4.00 mm	80.25 mm
4"	4.25 mm	105.00 mm

Las tuberías de Hierro Galvanizado se indican en los planos como "HG" y los diámetros allí expresados son los nominales en pulgadas.

### 3.6.3. Llaves de paso:

Todas las llaves de paso del Sistema de Combate de Incendio tendrán vástago ascendente auto indicativo (O.S.&Y.)

Todas las válvulas dentro del cuarto de la bomba deben ser provistas con un medio de supervisión continuo que indique cualquier operación indebida de las mismas de acuerdo con cualquiera de los siguientes métodos conforme NFPA-13, Chapter 8.

- Proveer cadenas y candados para mantener las válvulas en su posición correcta.

### 3.6.4. Soportes y anclajes:

El Contratista deberá suministrar e instalar todos los elementos necesarios de sujeción, soporte y anclaje de todas las cañerías y no se aceptará de ninguna manera el reclamo de extraordinarios surgidos por dicho motivo.

El tamaño, separación e instalación de los soportes y anclajes se harán de acuerdo con la NFPA 13 (Standard for the installation of sprinkler systems).



### **3.6.5. Bocas de Incendio:**

Se instalarán bocas de incendio en cada uno de los lugares indicados en los planos, siguiendo las normas vigentes de la Dirección Nacional de Bomberos y de la NFPA 14 (Standard for the installation of standpipe, private hydrant and hose system).

Las bocas de incendio y todos los elementos a instalar en ellas serán suministrados e instalados, sin excepción por el Contratista de Acondicionamiento Sanitario.

Las bocas de incendio consistirán en una caja de chapa N° 14 de 0.50 x 0.50 x 0.16 m para mangueras de 25 mm y de 0.70 x 0.70 x 0.16 m para mangueras de 45 mm su base estará ubicada a 0.80 m del piso. Tendrán puerta de vidrio con inscripción y serán pintadas de acuerdo a las ordenanzas vigentes de la Dirección Nacional de Bomberos.

Se incluirá un manómetro en cada Boca de Incendio para que se pueda verificar que el sistema está operativo.

Los elementos incluidos dentro de las Bocas de Incendio, tendrán las siguientes características según su ubicación:

- Las ubicadas en el interior tendrán válvula tipo globo con unión STORZ de 45 mm de diámetro y mangueras de igual diámetro y 25 m de longitud con media pieza de unión Storz en un extremo y una lanza con boquilla de chorro regulable por cada boca de incendio.
- Las ubicadas en los palieres tendrán válvula con unión Storz de 25 mm de diámetro, al que se le podrá conectar con manguera de material sintético con engomado interior de igual diámetro y 25 m de longitud, con piezas de unión Storz en cada extremo, que deberá ser aprobado por la Dirección Nacional de Bomberos.

### **3.6.6. Mangueras:**

Los tramos de manguera tendrán en cada uno de sus extremos, piezas de unión para ser conectadas entre sí, a llaves de paso ó a picos de mangueras con media unión rápida tipo Storz.

Las mangueras serán de materiales sintéticos, sin costura ni uniones y deberán ser livianas, flexibles y especialmente construidas para resistir largos períodos inactivos, sin alteración de sus propiedades. Deberán tener un refuerzo textil y la presión de trabajo de las mismas será como mínimo 14 Kg/cm<sup>2</sup>.

Las mangueras serán de la marca RESMAT PARSCH ó similar.

### **3.6.7. Válvulas:**

Las válvulas tendrán cuerpo de bronce y el vástago del "tornillo" completo que permite cerrarla y abrirla será de bronce.



Se deberá poder cambiar la prensa del vástago sin necesidad de cortar el suministro de agua a la boca de incendio.

Tendrán volante en aleación de aluminio con tratamiento epoxi.

### **3.6.8. Piezas de Unión:**

Las piezas de unión serán de aluminio y soportarán una presión de 14 Kg/cm<sup>2</sup> y la terminación de las mismas será perfecta, sin rebabas ni elementos que puedan producir cortes a la persona que las maniobre.

### **3.6.9. Punteros:**

#### Punteros Metálicos

Los punteros para las mangueras de Ø45 mm ubicadas en las Bocas de Incendio de garajes y estacionamientos, serán del tipo Lanza Multipropósito con tronco de cobre y boquilla de bronce forjado. (Orificio de pasaje equivalente k= 13 mm)

Los mismos tendrán funciones de chorro, niebla y cierre y podrán ser de la marca TGB, ó SIMILAR.

### **3.7. Información a suministrar por el oferente:**

Se deberán adjuntar los catálogos completos de cada uno de los elementos cotizados, en que se indique:

- Materiales.
- Presión de trabajo y de rotura.
- Presión mínima de trabajo de los punteros, forma de regular el chorro, alcance del mismo y diámetro según distancia, Orificio de pasaje equivalente: k, etc.
- Copia de la Norma que cumple cada uno de los elementos.

## **4. Ejecución de las Instalaciones de Abastecimiento de agua:**

### **4.1. Conexión a la red pública de OSE:**

El oferente deberá cotizar todos los suministros y trabajos para la realización de la conexión interna desde el medidor al depósito inferior de reserva de agua potable. Se incluirá la construcción del nicho para el medidor según las reglamentaciones de OSE vigentes, excluyendo el suministro e instalación del medidor.





El Contratista deberá realizar además las gestiones que correspondan para la solicitud de la conexión a la red pública de abastecimiento.

#### **4.2. Caseta de Medidores:**

En el punto indicado en los planos se ubicará la caseta para el medidor y el punto de cierre de la conexión.

La caseta será realizada de mampostería de dimensiones reglamentarias y contará con una tapa de acero inoxidable de calidad AISI 304 calibre 16 con marco del mismo material, cerrojo y porta-candado, con visor de vidrio de 10 x 5 cm que permita la lectura del medidor sin necesidad de abrir la puerta.

#### **4.3. Depósitos de Reserva de agua potable de hormigón:**

La construcción de los Depósitos de reserva de agua potable de hormigón armado, será por cuenta del Contratista General, y se hará cumpliendo estrictamente lo establecido en la Norma UNIT 559-83.

Se deberán respetar las medidas interiores dadas para los depósitos de reserva, las que serán libres independientemente del espesor de los muros. Los espesores de losa y armaduras deberán ajustarse a lo indicado en los planos estructurales correspondientes.

Los depósitos de reserva de agua se impermeabilizarán interiormente con un sellado cementicio y pintura epoxi tipo SIKA SANITARIO o similar, lo que será también por cuenta del Contratista General.

Será obligatorio el suministro por parte del Contratista de Acondicionamiento Sanitario de: tapas laterales de inspección, tapas de acceso a elementos de control, cañerías de ventilación y desborde, tomas de fondo y todo otro elemento que deba ser integrado al hormigón al momento de la construcción de los Depósitos de reserva de agua.

Las tapas laterales de inspección tendrán las siguientes características.

- Serán de hierro fundido de 8 bulones de 60 cm de diámetro libre.
- Se sellarán con juntas de goma especial.
- Serán del tipo LACHS o similar.

Contarán además con tapas de inspección de los elementos de control o cierre del abastecimiento al depósito, de manera que éstas permitan acceder a los elementos a ser mantenidos. En este caso se admitirán tapas de materiales de albañilería siempre que estos aseguren una adecuada hermeticidad a los vectores de contaminación.

Las tuberías de ventilación y las de desborde, contarán en su extremo exterior con una malla tipo mosquitero de bronce fosforoso o acero inoxidable, a efectos de impedir la entrada de insectos o roedores por estas.



#### **4.4. Trazado de cañerías:**

La instalación de las cañerías de abastecimiento se ajustará a lo indicado en los planos en lo referente a su ubicación, material y diámetro.

Cualquier modificación resultante de imprevistos deberá ser consultada previamente a la Dirección de la Obra.

Las tuberías se instalarán manteniendo una rigurosa ortogonalidad.

Se deberá prever la realización de canalizaciones en pared y contrapisos para la instalación de cañerías embutidas, como así también la reposición de revoques y pavimentos, no se aceptará de ninguna manera el reclamo de extraordinarios surgidos por dicho motivo.

#### **4.5. Unión de cañerías:**

##### **4.5.1. Polipropileno termofusionable:**

Las uniones de las cañerías de Polipropileno se realizarán por termofusión, siguiendo estrictamente las instrucciones dadas por el fabricante.

Las tuberías previstas para la conexión de griferías o colillas, serán también de polipropileno con roscas metálicas en los puntos de conexión.

No se permitirá bajo ningún concepto la termofusión de tuberías de polipropileno de diferentes fabricantes. En caso de un cambio de marca de polipropileno termofusionable, deberá intercalarse una pieza de transición de polipropileno a rosca metálica y luego una pieza de transición de rosca metálica a polipropileno.

##### **4.5.2. Acero inoxidable:**

Las uniones de las tuberías de Acero Inoxidable se harán por unión soldada u otro tipo de unión propuesta por el oferente y aprobada por la Dirección de Obra.

Las uniones de las tuberías de Acero Inoxidable de diámetro 2 ½" y menores se harán por High Hydraulic Compression (HHC), siguiendo estrictamente las indicaciones dadas por el fabricante.

Las uniones de las tuberías de Acero Inoxidable de diámetro 3" y mayores se harán por unión mecánica de tuberías ranuradas, tipo Victaulic o similar, siguiendo estrictamente las indicaciones dadas por el fabricante.

#### **4.6. Protección y señalización de las cañerías:**

Las bocas de las tuberías de abastecimiento de agua se deberán proteger durante la construcción de las instalaciones, mediante tapones de material



apropiado, para evitar la entrada de materiales que puedan producir taponamientos en las mismas.

Las cañerías de abastecimiento de agua enterradas de más de 50 mm de diámetro, se señalizarán colocando a los 0,30 m sobre éstas y en todo su recorrido, una malla señalizadora de la marca TENAX SIGNAL, de 0,50 m de ancho de color blanco, que alerte sobre la ubicación de las mismas frente eventuales excavaciones.

#### **4.6.1. Polipropileno termofusionable:**

Cañerías embutidas: no requieren de recubrimiento salvo indicación en contrario del fabricante.

#### **4.6.2. Acero inoxidable:**

Cañerías vistas: salvo las aislaciones térmicas correspondientes para el caso de abastecimiento de agua caliente, no requieren de recubrimiento alguno.

Cañerías embutidas: para conducción de agua fría no requieren protección alguna; para conducción de agua caliente, se protegerán mediante membrana asfáltica o el con el propio material que se instale como aislante térmico.

### **4.7. Soportes y anclajes de cañerías:**

Todos los elementos necesarios de sujeción, soporte y anclaje de las cañerías, deberán estar incluidos en la oferta, por lo cual no se aceptará de ninguna manera el reclamo de extraordinarios surgidos por dicho motivo.

Los soportes serán de hierro con superficies de contacto lisa y plana. Se colocarán para evitar el arqueado, pandeo o vibraciones de las cañerías pero permitirán el libre movimiento ocasionado por contracción o dilatación evitando tensiones en la tubería.

Entre el soporte y la tubería se colocará una junta de goma elastomérica de 4 mm de espesor y que sobresalga 5 mm a ambos lados del ancho del soporte.

Antes de realizar la fabricación de los soportes se deberá presentar el diseño de los mismos a la Dirección de Obra a efectos de su aprobación.

#### **4.7.1. Polipropileno termofusionable:**

Cañerías embutidas: luego de haber presentado la tubería en la canaleta se fijarán con cemento rápido los nudos donde existe cambio de dirección (codos, tees) y en tramos rectos cada 60 cm.

Cañerías suspendidas: la distancia máxima entre soportes será de 0,5 m para cualquier diámetro.



Se deberán colocar soportes a ambos lados de las llaves de paso que se ubiquen en tramo suspendidos de cañerías.

Las cañerías suspendidas al igual que las embutidas deberán separarse entre sí como mínimo un diámetro (el mayor de ellas) y no se admitirá bajo ningún concepto la sujeción de dos o más cañerías mediante una misma abrazadera.

#### **4.7.2. Acero inoxidable:**

La distancia máxima entre soportes será la indicada en la tabla siguiente:

DIAMETRO (pulgadas)	TRAMOS VERTICALES (m)	TRAMOS HORIZONTALES (m)
1/2"	2.5 *	1.5
3/4" a 1 1/2"	3.0 *	2.5
2" a 3 "	3.5 *	3.0
4	4.5 *	4.0

(\*) Deberán colocarse guías entre soportes.

Se deberán colocar soportes a ambos lados de las llaves de paso que se ubiquen en tramo suspendidos de cañerías.

#### **4.8. Atravesamientos:**

Antes del llenado de las losas u otros elementos estructurales el Contratista de Acondicionamiento Sanitario deberá marcar la ubicación de los pases necesarios para sus instalaciones, debiendo coordinarlo con tiempo con el Contratista General.

Se deberá pedir autorización a la Dirección de Obra, en el caso que deba realizarse un atravesamiento a cualquier parte de la estructura ya existente, realizándose los mismos mediante la utilización de mechas de copa de diámetro adecuado.

Deberán instalarse manguitos pasatubos (SLEEVES) en la instalación de toda cañería que atraviese paredes, piso o elementos estructurales.

En los atravesamientos de muros o pisos cortafuegos, la cavidad del pasaje se sellará con elementos ignífugos de la marca HILTY o similar, con un Fire Rating adecuado a la pared a atravesar (mínimo Standard 2 h) de forma que impidan el pasaje del fuego o humo.

#### **4.9. Instalaciones subterráneas:**

Las redes subterráneas de abastecimiento de agua potable irán a 0.80 m de profundidad en áreas verdes, de veredas y de pavimentos con tránsito peatonal únicamente y a 1.00 m de profundidad en zonas de tránsito vehicular.



Las tuberías se asentarán sobre una cama de arena de 0.10 m y se taparán con arena hasta 0.20 m por encima del lomo del caño, completando el relleno de la zanja con la tierra extraída para la ejecución de la misma. La zanja tendrá de 0.60 m de ancho.

Toda cañería subterránea deberá tener una tapada mínima de 20 cm y contará con aislación para evitar congelamiento por baja temperatura.

En caso de disponerse bajo pavimentos con tránsito vehicular se dispondrá sobre ésta una carpeta de hormigón pobre de espesor no inferior a 10 cm y ancho aproximado de 3 veces el diámetro.

#### **4.10. Pases bajo pavimentos:**

El atravesamiento de las calles y accesos con pavimentos de hormigón se realizará enhebrando la cañería de abastecimiento de agua, en una cañería de PVC de dos diámetros más que la tubería a ser enhebrada, a efectos de poder realizar la sustitución de la misma sin que sea necesario la rotura del pavimento.

Se preverá un pase extra, por cada cruce de pavimento, como previsión para el enhebrado de futuras instalaciones.

Los extremos de los pases, una vez enhebrada la cañería serán sellados con hormigón pobre para impedir la entrada de tierra en los espacios libres de la misma; la cañería extra (previsión para enhebrado) también tendrá sus extremos sellados con hormigón pobre.

#### **4.11. Aislación Térmica de cañerías de abastecimiento de agua caliente:**

Todos los elementos de aislación térmica de las cañerías de abastecimiento y retorno de agua caliente, deberán ser suministrados e instalados por el Contratista de Acondicionamiento Sanitario.

La aislación térmica consistirá en:

- Polietileno Expandido de 13 mm de espesor, tipo TUBEX ó similar.

#### **4.12. Instalación de llaves de paso y conexiones:**

El Contratista deberá tomar todas las providencias para que las llaves de paso y conexiones de colillas no queden rehundidas con relación a la pared, no admitiéndose esta situación de ninguna manera a efectos que las mismas puedan maniobrarse y realizar un mantenimiento con facilidad.

Las llaves de paso de agua fría y caliente de cada SSHH se ubicarán preferentemente bajo mesadas o lavabos, en coordinación con la Dirección de Obra.



Las llaves de paso de corte de entrada de agua fría a los calentadores eléctricos deberán ubicarse en lugares de fácil acceso y estar claramente identificadas.

Aun en casos en que los calentadores se ubicaran sobre cielorrasos, la llave de paso estará ubicada bajo este, a una altura accesible y libre de elementos que obstruyan su manipulación.

#### **4.13. Señalización de cañerías y llaves de paso:**

Los recorridos de todas las cañerías vistas, serán identificados con etiquetas adosadas a las mismas, éstas indicarán el sentido del flujo, la presión de trabajo y tipo de líquido que conducen.

Las llaves de paso de las instalaciones vistas, serán identificadas con una plaqueta metálica en la que se indique que sector aísla.

Particularmente se deberá señalar claramente las llaves de paso que sirven como by-pass, en instalación de Electrobombas por ejemplo, agregando además de la leyenda "BY PASS" advertencias como "mantener cerrada" o "mantener abierta", según lo que determine el normal funcionamiento de la instalación.

### **5. Ejecución de las Instalaciones de Desagüe y ventilación:**

#### **5.1. Trazado de cañerías:**

La instalación de las cañerías de desagüe y ventilación se ajustarán a lo indicado en los planos en lo referente a su ubicación, material, diámetro y pendiente.

Cualquier modificación resultante de imprevistos deberá ser consultada previamente a la Dirección de la Obra.

Se deberá prever la realización de canalizaciones en pared y contrapisos para la instalación de cañerías embutidas, como así también la reposición de revoques y pavimentos, no se aceptará de ninguna manera el reclamo de extraordinarios surgidos por dicho motivo.



## 5.2. Diámetros de las tuberías de desagüe:

Las tuberías de desagüe de cada uno de los aparatos tendrán los siguientes diámetros nominales:

APARATO	DIÁMETRO NOMINAL
Lavabo	40 mm
Bidé	40 mm
Duchero	40 mm
Rejilla de piso	40 mm
Aire acondicionado	40 mm
BD (PVC)	63 mm
PP (PVC)	63 mm
Pileta de cocina (entre 1.20 y 2.00 m A la columna)	63 mm *
Inodoro pedestal (solo uno)	110 mm
Inodoros pedestal (más de dos)	160 mm

(\*) Deberá además estar provisto de punto de inspección y tener una pendiente mínima del 5%.

## 5.3. Puntos de Inspección:

Se deberá cumplir con lo indicado por la Ordenanza de la Intendencia de Montevideo, colocando puntos de inspección en los lugares donde se produzca un cambio de dirección, ramales, etc. aun cuando éstos no hayan sido indicados en los planos.

Los puntos de inspección consistirán en piezas especiales de dimensiones reglamentarias “caño cámara” de PVC con tapa rosca que asegure la estanqueidad de la misma mediante una guarnición elastomérica.

## 5.4. Atravesamientos:

Antes del llenado de las losas u otros elementos estructurales el Contratista de Acondicionamiento Sanitario deberá marcar la ubicación de los pases necesarios para sus instalaciones, debiendo coordinarlo con tiempo con el Contratista General.

Se deberá pedir autorización a la Dirección de Obra, en el caso que deba realizarse un atravesamiento a cualquier parte de la estructura ya existente, realizándose los mismos mediante la utilización de mechas de copa de diámetro adecuado.

Deberán instalarse manguitos pasatubos (SLEEVES) en la instalación de toda cañería que atraviese paredes, piso o elementos estructurales.





En los atravesamientos de muros o pisos cortafuegos, si los hubiera, la cavidad del pasaje se sellará con elementos ignífugos de la marca HILTY o similar, con un Fire Rating adecuado a la pared a atravesar (mínimo Standard 2 h) de forma que impidan el pasaje del fuego o humo.

## **5.5. Cañerías suspendidas:**

### **5.5.1. Aislación acústica de tuberías suspendidas:**

Las instalaciones de desagüe suspendidas sobre cielorrasos se aislarán acústicamente envolviendo todas las tuberías y cajas con manta de lana de roca basáltica con respaldo de alambre galvanizado en una de sus caras.

La manta de lana de roca tendrá 50 mm de espesor, una densidad de 64 Kg /cm<sup>3</sup> y se asegurará a las tuberías mediante ataduras de alambre.

### **5.5.2. Soportes y anclajes de cañerías:**

Todos los elementos necesarios de sujeción y soporte de las cañerías, deberán estar incluidos en la oferta, por lo cual no se aceptará de ninguna manera el reclamo de extraordinarios surgidos por dicho motivo.

En el caso de las tuberías suspendidas por techo se deberán prever todos los elementos de sujeción que se consideren necesarios. Para evitar movimientos en dichas tuberías se deberán colocar sujeciones rígidas en los codos iniciales y cada 3 m. Regirán también las recomendaciones del proveedor de las cañerías, y en caso de existir contradicciones, se tomará el requisito más exigente.

Para evitar flexiones y movimientos en las uniones se colocarán además flejes galvanizados en ramales y cada 1 a 3 m en tramos largos dependiendo del diámetro del caño.

Las cañerías verticales serán aseguradas mediante soportes fijos ubicados después de cada cabeza de la tubería, intercalando soportes deslizantes a efectos de reducir la flexión del tubo sin impedir su libre movimiento.

Los soportes serán de hierro con superficies de contacto lisa y plana.

Entre el soporte y la tubería se colocará un junta de goma elastomérica de 4 mm de espesor y que sobresalga 5 mm a ambos lados del ancho del soporte.

Antes de realizar la fabricación de los soportes se deberá presentar el diseño de los mismos a la Dirección de Obra a efectos de su aprobación.

Las cañerías suspendidas sobre Aulas, llevarán abrazaderas del tipo MÜPRO con material insonorizado DÄMMAGULAST o similar, lo cual formará parte de las obras de Acondicionamiento Sanitario, y se harán siguiendo estrictamente las indicaciones dadas en el proyecto de Acondicionamiento Acústico.



## **5.6. Cañerías por contrapisos:**

Las cañerías de PVC ubicadas en contrapisos se incluirán en una caja de arena que permita el libre movimiento frente a dilataciones diferenciales entre la cañería y la mampostería.

## **5.7. Instalaciones Subterráneas**

Toda cañería subterránea deberá tener una tapada mínima de 40 cm.

En caso de disponerse bajo pavimentos con tránsito vehicular se dispondrá sobre ésta una carpeta de hormigón pobre de espesor no inferior a 10 cm y ancho aproximado de 3 veces el diámetro.”

### **5.7.1. Excavaciones:**

El ancho de las zanjas a construir para el emplazamiento de las tuberías enterradas será de 0.45 m más que el diámetro del caño. La profundidad estará determinada por las cotas de zampeado de los colectores, según indicaciones en los planos.

El fondo de la zanja se regularizará con arena o tierra arenosa de forma que sirva de asiento regular a los caños en toda su longitud. En caso de zanjas con exceso de humedad o barro en el fondo, se deberá colocar una capa de piedra partida debajo del asiento de arena.

Deberá apuntalarse la zanja cuando se vea comprometida la seguridad del personal o exceda la profundidad de 1.5 m.

El sistema de apuntalamiento a utilizar deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

### **5.7.2. Colocación de cañerías:**

Los caños se colocarán en el fondo de la zanja, se realizará la unión de los caños y mediante calces de hormigón se consolidará su posición luego de darles la posición en cota y pendientes correctas.

Antes de tapar la zanja se realizará la prueba hidráulica en las juntas.

### **5.7.3. Relleno de zanja:**

Luego de aprobada la prueba hidráulica se realizará el relleno de las zanjas como se indica a continuación:

- Se coloca hasta la mitad del caño, arena que será apisonada con especial cuidado para evitar que se desplacen las tuberías.
- Se sigue el relleno con igual material hasta 30 cm por encima del extradós del caño. Luego, en tongadas de 30 cm con material de



excavación salvo tierra vegetal con hierbas o las que tengan granos calcáreos.

- Entre tongadas deberá apisonarse cuidadosamente y regarse para asegurar su correcta compactación.

#### **5.7.4. Materiales procedentes de las excavaciones:**

Todo el material procedente del zanjado de las canalizaciones deberá ser contenido en bateas de chapa hasta su utilización como relleno de las excavaciones, debiéndose retirar el excedente en forma inmediata.

#### **5.8. Uniones de cañerías:**

- **Caños de PVC:** se usará en todos los casos cemento específico para dicho material o aros de goma según sea lo más indicado.
- **Caños de hierro fundido:** se realizará por unión con junta elastomérica compuesta de: abrazadera metálica (acero inoxidable) y junta de neopreno, marca LA BASKONIA SAFIC ó similar.
- **Caños de Polipropileno Sanitario:** se usará en todos los casos unión por O'ring de doble labio siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante.

#### **5.9. Protección de las cañerías:**

Las bocas de las tuberías de desagüe y ventilación se deberán proteger durante la construcción de las instalaciones, mediante tapones de material apropiado, para evitar la entrada de materiales que puedan producir taponamientos en las mismas.

Tanto en los desagües primarios como en los secundarios, en cajas sifonadas o empalmes, se deberán dejar por todo el transcurso de la obra, hasta el momento en que se realice la colocación de artefactos y demás elementos, las prolongaciones adecuadas con las tapas correspondientes a los diferentes diámetros de las cañerías.

#### **5.10. Tramos protegidos:**

Los tramos de cañerías ubicadas bajo pavimento con tránsito vehicular y tapadas inferiores a 0,80 m serán protegidos.

La protección de las cañerías se realizará mediante una losa de 0.10 m de espesor y ancho igual al diámetro exterior de la tubería más 0.60 m (0.30 m para cada lado del borde exterior de la tubería), la losa estará armada con una Mallalur tipo C42.



Debajo de esta losa se colocará una placa de poliestireno expandido de 0.05 m de espesor.

### **5.11. Cámaras de inspección, bocas de desagüe, piletas de patio y rejillas de piso:**

Las cámaras de inspección, bocas de desagüe y piletas de patio, serán salvo indicación en contrario, del tipo ordenanza.

Las cámaras de inspección indicadas como cilíndricas de hormigón serán del tipo Intendencia de Montevideo para pavimento o en su defecto del tipo que usa O.S.E.

Estas unidades se realizarán con las dimensiones y profundidades indicadas.

Las paredes y piso se construirán en hormigón armado o mampostería, debiéndose lograr una superficie interior de hormigón visto lisa y libre de rebarbas.

No se admiten cámaras prefabricadas de hormigón para cámaras, sólo se admiten cámaras de hormigón en sitio. Si son aceptables las cámaras prefabricadas circulares de diámetros de 1 metro y mayores.

Se deberán respetar las medidas interiores dadas para las cámaras de inspección, las que serán libres independientemente del espesor de los muros. Los espesores de losa y armaduras deberán ajustarse a lo indicado en los planos estructurales correspondientes.

No se admitirá la entrada en cascada a las cámaras de inspección para saltos mayores a 40 cm; estas se resolverán mediante entradas en salto, de forma de permitir la entrada al fondo de cámara. El cambio de dirección del tramo horizontal al vertical se construirá en el exterior de la cámara mediante una Tee sanitaria, para desobstrucción con tapón hermético en el interior de la misma. El Director de Obra podrá solicitar en cualquier caso la realización de entrada en salto aunque no figure en los planos sin que esto genere un sobre costo de la instalación.

En el caso de cámaras de inspección las medias cañas se realizarán in situ y llevarán una pendiente del 5%. No se aceptarán realizarlos con caños de PVC.

Las banquetas tendrán pendiente del 20% en sus taludes.

Las piletas de patio deberán contar con el sifón correspondiente, realizado en sitio mediante una "T" o con tabique de hormigón, en todos los casos en los sifones deberá verificarse un cierre hidráulico no inferior a 5 cm.

### **5.12. Tapas y rejillas:**

Las tapas y contratapas serán de hormigón. En las zonas donde no hay tránsito vehicular se colocarán bulones de acero inoxidable largos para facilitar la extracción de las mismas. En los casos donde las tapas coincidan con zonas de tránsito vehicular se deberán colocar tapas que soporten tal fin.



Las tapas de las cámaras de inspección y bocas de desagüe ubicadas en lugares donde existen pavimentos, irán revestidas del mismo material del piso donde se encuentren y las ubicadas en los lugares donde no lo hubiera serán lisas de hormigón armado.

Las tapas de las cámaras de inspección y bocas de desagüe tapadas, ubicadas en lugares donde existen pavimentos, deberán ser del tipo hormigonable a efectos de que puedan ir revestidas del mismo material del piso donde se ubiquen.

Las rejas de las regueras y tapas de bocas o piletas de patio que se realicen en hierro, serán galvanizadas en caliente.

### **5.13. Cajas sifonadas suspendidas:**

Se instalarán de discos antifiltraciones de Awuaduct o similar para eliminar las filtraciones que puedan originarse por la falta de impermeabilidad o la existencia intersticios entre el porta marco de las rejillas de las cajas sifonadas de baños cocinas y lavaderos.

### **5.14. Tomas de pluviales:**

La toma de pluviales en los techos planos con impermeabilización tradicional, se realizará mediante embudos con aros de acero inoxidable donde soldar la membrana.

Las bocas de desagüe abiertas y regueras, proyectadas para el desagüe de pluviales deberán tener siempre su reja al nivel más bajo del área de captación de la misma.

En caso la implantación proyectada de las bocas de desagüe abiertas y regueras que figuran los planos no se corresponda con los puntos bajos del terreno, el Contratista estará obligado a replantear su ubicación y solicitar la aprobación a la Dirección de Obra antes de su ejecución. En caso contrario los gastos de la reubicación de las mismas en los lugares correctos o la adecuación de su nivel de reja serán por cuenta del Contratista.

### **5.15. Bocas abiertas para ventilación de las instalaciones de desagüe pluvial.**

Las líneas de desagüe pluvial deberán contar con un punto de salida de aire en su inicio, boca de desagüe abierta al pie de la primera columna conectada a la misma (aguas arriba).

Para el caso de líneas de desagüe de más de 50 metros, se deberá contar con un segundo punto de salida de aire y así sucesivamente cada 50 metros de longitud.



Esta boca de desagüe no necesariamente debe captar pluviales, aún más puede estar ubicada, si los niveles de proyecto así lo determinan, en un punto alto ya que tiene como único fin permitir la entrada, salida y circulación de aire dentro de la red de desagüe durante las precipitaciones.

Se deberá mantener la reja de estas bocas de ventilación, perfectamente limpias y libres de elementos que pudieran obstruir la normal entrada y salida de aire en la instalación de desagüe pluvial

### **5.16. Interceptores de grasas:**

El Contratista deberá realizar las instalaciones de los Interceptores de grasa:

- de mampostería recubierto interiormente con Acero Inoxidable calidad AISI 304, según se detalla en los planos. El interceptor de grasas tendrá una capacidad de 100 L.

Todos los Interceptores de grasa cumplirán con la Norma UNIT 165-65 y su instalación se hará de acuerdo a lo indicado en los planos correspondientes.

La obra civil de los interceptores de grasas será responsabilidad del contrato de sanitaria así como el suministro instalación de las tapas.

Se deberán respetar las medidas interiores dadas para los interceptores de grasas, las que serán libres independientemente del espesor de los muros. Los espesores de losa y armaduras deberán ajustarse a lo indicado en los planos estructurales correspondientes.

### **5.17. Ventilaciones y rejillas de aspiración:**

Todas las columnas de desagüe de aguas residuales indicadas en planos se continuarán como columnas de ventilación de 110 mm de diámetro y se prolongarán a los cuatro vientos, en los casos en los que no se puedan continuar se construirán las columnas de ventilación con los trazados compatibles con el proyecto arquitectónico.

Para ello se instalarán columnas paralelas a las bajadas para desifonaje que terminan en los pisos donde dejan de recibir desagües debiendo conectarse a la prolongación de la columna de desagüe hasta la ventilación a los 4 vientos.

Las columnas de ventilación rematarán en sombreretes de material resistente a la intemperie, y los rayos ultravioletas. Las mismas rematarán a altura no menor a 2.10 m en terrazas transitables y a 0.30 m sobre el pretil en azoteas no transitables o de servicio.

Las rejillas de aspiración, en su mayoría, se construirán a 30 cm del nivel de piso terminado correspondiente, debiéndose definir tipo y material según proyecto de arquitectura y debiéndose coordinar con la dirección de obra la ubicación exacta en cada caso.





## **6. Pozos de Bombeo y tuberías de impulsión:**

Se construirán 2 Pozos de Bombeo, a saber:

- Pozo de Bombeo de Aguas Residuales.
- Pozo de Bombeo de Aguas Pluviales.

### **6.1. Obra civil:**

La obra civil de los pozos de bombeo será a cargo del Contratista general de hormigón, siendo responsabilidad del contrato de sanitaria el suministro e instalación de las bombas y accesorios necesarios (incluyendo las tapas), así como también el conexionado y automatismo de las bombas de acuerdo a las presentes especificaciones.

Se deberán respetar las medidas interiores dadas para los pozos de bombeo, las que serán libres independientemente del espesor de los muros. Los espesores de losa y armaduras deberán ajustarse a lo indicado en los planos estructurales correspondientes.

El pozo de bombeo de cloacales deberá ser ventilado mediante tubería de 110 mm de diámetro que ventilará a los cuatro vientos. La cámara de sanitaria previa al pozo de bombeo cloacal deberá ser aspirada, también con tubería de 110 mm.

A la entrada del pozo de bombeo se debe instalar un sifón desconector y una reja tipo canasto de forma de retener los sólidos de gran tamaño que pudieran haber ingresado al sistema.

Se deberán sellar los espacios que queden en los orificios de entrada del cableado eléctrico al pozo de bombeo, para evitar la salida de olores por éstos.

### **6.2. Tuberías de impulsión y fittings:**

El presente apartado tiene por objeto establecer las condiciones técnicas de acuerdo a las cuales deberán suministrarse las tuberías, piezas especiales y aparatos para pozos de bombeo y tubería de impulsión.

Se deberán construir las tuberías de impulsión que descarga en los desagües según se muestra en los planos.

#### **6.2.1. Tuberías:**

La tubería de impulsión del Pozo de Bombeo de Aguas Residuales, será de PEAD de 90mm para una presión nominal de 12 kg/cm<sup>2</sup> (ver especificaciones en capítulo de agua potable), y el manifold a construirse dentro de la cámara de llaves que se hará en PEAD con las características que se describen a continuación.





### **6.2.2. Válvulas de cierre**

Las válvulas para el cierre se colocarán en la cámara de llaves del Pozo de Bombeo. Serán del tipo compuerta, de cuerpo chato y su diseño será apto para usar con aguas servidas sin originar atascamientos. El accionamiento será manual, mediante volante de maniobra sin pedestal. Se dará preferencia a aquellos modelos que vengan provistos con tapas de inspección para retirar cuerpos extraños.

Las válvulas serán del diámetro indicado en los planos (2 ½"). El cuerpo y las tapas, el soporte y la compuerta serán de fundición dúctil. La compuerta estará recubierta con material elastomérico y será apta para aguas residuales.

El vástago será de acero inoxidable de alta resistencia tipo AISI 410 y su sección tendrá la robustez apropiada a los esfuerzos que debe soportar y su filete será bien perfilado y terminado.

### **6.2.3. Válvulas de retención**

Se instalarán válvulas de retención en el pozo de bombeo, más precisamente a la salida de cada una de las bombas. Estas serán del tipo de esfera (bola), inatascables, especialmente aptas para trabajar con líquido residual crudo, permitiendo el pasaje de cuerpos extraños sin producir inconvenientes.

Las válvulas serán bridadas, para instalar en posición horizontal. El cuerpo será de hierro fundido, y la esfera será metálica con recubrimiento de material elastomérico resistente a líquidos residuales.

### **6.2.4. Válvulas de aire:**

En caso de generarse puntos altos relativos en la instalación de la cañería, se deberán instalar válvulas de aire en los mismos, las cuales se instalarán en la línea de PEAD de impulsión.

Estas serán aptas para aguas residuales, y deberán ser inspeccionables. Previo a la instalación de las mismas se colocará una llave de paso para aislar la válvula de aire y proceder a su limpieza o mantenimiento.

Básicamente, su función es la expulsión de aire de la tubería evitando la formación de bolsones o acumulación del mismo en algún punto alto del trazado de la conducción, aunque también permiten el ingreso de aire en caso de depresiones originadas por fenómenos transitorios.

Las características para este tipo de válvula de aire serán las siguientes:

- Aptas para líquidos residuales con contenido de sólidos, no admitiéndose las de uso corriente con agua limpia ya sea en abastecimiento y/o riego.
- Serán del tipo Triple Función, permitiendo el ingreso y salida de aire según las diferentes condiciones de funcionamiento de la tubería, ya sea



durante el llenado / vaciado de la misma así como durante su operación en régimen; en particular permitirán el ingreso del aire en caso de ocurrencia de sub-presiones transitorias en la tubería (parada brusca de la bomba).

- Las piezas y mecanismos que se encuentren en contacto con el líquido se fabricarán de acero inoxidable, ASTM A 240.
- Los materiales a emplear en los otros componentes serán: en el cuerpo de la válvula hierro fundido ASTM A 126, Nylon reforzado u otro plástico apto para trabajo con aguas residuales domésticas; los asientos serán de Buna N Goma Nitrilo y los bujes de bronce.
- La válvula dispondrá de un dispositivo, que prevenga el pasaje de sólidos provenientes del agua residual impulsada, a efectos de evitar obstrucciones en el orificio de admisión de aire superior.
- Todas las partes internas serán removibles fácilmente accediendo desde la tapa superior del dispositivo, sin necesidad de retirar la válvula de cierre inferior de aislación de la tubería principal. Los flotadores y el cuerpo de la válvula deberán soportar presiones máximas de 16 bar.
- A los efectos de permitir el mantenimiento, el cuerpo principal de la válvula dispondrá de una conexión superior para ingreso eventual de agua limpia y una válvula de purga inferior.
- Para la conexión a la tubería de impulsión se deberá intercalar en la misma, una "te" con derivación a bridas (o roscada) y una válvula de corte (de compuerta) que permita sustituir la válvula de aire sin necesidad de interrumpir el flujo por la tubería.



## 7. Equipos de Bombeo:

### 7.1. Aguas Residuales:

#### 7.1.1. Descripción:

La elevación de las aguas residuales desde el Pozo de Bombeo hasta el colector en la calle La Carreta a 560m se hará mediante un equipo conformado por dos Electrobombas.

#### 7.1.2. Características:

Electrobomba:

TIPO	Sumergible
CAUDAL	4 l/s*
ALTURA MANOMETRICA	15 m.c.a.
MARCA	Flygt con Rotor N Inatascable
PASAJE MIN. DE SOLIDOS	40mm
ROTOR	Tipo M de Flygt.
CANTIDAD	1+1
SUMERGENCIA MÍNIMA	30cm

Motor:

PROTECCION	IP 68
ENERGÍA	Trifásica
POTENCIA	4 Hp*

(\*) Cada una de las Electrobombas

#### 7.1.3. Régimen de operación:

El sistema tendrá instaladas dos Electrobombas pero solo una estará operativa, alternándose mensualmente el funcionamiento de una u otra, a efectos de mantenerlas en condiciones de operatividad.

El sistema tendrá instaladas dos Electrobombas, una definida como bomba principal y otra secundaria, alternándose mensualmente. Se deberá prever el funcionamiento simultáneo de ambas bombas para caudales extremos que superen el caudal de una sola bomba.

El Contratista de Acondicionamiento Sanitario deberá suministrar todos los controles de nivel necesarios para el funcionamiento descrito, los mismos de detallan en el capítulo: "Tableros, controles eléctricos y alarmas".



## 7.2. Aguas Pluviales:

### 7.2.1. Descripción:

La elevación de las aguas pluviales desde el Pozo de Bombeo hasta cuneta existente sobre Av. Ideario Artiguista, se hará mediante un equipo conformado por dos Electrobombas.

### 7.2.2. Características:

Electrobomba:

TIPO	Sumergible
CAUDAL	41 l/s*
ALTURA MANOMETRICA	11 m.c.a.
ROTOR	Apto para aguas c/sólidos
MARCA	Flygt, KSB o similar
PASAJE MIN. DE SOLIDOS	40mm
CANTIDAD	1+1
SUMERGENCIA MÍNIMA	30cm

Motor:

PROTECCION	IP68
ENERGÍA	Trifásica
POTENCIA	6 Hp*

(\*) Cada una de las Electrobombas

### 7.2.3. Régimen de operación:

El sistema tendrá instaladas dos Electrobombas pero solo una estará operativa, alternándose mensualmente el funcionamiento de una u otra, a efectos de mantenerlas en condiciones de operatividad.

El sistema tendrá instaladas dos Electrobombas, una definida como bomba principal y otra secundaria, alternándose mensualmente. Se deberá prever el funcionamiento simultáneo de ambas bombas para caudales extremos que superen el caudal de una sola bomba.

El Contratista de Acondicionamiento Sanitario deberá suministrar todos los controles de nivel necesarios para el funcionamiento descrito, los mismos de detallan en el capítulo: "Tableros, controles eléctricos y alarmas".



## **8. Características de las Electrobombas de aguas residuales:**

### **8.1. Bombas:**

Serán de construcción robusta, diseñadas para funcionar en régimen continuo con materiales aptos para trabajar con líquido residual de las características indicadas anteriormente.

La voluta de la bomba será de una sola pieza fundida con protección de pintura con una mano de imprimación a base de zinc y resina epóxica y dos manos de alquitrán de hulla y resina epóxica o similar apropiada para el efluente a elevarse.

El rotor será de tipo inatascable (tipo C, D, N o M con trituradora de Flygt, o similar) construido en material resistente a la abrasión y a la corrosión y estará acoplado directamente al eje del motor. Deberá permitir el paso de sólidos de hasta un diámetro de 40 mm.

El eje de la electrobomba será de acero inoxidable e irá montado sobre rodamientos. El superior podrá ser de simple hilera y tipo radial mientras que el inferior será de doble hilera y contacto angular.

Los rodamientos deberán dimensionarse para una vida útil mínima de veinte mil (20000) horas y lubricados de forma de no requerir ser reengrasados por un período mínimo de tres (3) años de funcionamiento continuo.

El sellado entre la cavidad del rotor y el motor se hará efectivo mediante un juego de dos sellos mecánicos de carbón – carburo de tungsteno y/o carburo de tungsteno-carburo de tungsteno, lubricados y enfriados por baño de aceite contenido en un carter de amplias dimensiones.

En caso de tener, los anillos de desgaste rotor-voluta serán construidos en acero inoxidable, bronce fosforoso u otro material resistente a la abrasión y deberán permitir su fácil recambio.

Los bulones, espárragos y tuercas de unión de las distintas partes, así como los elementos de izaje que se encuentre en contacto con el líquido residual serán de acero inoxidable.

El diseño de las Electrobombas y sus accesorios de instalación serán tales que permitan instalar o retirar la bomba de la laguna sin necesidad de vaciarlo.

Contará con un montaje fijo que permitirá el acople con la boca de impulsión de la bomba ajustado por peso propio de la misma en forma automática. Para permitir esto se dispondrá de tubos guías necesarios que se extenderán desde la pieza de conexión hasta el techo del pozo de bombeo.

Dichos tubos irán vinculados a la bomba a través de una pieza fijada a la misma asegurando el ajuste correcto entre bomba y conexión a la vez que un fácil deslizamiento en las operaciones de descenso e izaje de la unidad.

Los tubos guías serán de acero inoxidable.



## 8.2. Motor

Tendrá características nominales suficientemente amplias para cubrir todas las condiciones de funcionamiento. Tendrá rotor en cortocircuito del tipo jaula de ardilla. La aislación del bobinado estatórico corresponderá a la clase F, según I.E.C. 85 en tanto que el bobinado rotórico (jaula) estará confeccionado en aluminio. El eje del rotor (común al del rotor de la bomba) así como los rodamientos con los que va montado fueron descritos en el párrafo precedente.

Para proteger la unidad de fallas de estanqueidad se le suministrará un sensor de presencia de líquido en el alojamiento del estator para poder sacar de servicio la unidad y dar la alarma correspondiente.

La conexión a los cables de alimentación se efectuará a través de una placa de bornes dispuesta a modo de diafragma en forma tal de asegurar la estanqueidad entre la cámara de conexión y el alojamiento del estator.

El motor se alimentará a través de un cable sumergible a ser suministrado con cada bomba, con conexión de tierra de cubierta lisa y de longitud acorde a la instalación, debiendo resistir el ataque de las aguas residuales.

El mismo contará con seis cables de potencia los que permitirán el arranque tipo estrella triángulo más los cables de tierra y control necesarios.

Cada cable contará con su propia aislación y el conjunto irá rodeado con vaina protectora y aislante sin perder flexibilidad.

## 8.3. Repuestos y herramientas

8.3.1.1. Se cotizará por separado para cada conjunto de Electrobombas:

- Un (1) juego de cojinetes.
- Un (1) juego de juntas.
- Un (1) juego de anillos de desgaste.
- Un (1) juego de bulones y tuercas de voluta.
- Un (1) rotor.

El oferente podrá cotizar en forma separada una lista de repuestos y herramientas adicionales que considere importante para cubrir la atención de la bomba en un plazo de 5 (cinco) años de operación.

Se proveerán además 2 (dos) flotadores del tipo interruptor a mercurio para control de nivel de repuesto correctamente embalado y etiquetado para su almacenamiento.



## **9. Especificaciones Permiso Obra Impulsión**

### **9.1. Gestiones ante Intendencia de Montevideo**

El Contratista deberá gestionar todos los permisos que requiera la Intendencia de Montevideo para llevar a cabo las obras de Impulsión, salvo el proyecto que ya está aprobado.

La Intendencia se reservará el derecho de realizar controles, con la frecuencia que considere necesario, de modo de asegurarse que se dé cumplimiento de la normativa departamental vigente para la ejecución de obras.

El contratista deberá informar a la Intendencia y asegurarse de estar autorizado para llevar a cabo cada actividad que implique:

- Corte y reposición de pavimentos
- Cruces que puedan interferir con la red de drenaje pluvial
- Cruces que puedan interferir con la red de iluminación
- Controles de dirección de obra de Saneamiento.

### **9.2. Gestiones de interferencias**

El Contratista deberá estar en conocimiento de las redes u obras existentes en el terreno para evitar daños en ellos durante el desarrollo de los trabajos.

Todas las interferencias surgidas en el movimiento de tierra deberán ser sorteadas cualquiera que se presente y se tomarán las decisiones en común acuerdo con la Dirección de Obra. El Contratista será responsable de los posibles daños ocasionados a las mismas, ante lo cual deberá dar aviso a la Dirección de Obra y se deberá proceder a la inmediata reparación de las mismas.

Se identificaron potenciales interferencias con las líneas enterradas de organismos y empresas. El Contratista deberá estar al tanto de estas interferencias y otras que pudieran aparecer. Deberá coordinar las obras con las empresas y organismos afectados y realizar los cateos y replanteos necesarios junto con los sobrestantes de cada línea.

Será responsabilidad del Contratista cualquier daño que pudiera causarle a las instalaciones enterradas, estén estas identificadas previamente o no.

Como no se tiene información de profundidad de muchas de las redes, es posible que se deba ajustar el trazado de la tubería para pasar por encima o por debajo de las líneas existentes. El Contratista ajustará el trazado en acuerdo con la Dirección de Obra.





Los organismos con los cuales realizar control de interferencias son:

ANTEL / EQUITAL / ANCAP / Gasoducto Cruz del Sur / Montevideo Gas / OSE / UTE.

## **10. Tableros, Controles eléctricos y alarmas:**

### **10.1. Generalidades:**

Lo aquí establecido se complementará, en lo que corresponda, con lo especificado en la memoria correspondiente a la instalación eléctrica.

Se deberán tomar además todos los recaudos necesarios para preservar la seguridad de las personas como así también de los equipos instalados.

### **10.2. Tableros:**

En la sala de bombas, el instalador eléctrico alimentará un tablero general de la sala, que será suministrado y colocado por el Contratista de Acondicionamiento Sanitario. En caso de haber varios sub tableros, la conexión de los mismos será también por cuenta del Contratista sanitario. En lo(s) tablero(s) se deberá centralizar:

- el interruptor general;
- llaves termo magnéticas, una por cada bomba y una doble Vía para alternar el funcionamiento de los equipos;
- protector termo magnético diferencial, con arranque a botonera, uno por cada equipo.
- arrancador de estado sólido, en caso de que la potencia del motor exceda los 3 Hp.
- horómetro digital.
- señales de contactos inversores aislados para ser levantadas por el Sistema de Control Central

El tablero se cotizará en chapa N° 16 con puertas, con elementos aplicados sobre chapa, cableado armónico y visto. Deberá contar con espacio suficiente para que el contratista del Control Central levante las señales correspondientes, así como 30% de espacio libre para posibles ampliaciones.

El tablero tendrá además las mismas características que los tableros especificados en la memoria correspondiente a la instalación eléctrica.

Las cañerías eléctricas serán de hierro esmaltado, los conductores de aislación termoplástica y las conexiones a los motores serán flexibles, metálicas o de goma. El aspecto del conjunto será armónico y prolijo.



Toda la instalación eléctrica deberá cumplir en un todo con las reglamentaciones de UTE.

### **10.3. Controles eléctricos:**

Los pozos de bombeo tendrán seis flotadores que comandarán el arranque y parada de cada Electrobomba.

Aparte de los 4 controladores de nivel que comandan las bombas se instalará un quinto para dar la señal de alarma si se sobrepasa un nivel pre-establecido y un sexto para dar la señal de alarma si el nivel baja del mínimo pre-establecido.

El Contratista de sanitaria deberá suministrar e instalar el tablero de control de Electrobombas y los controladores de nivel de acuerdo a las presentes especificaciones y a los requerimientos establecidos en los planos y memoria general de Eléctrica.

Las señales a generar por el Contratista Sanitario y levantar por el SCC son:

- Falla en el sistema de bombeo (falta de energía, humedad en el bobinado de la bomba, temperatura en la bomba, etc.)
- Alto nivel en el pozo de bombeo

### **10.4. Alarmas:**

En el tablero se colocará una alarma acústica que funcionará cuando el nivel del líquido supere el máximo nivel previsto en los pozos de bombeo o cuando el nivel baje del nivel mínimo previsto en los pozos de bombeo. Esta alarma complementará los avisos que levante el SCC.

### **10.5. Arranque y parada de equipos de bombeo:**

- Arranque y parada de equipos de bombeo:

La Electrobomba principal comenzará a funcionar cuando:

- El nivel de líquido en el pozo de bombeo alcance el nivel señalado como “arranque de Electrobomba”.

El sistema se mantendrá en funcionamiento hasta que:

- El nivel de líquido en el pozo de bombeo descienda hasta el nivel señalado como “parada de Electrobomba”.

La bomba secundaria arrancará cuando:



- El nivel de líquido en el pozo de bombeo alcance el nivel señalado como “arranque de bomba secundaria”. Esto sólo sucederá si el caudal de ingreso al pozo de bombeo es superior al caudal erogado por una Electrobomba.

La bomba secundaria se mantendrá en funcionamiento hasta que:

- El nivel de líquido en el pozo de bombeo descienda hasta el nivel señalado como “parada de Electrobomba secundaria”. Este nivel de corte se ubicará 10cm por encima del nivel establecido como “parada de Electrobomba”.

Si una Electrobomba no entra en funcionamiento cuando lo determina el régimen de operación establecido, se encenderá automáticamente la de respaldo, encendiéndose además la alarma indicadora de falla. Podrán operar ambas Electrobombas en forma simultánea.

Independientemente de los controles automáticos se deberá contar con controles manuales para operaciones que lo requieran.

#### **10.6. Límites de obra:**

La alimentación al equipo de Electrobombas, así como el suministro e instalación del sistema de alarmas, habilitación, corte y arranque de las Electrobombas y colocación de las mismas, será todo por cuenta del Contratista de Acondicionamiento Sanitario, salvo la alimentación al tablero general de la sala que será por cuenta del Contratista de Acondicionamiento Eléctrico.

#### **10.7. Información requerida:**

El oferente deberá proporcionar:

- Curvas características del equipo en la que constará en ordenadas la altura manométrica total, el rendimiento y la potencia absorbida, y en abscisas el caudal. Se indicará la norma usada para la determinación de dichas curvas.
- Datos técnicos a saber: marca, procedencia, modelo, tipo, tipo de rotor, rendimiento en los puntos solicitados, caudal máximo admisible para el líquido solicitado, potencia absorbida en el punto de máximo caudal, tipos de cojinetes y su lubricación, materiales y diámetro máximo de sólidos que pueden pasar.
- Datos del motor: marca, procedencia, potencia nominal, rendimiento nominal, amperaje nominal, velocidad de giro nominal, factor de potencia nominal, datos de los cables: sección aislante y número de ramas.



- Datos de los componentes del tablero de control.

## **11. Ejecución de las Instalaciones de Combate de Incendio:**

### **11.1. Generalidades:**

La red de combate de incendio mediante Bocas de Incendio, se abastece de la reserva exclusiva que para tal fin se prevé en 8m<sup>3</sup> según planos.

El sistema será presurizado mediante una Electrobomba principal y una Jockey.

Las Electrobombas deberán estar homologadas por la Dirección Nacional de Bomberos

### **11.2. Unión de cañerías:**

#### **11.2.1. Hierro galvanizado:**

Las uniones de las cañerías de hierro galvanizado serán roscadas, las roscas de los caños serán cónicas, de pase Whitworth y ángulo de filete de 45°, se colocará cinta de teflón como único material de unión admitido.

#### **11.2.2. Polietileno alta densidad:**

Las uniones de las tuberías de polietileno Alta Densidad se realizará por termofusión o electro fusión, siguiendo estrictamente las indicaciones dadas por el fabricante.

#### **11.2.1. Protección y señalización de las cañerías:**

Las cañerías del sistema, cuando sean vistas, deben ser pintadas de color rojo, asimismo los tramos de las cañerías del sistema que pasan por ductos horizontales o verticales y que sean visibles a través de la puerta de inspección, deben ser también de color rojo.

Las bocas de las tuberías de abastecimiento del Sistema de Combate de Incendio se deberán proteger durante la construcción de las instalaciones, mediante tapones de material apropiado, para evitar la entrada de materiales que puedan producir taponamientos en las mismas.

Las cañerías de abastecimiento del Sistema de Combate de Incendio, se señalizarán colocando a los 0.30 m sobre éstas y en todo su recorrido, una malla señalizadora de la marca TENAX SIGNAL, de 0,50 m de ancho de color azul, que alerte sobre la ubicación de las mismas frente eventuales excavaciones.



### 11.2.2. Hierro galvanizado

Cañerías embutidas: serán recubiertas con una capa de mortero de arena gruesa y Portland, en la proporción 3:1, no se debe usar cal.

Cañerías vistas: serán pintadas con dos manos de pintura anticorrosiva en la superficie exterior de las mismas y de sus piezas especiales (o fondo convertidor "cromox" de INCA o similar) y dos manos de esmalte sintético brillante color rojo.

Cañerías enterradas: serán recubiertas con una doble mano de pintura asfáltica y una doble envoltura de fieltro asfáltico.

### 11.3. Soportes y anclajes de cañerías:

Todos los elementos necesarios de sujeción, soporte y anclaje de las cañerías, deberán estar incluidos en la oferta, por lo cual no se aceptará de ninguna manera el reclamo de extraordinarios surgidos por dicho motivo.

Los soportes serán de hierro con superficies de contacto lisa y plana. Se colocarán para evitar el arqueado, pandeo o vibraciones de las cañerías pero permitirán el libre movimiento ocasionado por contracción o dilatación evitando tensiones en la tubería.

De acuerdo a lo especificado por la Normativa de la DNB, los soportes deben ser fijados a elementos estructurales de la edificación, espaciados como máximo 4 m de modo que cada punto de fijación resista cinco veces la masa del tubo lleno de agua más la carga de 100 kg.

Entre el soporte y la tubería se colocará una junta de goma elastomérica de 4 mm de espesor y que sobresalga 5 mm a ambos lados del ancho del soporte.

Antes de realizar la fabricación de los soportes se deberá presentar el diseño de los mismos a la Dirección de Obra a efectos de su aprobación.

#### 11.3.1. Hierro galvanizado:

La distancia máxima entre soportes será la indicada en la tabla siguiente:

DIAMETRO (pulgadas)	TRAMOS VERTICALES (m)	TRAMOS HORIZONTALES (m)
½"	2.5 *	1.5
¾" a 1 ½"	3.0 *	2.5
2" a 3 "	3.5 *	3.0
4	4.5 *	4.0

(\*) Deberán colocarse guías entre soportes.



Se deberán colocar soportes a ambos lados de las llaves de paso que se ubiquen en tramo suspendidos de cañerías.

#### **11.4. Atravesamientos:**

Antes del llenado de las losas u otros elementos estructurales el Contratista de Acondicionamiento Sanitario deberá marcar la ubicación de los pases necesarios para sus instalaciones, debiendo coordinarlo con tiempo con el Contratista General.

Se deberá pedir autorización a la Dirección de Obra, en el caso que deba realizarse un atravesamiento a cualquier parte de la estructura ya existente, realizándose los mismos mediante la utilización de mechas de copa de diámetro adecuado.

Deberán instalarse manguitos pasatubos (SLEEVES) en la instalación de toda cañería que atraviese paredes, piso o elementos estructurales.

En los atravesamientos de muros o pisos cortafuegos, la cavidad del pasaje se sellará con elementos ignífugos de la marca HILTY o similar, con un Fire Rating adecuado a la pared a atravesar (mínimo Standard 2 h) de forma que impidan el pasaje del fuego o humo.

#### **11.5. Pases bajo pavimentos:**

El atravesamiento de las calles y accesos con pavimentos de hormigón se realizará enhebrando la cañería de combate de incendio, en una cañería de PVC dos diámetros más que la tubería a enhebrar, a efectos de poder realizar la sustitución de la misma sin que sea necesario la rotura del pavimento.

Se preverá un pase extra, por cada cruce de pavimento, como previsión para el enhebrado de futuras instalaciones.

Los extremos de los pases, una vez enhebrada la cañería serán sellados con hormigón pobre para impedir la entrada de tierra en los espacios libres de la misma; la cañería extra (previsión para enhebrado) también tendrá sus extremos sellados con hormigón pobre.



## 12. Electrobombas para Combate de Incendio:

### 12.1. Descripción:

El equipo de presurización del sistema de combate de incendio mediante Bocas de Incendio, estará compuesto por una Electrobomba Principal y una Jockey.

Las Electrobombas deben estar aprobadas por la Dirección de Bomberos y deberán cumplir además del punto de trabajo solicitado con las demás condiciones establecidas en el IT 05:

- Presión cero, caudal cero.
- Caudal cero, presión menor a 65 m.c.a.
- Caudal 27 m<sup>3</sup>/h, presión mayor que 30 m.c.a.

### 12.2. Características de la Electrobomba Principal:

Electrobomba:

TIPO	Centrífuga
CAUDAL	18 m <sup>3</sup> /h.
ALTURA MANOMETRICA	46 m.c.a.
CANTIDAD	1

Motor:

PROTECCION	IP 44
ENERGÍA	Trifásica
POTENCIA	7.5 Hp.

### 12.3. Características de la Electrobomba Jockey:

Electrobomba:

TIPO	Centrífuga
CAUDAL	20 l/min
ALTURA MANOMETRICA	60 m.c.a.
CANTIDAD	1

Motor:

PROTECCION	IP 44
ENERGÍA	Monofásica
POTENCIA	1 Hp.





#### **12.4. Ubicación:**

El equipo de presurización para combate de incendio se ubicará en sala de bombas, junto al depósito elevado de reserva de agua ubicado en Azotea.

#### **12.5. Cañería de bajada:**

La cañería de bajada del depósito elevado para abastecer los sistemas de incendio debe ser provista de una válvula de cierre y aguas abajo una válvula de retención.

#### **12.6. Automatización de los equipos de presurización:**

La lógica de funcionamiento se realizará de acuerdo a lo establecido en el IT 05.

La automatización de las Electrobombas de presurización del sistema de combate de incendio, para el encendido y apagado de la Electrobomba jockey y para el encendido (solamente) de la Electrobomba principal, debe ser hecha a través de presostatos conectados a los paneles de comando y llaves de partida de los motores de cada Electrobomba. El panel de señalización de la Electrobomba jockey y de la Electrobomba principal, debe ser dotado de una botonera para encender manualmente tales Electrobombas, teniendo señalización óptica y acústica (según corresponda en cada caso), indicando por lo menos los siguientes eventos:

- Panel energizado.
- Electrobomba en funcionamiento.
- Falta de fase.
- Falta de energía en el comando de partida.

El proyecto ejecutivo de la instalación eléctrica y de controles deberá ser aprobado por el proyectista eléctrico o quien la Dirección de Obra designe en su defecto.

#### **12.7. Régimen de Operación:**

El sistema está presurizado como mínimo a  $5 \text{ kg/cm}^2$  y las dos Electrobombas están apagadas.

Cuando, la presión desciende y llega a  $4 \text{ kg/cm}^2$ , la Electrobomba jockey recibe la orden de arranque.

Si el caudal que sale del sistema es menor que el de la Electrobomba jockey esta funcionará hasta lograr la presión suba a  $5 \text{ kg/cm}^2$ , cuando recibirá una señal de corte.



Si hay una boca de incendio abierta la presión continuará bajando a pesar del funcionamiento de la Electrobomba jockey. Cuando la presión llegue a 3 kg/cm<sup>2</sup> deberá prender la Electrobomba principal.

La Electrobomba principal solamente se apagará en forma manual una vez extinguido el foco ígneo.

En esa circunstancia el sistema estará pronto para funcionar nuevamente frente al uso de una o más mangueras.

## **12.8. Tableros, Controles de nivel y alarmas:**

### **12.8.1. Tableros:**

La alimentación eléctrica de las bombas de incendio debe ser independiente del consumo general, de forma que permita el corte general de energía, sin perjuicio del funcionamiento del motor de la Electrobomba de incendio.

En la sala de bombas, el instalador eléctrico dejará una toma en el tablero de bombas, que será suministrado y colocado por el Contratista de Acondicionamiento Sanitario, en el que se deberá centralizar:

- el interruptor general;
- llaves termo magnéticas, una por cada Electrobomba y una doble Vía para alternar los equipos;
- protector termo magnético diferencial, con arranque a botonera, uno por cada equipo.

Las llaves eléctricas de alimentación de las Electrobombas de incendio deben ser señalizadas con la inscripción *"ALIMENTACION DE LA BOMBA DE INCENDIO – NO APAGAR"*.

El tablero se cotizará en chapa N° 16 con puertas, con elementos aplicados sobre chapa, cableado armónico y visto.

Las cañerías eléctricas serán de hierro esmaltado, los conductores de aislación termoplástica y las conexiones a los motores serán flexibles, metálicas o de goma. El aspecto del conjunto será armónico y prolijo.

Toda la instalación eléctrica deberá cumplir en un todo con las reglamentaciones de UTE.

### **12.8.2. Controles de nivel:**

El Contratista Sanitario deberá instalar un sensor de mínimo tipo boya o electrodo para alertar en caso de falla del llenado.

Las señales enviadas al sistema inteligente serán:

- Indicación de bajo nivel, con alarma.



### **12.8.3. Alarmas:**

Al llegar a los niveles indicados en los detalles correspondientes, como de alarma y control de las Electrobombas se accionará un sistema de alarma acústica y luminosa que se ubicará en la Sala de Bombas.

El sistema de alarma tendrá botón de silenciamiento, el que bloqueará la alarma acústica por un período variable, luego del cual la alarma se reactivará.

### **12.9. Entrenamiento a futuros usuarios:**

Una vez finalizada la obra se deberá hacer una recorrida conjunta del Contratista, con la dirección de obra y los responsables de la operación del sistema que designe La Escuela Los Bulevares.

Se deberán mostrar todos los elementos del sistema, explicar el funcionamiento y probar el sistema abriendo las bocas de incendio y verificando que se accionen la Electrobomba jockey y la Electrobomba principal.

Se deberá verificar que la Electrobomba jockey corte sola y se deberá instruir a los operarios como se hace el corte de la Electrobomba principal.

También se deberá desenrollar y enrollar una manguera completa. Se deberá verificar la presión en la boca de incendio más alta (usando manómetro instalado).

En ese acto se entregarán los manuales de los equipos.

## **13. Inspecciones, Testeos y Pruebas:**

### **13.1. Inspecciones:**

Las instalaciones serán inspeccionadas parcialmente durante el transcurso de los trabajos, debiendo el Contratista realizar a su exclusivo cargo todos los ajustes que le sean exigidos por la Dirección de Obra.

- Se inspeccionarán visualmente las instalaciones en todo momento, a efectos de detectar fallas o defectos de instalación.
- Se inspeccionará y probará el funcionamiento de todos los equipos instalados, a efectos de detectar fallas en su instalación ó en la propia fabricación del equipo.
- Se corregirán las desviaciones a las especificaciones lo más pronto posible.
- Se sacará el material y/ó equipo defectuoso y se reemplazará por otro de la calidad especificada



- Transcurrida una semana calendario, sin obtener notificación de las correcciones necesarias, el Propietario podrá realizarlas con otro Contratista descontándose de la garantía el monto retenido.

### **13.2. Testeos:**

- Se cumplirán todos los testeos requeridos por los organismos estatales.
- Se repararán todas las fallas encontradas.
- Se testearán las instalaciones reparadas.

### **13.3. Pruebas:**

Finalizadas las instalaciones se procederá al ensayo de las mismas a entero costo del Contratista.

El Contratista deberá notificar sobre la realización de cada una de las pruebas a la Dirección de Obra, por escrito y con suficiente antelación, debiendo especificar en cada caso que instalaciones se habrán de probar.

Además de las pruebas por sectores se deberá realizar una prueba de la totalidad de las instalaciones de Abastecimiento de Agua, Sistema de Combate de Incendio y Redes de Desagüe.

El Contratista deberá tener en obra todos los elementos y útiles necesarios para las pruebas y controles de los trabajos de instalación.

Todos los equipos a utilizar durante las pruebas deberán estar calibrados por una empresa especializada en el equipo correspondiente. El certificado de calibración expedido por un tercero deberá tener una antigüedad máxima de 12 meses.

Se exigirá que el manómetro y el nivel óptico estén calibrados, así como cualquier otro equipamiento específico utilizado para los controles de calidad de la obra.

#### **13.3.1. Redes de abastecimiento de agua fría y caliente:**

Se probarán todas las cañerías de abastecimiento de agua fría y caliente junto con todas las piezas colocadas en la instalación a un mínimo de 7 Kg/cm<sup>2</sup>, durante 1 hora como mínimo. La presión de prueba deberá ser al menos el doble de la presión de servicio a la que trabajarán las cañerías.

En ningún caso se tolerará la más mínima pérdida ó disminución de la presión de prueba. Se establece como límite máximo admisible una caída de presión de 0,2 kg/cm<sup>2</sup> en 20 minutos.



En cañerías enterradas o tapadas no se deberá llenar ninguna canaleta, ni se realizará ninguna terminación en la zona de las cañerías hasta no haber realizado la prueba con aceptación por parte de la Dirección de Obra.

El manómetro utilizado deberá tener una precisión mayor o igual a 0,1 Kg/cm<sup>2</sup> y el instalador deberá mostrar el certificado de calibración del mismo cuya antigüedad no supere los 12 meses. La prueba deberá estar armada de forma que en cualquier momento se pueda instalar un segundo manómetro en la instalación, este último propiedad de la dirección de obra.

### **13.3.2. Cañerías de impulsión:**

Las tuberías de impulsión y restantes canalizaciones a presión se someterán a pruebas hidráulicas, las que se efectuarán en el más breve lapso posible después de la ejecución.

La prueba hidráulica debe realizarse en condiciones que permita examinar cuidadosamente el tramo que se prueba y muy especialmente las juntas, tanto de los caños entre sí como con las piezas especiales y aparatos. La tubería se deberá mantener en posición mediante apoyos cuidadosamente apretados. La presión de prueba será 6 Kg/cm<sup>2</sup>.

Las juntas no deben manifestar la menor exudación y la presión debe ser mantenida durante 20 minutos sin que disminuya más de 0.2 Kg/cm<sup>2</sup>.

El manómetro utilizado deberá tener una precisión mayor o igual a 0,1 Kg/cm<sup>2</sup> y el instalador deberá mostrar el certificado de calibración del mismo cuya antigüedad no supere los 12 meses. La prueba deberá estar armada de forma que en cualquier momento se pueda instalar un segundo manómetro en la instalación, este último propiedad de la dirección de obra.

### **13.3.3. Desinfección de la instalación:**

Luego de recibida la instalación de agua y antes de la puesta en servicio, se procederá a la desinfección general de la instalación con hipoclorito de sodio.

Para ello se llenará el depósito de reserva de agua con una solución de 2 g de cloro disponible por metro cúbico de agua. A continuación se abrirán todas las griferías hasta detectar cloro en cada uno de ellos.

Se dejará la instalación de esa forma durante 24 horas. Transcurrido este plazo, se abrirán todos y cada uno de los grifos incluyendo la descarga de las cisternas hasta que se verifique un cloro residual menor de 0,3 mg/L, para luego dejar librada al uso la instalación.

Si no fuese posible dejar de usarse la instalación durante 24 h se podrá aumentar la concentración de 2 g de cloro disponible durante 24 h a 5 g durante 1 hora.

Una vez finalizadas las tareas de desinfección, se procederá a verificar la potabilidad del agua distribuida. Para ello la Dirección de Obra junto al



Contratista deberán tomar una muestra de un pico a definir y llevarla a analizar por un Laboratorio aprobado por la Dirección de Obra. En el ensayo se deberá comprobar la ausencia de coliformes totales, eterotróficos y pseudomonas. Los costos del muestreo, así como todos los costos asociados (frascos estériles, refrigeración de las muestras, transporte de las muestras, etc.) serán a cargo del Contratista.

### **13.3.4. Cañerías de desagüe y cámaras de inspección:**

- Cañerías y piezas de PVC:

Se llenará de agua toda la instalación, debiéndose verificar la constancia del nivel del agua, después de haber transcurrido 24 h.

- Cañerías subterráneas:

Antes de realizar la tapada de la zanja se realizará en todos los tramos la prueba hidráulica de las juntas para lo cual se colocará en el extremo más bajo de la cañería que se prueba un tapón hermético, y en el otro extremo una prolongación temporal del caño vertical de 2 metros de alto como mínimo, llenándose posteriormente la cañería de agua hasta enrasar una altura fija.

Después de 1 hora de llenada la cañería se comprobará si durante el intervalo mínimo de 20 minutos no varía el nivel de agua en el tubo prolongación y durante este tiempo se revisarán los caños y las juntas de los mismos y enchufes con cámaras de inspección.

Antes de las recepciones provisionales y definitivas se realizará la verificación de alineación de la cañería horizontal mediante la prueba de los espejos. La pendiente y la alineación de la cañería deben ser la indicada en los planos o las que haya indicado la Dirección de Obra, cualquier modificación dará motivo al rechazo del tramo en cuestión y el mismo se tendrá que rehacer.

Quedará librada a la Dirección de Obra la aceptación del desvío constatado mediante la realización de obras adicionales que serán de costo del Contratista como por ejemplo: colocación de cámaras de inspección o la sustitución parcial o total del tramo afectado.

Solamente se dará por aprobado un tramo de cañería de desagüe cuando se hayan construido completamente las dos cámaras de inspección o bocas de desagüe que limitan el referido tramo.

- Pendiente de las cañerías

Para obras con más de 50 m de tuberías enterradas el Instalador deberá tener permanentemente en obra un Nivel Óptico y una mira de 5 m graduada al milímetro. El mismo deberá estar calibrado por una empresa





especializada en este equipo, y el certificado deberá tener menos 12 meses de expedido.

- Cámaras de inspección, bocas de desagüe y piletas de patio:

Para la realización de la recepción provisoria deberán estar terminadas las cámaras de inspección, bocas de desagüe y piletas de patio y se deberá probar la estanqueidad de las mismas, para lo cual será necesario llenarlas de agua y constatar la ausencia de cualquier filtración durante por lo menos 24 horas.

- Cañerías de hierro fundido (FF):

Antes de colocar definitivamente los caños y piezas especiales de hierro fundido se verificará el pasaje de la bola de 58 mm para caños de 64 mm de diámetro; 95 mm para los caños de 100 mm de diámetro y de 145 mm para los caños de 150 mm de diámetro. En el caso de no responder favorablemente al pasaje de la bola del diámetro respectivo, el Contratista deberá desarmar y armar nuevamente la cañería por su cuenta.

#### **13.3.5. Red de combate de incendio mediante bocas de incendio:**

Todo el equipo y cañería instalados serán probados y encontrados estancos. Todas las juntas con pérdida serán ajustadas, vueltas a probar hasta comprobar su estanqueidad.

Los ensayos cumplirán con los requerimientos de la NFPA 13 (Standard for the installation of sprinkler systems). Se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar daños a otras instalaciones y equipos como durante los ensayos.

Los ensayos cumplirán con los requerimientos de la NFPA 14 (Standard for the installation of standpipe, private hydrant and hose system).

- Se complementará de acuerdo a lo solicitado en las Condiciones Generales y en un todo de acuerdo con NFPA 13 (Standard for the installation of sprinkler systems) y NFPA 20 (Standard for the installation of stationary pumps for fire protection), y como se indica:
- Con la presencia del representante de la Dirección de Obra y autoridades que tengan jurisdicción al respecto.
- Las líneas de agua serán probadas hidráulicamente a 15 kg/cm<sup>2</sup>.
- Con las válvulas cerradas el sistema no acusará pérdidas en períodos no menores de 8 (ocho) horas.
- Los motores eléctricos, Electrobombas, cañerías y otros equipos mecánicos, operarán sin ruidos ni vibraciones.





- Una vez regulada la instalación, todos los elementos susceptibles de ser modificados de su posición definitiva, como ser válvulas, presostatos, se marcarán en su posición definitiva, para que en cualquier eventual reparación se obtenga una fácil regulación.
- Se verificará que el conjunto está lubricado en los puntos correspondientes.
- Los defectos encontrados por las inspecciones, serán corregidos inmediatamente, a entera satisfacción de la Dirección de Obra.

Una vez que la instalación esté en funcionamiento correctamente y el Contratista haya finalizado todos los trabajos a entera satisfacción de la Dirección de Obra, se instruirá al personal del Propietario en las operaciones de control, manejo y mantenimiento de la instalación, y presentará los manuales de operación y mantenimiento necesarios.

La totalidad del proyecto de la instalación deberá ser aprobada por la Oficina Técnica de la Dirección Nacional de Bomberos previo a la realización de la misma.

El Contratista deberá solicitar las inspecciones parciales y totales de las obras ante la Dirección Nacional de Bomberos, a efectos de obtener el certificado final de aprobación por parte de esta Dirección.

#### **13.3.6. Canales de chapa:**

El Contratista de Acondicionamiento deberá generar las condiciones para probar la estanqueidad de los canales de chapa.

La Dirección de obra determinará en qué momento deberá hacerse dicha prueba.

Para la realización de la prueba de estanqueidad de los canales de chapa se deberán colocar tapones en cada una de las bajadas, luego llenar los canales con agua hasta el nivel de los desbordes de emergencia, y verificar la permanencia del nivel de agua durante un lapso de 4 h.

En caso de detectarse pérdidas en los canales, la reparación de los mismos será responsabilidad del Contratista que los construyó, debiendo dar aviso a la Dirección de Obra una vez que los canales sean reparados a efectos de realizar una nueva prueba de estanqueidad, para la cual el Contratista de Acondicionamiento Sanitario deberá generar nuevamente las condiciones antes mencionadas.

#### **13.4. Responsabilidades:**

La realización de las pruebas de las instalaciones y su aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad por defectos de ejecución y/o funcionamiento de las instalaciones, roturas e inconvenientes que se produzcan ya sean en el



período de ejecución o terminada la obra tanto por el empleo de materiales en malas condiciones o mano de obra mal aplicada.

#### 14. Listado de planos:

Plano	Contenido	Escala
S-01	Planta de Ubicación	1:200 / 1:2000
S-02	Planta Baja	1:100
S-03	Planta Alta	1:100
S-04	Planta de Techos	1:100
S-05	Cortes y Detalle Tanque	1:100 / 1:50
S-06	Detalles	varias
S-07	Detalles	varias