

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**“INSTALACIONES SANITARIAS (AGUA, DESAGÜE E  
INCENDIO) CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR  
IMPERIO GOLF A.T. 51,180.24 m<sup>2</sup> UBICADO EN EL DISTRITO  
DE SANTIADO DE SURCO”**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO SANITARIO**

**POR LA MODALIDAD DE: ACTUALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS**

**PRESENTADO POR:**

**ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO**

**LIMA, PERÚ**

**2012**

## **DEDICATORIA**

A mis padres Alfonso y María Angélica, que se empeñaron en enseñarme a alcanzar mis metas, con esfuerzo y dedicación, guiando mis pasos con su ejemplo.

### **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a cada una de las personas que me apoyaron, compartieron y guiaron de manera muy especial a forjar las bases de mi desarrollo como profesional y ser humano.

## INDICE

<b>INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo I    INFORMACIÓN BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN</b>	
1. Generalidades	
1.1 Descripción del Proyecto Arquitectónico	2
1.2 Nombre de la Edificación	4
1.3 Ubicación	5
<b>Capítulo II    NORMAS USADAS EN EL DISEÑO DEL SISTEMA DE                   INSTALACIONES SANITARIAS DE LA EDIFICACION</b>	
2. Normatividad	6
2.1 Reglamento Nacional de Edificaciones	
2.2 NFPA 13 Norma de Instalación de Rociadores Automáticos	
2.3 NFPA 14 Norma de Instalación de Montantes y sistemas de mangueras	
2.4 NFPA 20 Norma de Instalación de Bombas contra incendio estacionarias	
2.5 NFPA 24 Norma de instalación de redes de agua contra incendio	
2.6 NFPA 101 Código de Seguridad Humana	
<b>Capítulo III    SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA FRÍA Y CALIENTE</b>	
3. Sistema de Abastecimiento de Agua Fría y Caliente	
3.1 Sistema de Agua Fría	8
3.1.1 Dotaciones de Agua Fría	10
3.1.2 Demandas de Agua Fría	
3.1.2.1 Bloque A	14
3.1.2.2 Bloque B	
3.1.2.3 Bloque C	15
3.1.2.4 Bloque D	

3.1.2.5	Bloque E	16
3.1.3	Cisternas de Agua Fría (Bloques A, B, C, D, y E)	17
3.1.3.1	Bloque A	18
3.1.3.2	Bloque B	
3.1.3.3	Bloque C	
3.1.3.4	Bloque D	19
3.1.3.5	Bloque E	
3.1.4	Conexión Domiciliaria de Agua	20
3.1.4.1	Bloque A	22
3.1.4.2	Bloque B	
3.1.4.3	Bloque C	23
3.1.4.4	Bloque D	
3.1.4.5	Bloque E	24
3.1.5	Máxima Demanda Simultánea de Agua de Consumo Doméstico	25
3.1.5.1	Bloque A	26
3.1.5.2	Bloque B	
3.1.5.3	Bloque C	
3.1.5.4	Bloque D	27
3.1.5.5	Bloque E	
3.1.6	Equipo de Bombeo de Agua de Consumo Doméstico	29
3.1.6.1	Bloque A	30
3.1.6.2	Bloque B	
3.1.6.3	Bloque C	31
3.1.6.4	Bloque D	32
3.1.6.5	Bloque E	
3.1.7	Red de Distribución de Agua Fría	33
3.1.8	Cálculo del Alimentador	35
3.1.9	Selección de Válvula Reductora	36
3.1.10	Cálculo de Ramales y Subramales	37
3.1.10.1	Bloque A	38

3.1.10.2	Bloque B	39
3.1.10.3	Bloque C	41
3.1.10.4	Bloque D	43
3.1.10.5	Bloque E	45
3.1.11	Memoria de cálculo	47
3.2	Sistema de agua caliente	
3.2.1	Dotaciones	48
3.2.2	Equipo de Producción de Agua Caliente	
<b>Capítulo IV SISTEMA DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN</b>		
4.	Desagüe y Ventilación	
4.1	Desagüe	50
4.2	Ventilación	51
4.3	Impulsión de Desagües	52
4.3.1	Pozos sumidero	
4.3.1.1	Bloque A	
4.3.1.2	Bloque B	53
4.3.1.3	Bloque C	
4.3.1.4	Bloque D	54
4.3.1.5	Bloque E	55
4.3.2	Memoria de Cálculo	
<b>Capítulo V SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO</b>		
5.	Sistema de Agua Contra Incendio	56
5.1	Unidades	58
5.2	Demanda de Agua Contra Incendio	
5.3	Cisterna de Agua Contra Incendio	59
5.4	Bombas Contra Incendio	60

5.5 Red de Agua Contra Incendio	61
5.5.1 Alimentadores de Agua Contra Incendio	
5.5.2 Sistema de Rociadores Contra Incendio	62
5.6 Memoria de Cálculo	63
5.6.1 Equipo de Bombeo Contra Incendio	64
5.6.2 Electrobomba Jockey	65
<b>Capítulo VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
6. Conclusiones y Recomendaciones	
6.1 Conclusiones	66
6.2 Recomendaciones	68
<b>Capítulo VII BIBLIOGRAFÍA</b>	70
<b>Capítulo IX ANEXOS</b>	
ANEXO 1 Especificaciones Técnicas	
1.1 Agua Fría	
1.2 Agua Caliente	
1.3 Desagüe y Ventilación	
1.4 Agua Contra Incendio	
ANEXO 2 Tablas	
Tabla No.1 Unidades de Gasto para el Cálculo de Tuberías de Distribución de Agua en los Edificios	
Tabla No.2 Gastos Probables para la Aplicación del Método de Hunter	
Tabla No.3 Longitudes Equivalentes a Pérdidas de Cargas Localizadas	
ANEXO 3 Memoria de Cálculo	

## VIII

- 3.1 Cálculo Hidráulico de la Conexión Domiciliaria Bloque A
- 3.2 Cálculo Hidráulico de la Conexión Domiciliaria Bloque B
- 3.3 Cálculo Hidráulico de la Conexión Domiciliaria Bloque C
- 3.4 Cálculo Hidráulico de la Conexión Domiciliaria Bloque D
- 3.5 Cálculo Hidráulico de la Conexión Domiciliaria Bloque E
- 3.6 Cálculo Hidráulico Red de Consumo Doméstico Bloque A
- 3.7 Cálculo Hidráulico Red de Consumo Doméstico Bloque B
- 3.8 Cálculo Hidráulico Red de Consumo Doméstico Bloque C
- 3.9 Cálculo Hidráulico Red de Consumo Doméstico Bloque D
- 3.10 Cálculo Hidráulico Red de Consumo Doméstico Bloque E
- 3.11 Cálculo Hidráulico Equipo de Bombeo de Pozos Sumideros
- 3.12 Cálculo Hidráulico Sistema de Agua Contra Incendio

ANEXO 4 Panel Fotográfico

ANEXO 5 Catálogos

ANEXO 6 Planos



**RESUMEN**

El presente informe describe el Proyecto de Instalaciones Sanitarias de un conjunto habitacional de lujo en el distrito de Santiago de Surco, compuesto por cinco edificios de viviendas multifamiliares con 150 departamentos.

El proyecto abarca un área construida de 51,180.24 m<sup>2</sup> y contará con departamentos de uno, dos y tres dormitorios con terrazas y jardines como áreas comunes.

Presenta un enfoque, en el ámbito de la Ingeniería Sanitaria, de los requerimientos para la aprobación municipal, seguida del otorgamiento de la licencia de construcción y posterior ejecución de una edificación.

Destaca los criterios técnicos y cálculos necesarios para la elaboración de un proyecto de Instalaciones Sanitarias, el cual comprende las instalaciones de Agua de Consumo Doméstico, Agua Contra Incendio, Desagüe y Ventilación.

## **INTRODUCCIÓN**

Gracias a la estabilidad de la economía peruana, el sector inmobiliario y construcción, han demostrado un significativo crecimiento durante estos últimos años. Las actividades que han impulsado el sector son las obras viales, edificaciones residenciales, obras públicas, edificaciones comerciales, obras eléctricas, obras portuarias, entre otras.

Actualmente en el Perú se vienen desarrollando muchos proyectos inmobiliarios debido al buen comportamiento de la economía nacional y motivado principalmente por la actividad privada y programas de financiamiento de viviendas del Gobierno y la gran demanda, ya que aún deben cerrarse muchas brechas para resolver el déficit de vivienda.

La edificación urbana destinada a proporcionar vivienda necesita de una infraestructura que satisfaga las necesidades básicas de las personas. Para ello es necesario dotar a la vivienda de servicios adecuados relacionados a la salud y seguridad como el abastecimiento de agua para consumo humano, eliminación sanitaria de excretas y de aguas residuales, eliminación de residuos sólidos y sistema de agua contra incendio.

Todos estos servicios se proveen mediante sistemas que se denomina "Instalaciones Sanitarias", que no son más que diseño de ingeniería que deben cumplir requisitos mínimos de dimensionamiento y resistencia que sean funcionales, durables, cómodos y eficientes. Estos requisitos se encuentran establecidos en las Normas de diseño y se complementan con las Especificaciones o Normas Técnicas de fabricación de los diferentes materiales y equipos.

## **CAPÍTULO I**

### **INFORMACIÓN BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN**

#### **1. Generalidades**

##### **1.1 Descripción del Proyecto Arquitectónico**

El proyecto materia del presente informe es una edificación nueva que cuenta con un total de 150 departamentos, con un área total construida de 51,180 m<sup>2</sup> aproximadamente, y 520 estacionamientos comunes repartidos en cuatro niveles.

Del total de 150 departamentos, 106 cuentan con tres dormitorios y áreas techadas de 256.61 m<sup>2</sup> y de 192.99m<sup>2</sup>; 14 departamentos de dos dormitorios con 166.68m<sup>2</sup>, y 30 departamentos de un dormitorio con áreas techadas de 105.42m<sup>2</sup> y de 114.91m<sup>2</sup>. Todos los departamentos en el último piso son tipo dúplex y cuentan con terrazas.

Los 520 estacionamientos se conectan a las terrazas, jardines y áreas de recreación. Adicionalmente, cuentan con ventilación natural por el frente hacia los Cerros de Camacho, al cual se conectan a través de amplias escaleras que permiten el acceso o escape de peatones hasta el nivel de la calle. Todos los accesos peatonales y vehiculares contarán con casetas de control y vigilancia.

El proyecto es propiedad de INMOBILIARIA PORTO ROTONDO S.A.C. Este consta de 5 bloques denominados "A", "B", "C", "D" y "E", los cuales ocupan menos del 50% del área del terreno. Cada bloque cuenta con un lobby de ingreso y una vía de acceso techada con doble altura y con vista al Golf Los Inkas.

El proyecto arquitectónico se describe a continuación:

### ZONA COMÚN

Nivel -18.00 Comprende: 5 Cisternas de Agua Potable para cada Bloque y 1 Cisterna de Agua Contra Incendio para toda la edificación.

Niveles -15.25, -12.50 y -9.75 Comprenden: En total 396 estacionamientos, Depósitos, Rampas y 1 Gimnasio.

Nivel -3.75 Comprende: 5 Lobbys de Ingreso (uno para cada bloque), 94 estacionamientos, 30 estacionamientos de visita, Depósitos y Rampas.

### BLOQUE "A"

Del 2do. Piso al 17vo. Piso: Es una planta típica que comprende cada una de Hall y 2 departamentos con 4 dormitorios.

El 18vo. Piso + Azotea: Comprende cada una de un Hall y 2 Dúplex de 4 dormitorios.

### BLOQUE "B"

Del 2do. Piso al 16vo. Piso: Es una planta típica que comprende cada una de un Hall, 1 departamentos con 4 dormitorios y 1 departamento de 1 dormitorio.

El 17vo. Piso y Azotea: Comprende cada una de un Hall, 1 Dúplex de 2 dormitorios y uno de 4 dormitorios.

### BLOQUE "C"

Del 2do. Piso al 15vo. Piso: Es una planta típica que comprende cada una de un Hall y 2 departamentos con 4 dormitorios.

El 16vo. Piso y Azotea: Comprende cada una de un Hall y 2 Dúplex de 4 dormitorios.

### BLOQUE "D"

Del 2do. Piso al 14vo. Piso: Es una planta típica que comprende cada una de un Hall, 1 departamentos con 3 dormitorios y 1 departamento de 1 dormitorio.

El 15vo. Piso y Azotea: Comprende cada una de un Hall, 1 Dúplex de 2 dormitorios y uno de 4 dormitorios.

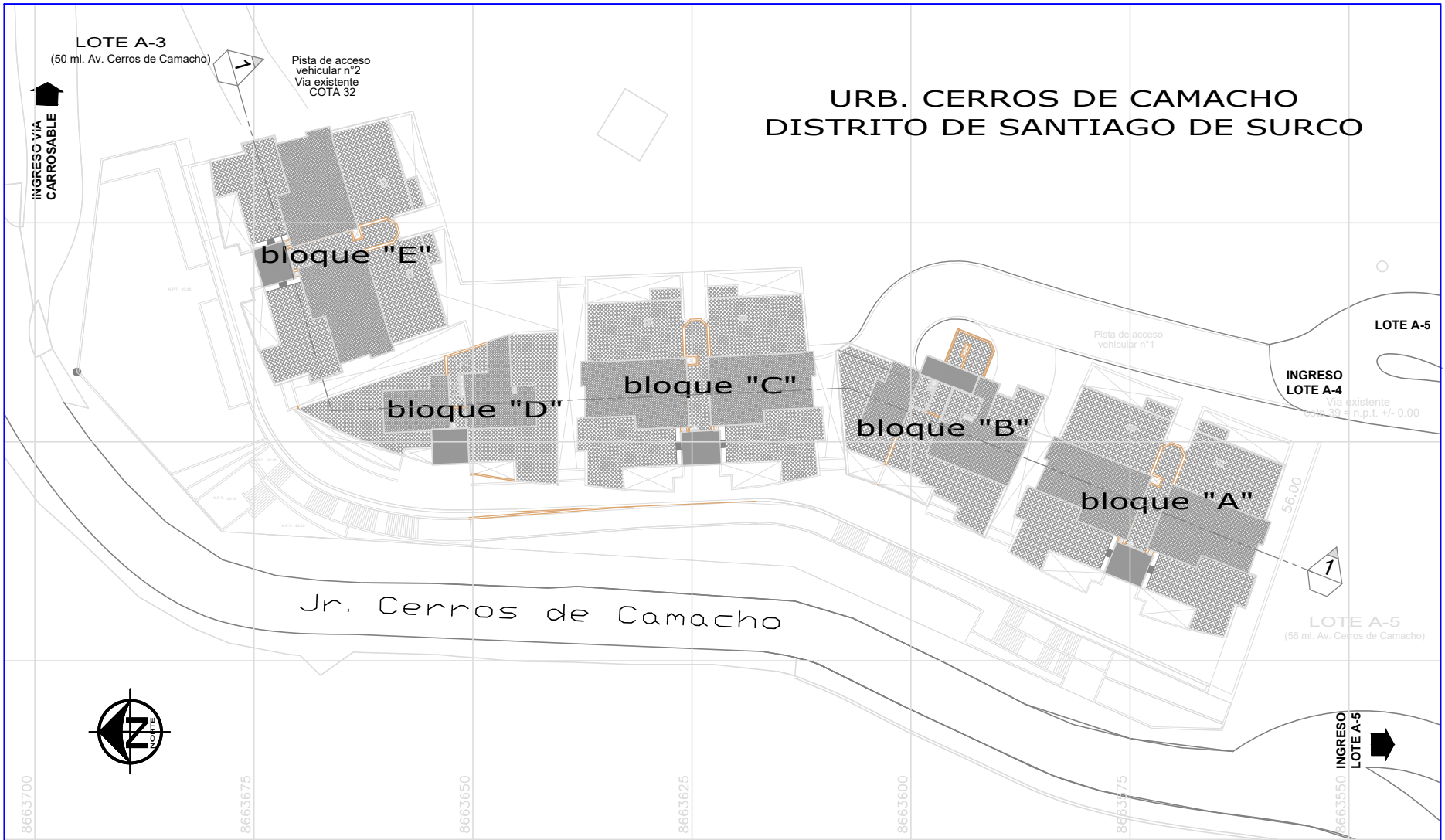
### BLOQUE "E"

Del 2do. Piso al 13vo. Piso: Es una planta típica que comprende cada una de un Hall y 2 departamentos con 4 dormitorios.

El 14vo. Piso y Azotea: Comprende cada una de un Hall y 2 Dúplex de 4 dormitorios.

## **1.2 Nombre de la Edificación**

Edificio Residencial Multifamiliar "IMPERIO GOLF"



PLANO DE UBICACION

**BLOQUE E**

14 PISOS  
+  
AZOTEA

**BLOQUE D**

15 PISOS  
+  
AZOTEA

**BLOQUE C**

16 PISOS  
+  
AZOTEA

**BLOQUE B**

17 PISOS  
+  
AZOTEA

**BLOQUE A**

18 PISOS  
+  
AZOTEA



CORTE 1 - 1

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA

PROYECTO:  
**CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"**

ESPECIALIDAD:  
**INSTALACIONES SANITARIAS**

PLANO:  
INFORMACION BASICA DE LA EDIFICACION  
PLANO DE UBICACION Y CORTE

ASESOR:  
JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO  
INGENIERO SANITARIO  
CIP 73957

DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	<b>LAMINA:</b> <b>A - 01</b> 01 DE 01
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: S / E	

### 1.3 Ubicación

El proyecto está ubicado en el Jirón Cerros de Camacho s/n Sub Lote A4  
Manzana A Distrito de Santiago de Surco – Lima.



Imagen: Google Earth

## **CAPÍTULO II**

### **NORMAS USADAS EN EL DISEÑO DEL SISTEMA DE INSTALACIONES SANITARIAS DE LA EDIFICACIÓN**

#### **2. Normatividad**

##### **2.1 Reglamento Nacional de Edificaciones. Edición 2006**

Contiene normas que constituyen el instrumento técnico normativo que determina los parámetros y disposiciones de carácter técnico que rigen a nivel nacional para regular la elaboración, el diseño, construcción y mantenimiento de las edificaciones y obras de saneamiento.

Para el desarrollo de este informe se tomó como referencia normas como la IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones y la Norma A.130 Requisitos de Seguridad.

##### **2.2 National Fire Protection Association 10: Norma de Extintores Portátiles Contra Incendio. Edición 1998**

Contiene los requerimientos mínimos a tener en cuenta en la selección, instalación, inspección, mantenimiento y prueba de equipos de extinción portátiles. Los extintores portátiles son una línea primaria de defensa para combatir incendios de tamaño limitado, siendo necesarios aún cuando la edificación cuente con rociadores automáticos, redes de agua y mangueras u otros equipos fijos de protección.

##### **2.3 National Fire Protection Association 13: Norma de Instalación de Rociadores Automáticos. Edición 2002**

Contiene los requerimientos mínimos a tener en cuenta en el diseño, instalación y mantenimiento del sistema de extinción conformado por rociadores automáticos contra incendio; incluyendo la selección de rociadores, tuberías, válvulas y todos los materiales y accesorios .



#### **2.4 National Fire Protection Association 14: Norma de Instalación de Montantes y sistemas de mangueras. Edición 2000**

Contiene los requerimientos mínimos a tener en cuenta en el suministro e instalación del sistema de extinción conformado por gabinetes contra incendio considerando un sistema del tipo húmedo, de manera de suministrar la demanda del sistema en todo momento.

#### **2.5 National Fire Protection Association 20: Norma de Instalación de Bombas contra incendio estacionarias. Edición 1999**

Contiene los requerimientos mínimos a tener en cuenta en la instalación y operación de equipos de bombeo contra incendio debidamente certificados, teniendo en cuenta los accesorios mínimos necesarios para el montaje y la adecuada interconexión de la línea de sensado. Asimismo contiene los criterios para una apropiada inspección del sistema, pruebas y mantenimiento.

#### **2.6 National Fire Protection Association 101: Código de Seguridad Humana. Edición 2000**

Contiene los requerimientos mínimos para el diseño, la operación y el mantenimiento de edificios y estructuras para la seguridad de la vida humana contra los incendios.

## CAPÍTULO III

### SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE

#### 3. Sistema de Abastecimiento de Agua Fría y Agua Caliente

##### 3.1 Sistema de Agua Fría

Cada bloque contará con una conexión domiciliaria, todas ellas ubicadas en el Jirón Cerros de Camacho y mediante tuberías de alimentación del mismo diámetro, abastecerán a cada una de las cisternas ubicadas en el Nivel - 18.00, de acuerdo al siguiente cuadro:

**Cuadro 3.1-1**

BLOQUE	Diámetro de conexión y Tubería de alimentación
A	1 ¼"
B	1"
C	1 ¼"
D	1"
E	1"

Se había previsto que la reserva de agua potable de cada bloque estuviera conformada por 2 Cisternas de volúmenes iguales por razones de operación y mantenimiento, pero por diseño de arquitectura y estructuras, estas varían entre sí convenientemente.

Asimismo, se ha considerado que la reserva de agua tenga un 50% adicional de la demanda diaria a pedido del propietario y con la finalidad que el suministro de agua no se vea comprometido cuando se realice en mantenimiento de una de ellas.

Sólo el Bloque C, adicionalmente contará con una cisterna de agua contra incendio general para todos los edificios con un volumen de 177.60 m<sup>3</sup>.

Además para cada bloque, el agua será impulsada a través de cuatro bombas centrífugas verticales de presión constante (3 simultáneo + 1 en reserva) por lo que no será necesario el uso de tanque elevado.

El funcionamiento de las bombas será mediante variador electrónico de velocidad y contará con un tanque hidroneumático de membrana para reducir al mínimo el ciclo de la bomba, previniendo arranques y paradas frecuentes cuando haya un consumo menor de agua.

El agua se impulsará desde las cisternas de consumo doméstico hacia los departamentos mediante una tubería de distribución de diámetro variable de 4" a 2" de diámetro que comprende una red de distribución horizontal, enterrada y colgada, así como alimentadores verticales en cada bloque para alcanzar todos los aparatos sanitarios de la edificación.

Tanto el equipo de bombeo de agua de consumo doméstico como la red de distribución se han calculado para que tengan capacidad de satisfacer la probable Máxima Demanda Simultánea que se pueda presentar en cada bloque.

Debido a la altura de cada bloque se ha considerado 3 zonas de presión para abastecer a todos los departamentos mediante el uso de 2 válvulas reductoras de presión en el alimentador principal. Cada zona de presión agrupa de 4 a 6 niveles de departamentos. Asimismo, se ha considerado en cada bloque, una válvula reductora adicional para abastecer los servicios y eventualmente el riego en los estacionamientos del tercer sótano al nivel de ingreso.

En el Bloque C se ha considerado que la válvula reductora adicional en el tercer sótano abastezca los siguientes servicios:

- Un sistema de riego por grifos colocados convenientemente a fin de cubrir el área de jardines.
- Servicios higiénicos de las casetas de vigilancia.
- Demanda de futuras piscinas para los residentes, así como sus vestidores.

En el Bloque D se ha considerado que la válvula reductora adicional en el tercer sótano abastezca los futuros servicios higiénicos del gimnasio.

### **3.1.1 Dotaciones de Agua Fría**

De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma IS.010 para Instalaciones Sanitarias, las dotaciones diarias son las que se indican a continuación:

- Dotación para Estacionamientos = 2 Litros/m<sup>2</sup>/día
- Dotación Riego de Jardines = 2 Litros/m<sup>2</sup>/día
- Dotación para Gimnasios y Vestuarios = 30 Litros/m<sup>2</sup>/día
- Dotación Piscina con Recirculación = 25 Litros/m<sup>2</sup>/día
- Dotación para Departamentos de 1 Dormitorios = 500 Litros/día
- Dotación para Departamentos de 2 Dormitorios = 850 Litros/día
- Dotación para Departamentos de 3 Dormitorios = 1,200 Litros/día
- Dotación para Departamentos de 4 Dormitorios = 1,350 Litros/día

### 3.1.2 Demandas de Agua Fría

Se ha mencionado que en el nivel de cisternas (NPT -18.00) se ubicarán las 5 cisternas que abastecerán de agua potable a cada uno de los bloques.

El área destinada a los estacionamientos se ha distribuido proporcionalmente al área de cada bloque, para así obtener la demanda de agua potable por estacionamientos para cada cisterna.

Cada bloque tiene 2 departamentos por nivel y el número de dormitorios es variable para cada uno de ellos, los cuales también incluyen dormitorios de servicios.

A continuación se presenta el detalle del número de dormitorios de cada departamento por bloque:

**Cuadro 3.1.2-1**

#### **Total de departamentos de 4 dormitorios del Bloque A**

BLOQUE A				
PISOS	Dpto. 4 dormitorios			Total
	AX01	AX02	Subtotal	
2º PISO (-3.75)	1	1	2	32
3º PISO (-1.00)	1	1	2	
4º PISO (+1.75)	1	1	2	
5º PISO (+4.50)	1	1	2	
6º PISO (+7.25)	1	1	2	
7º PISO (+10.00)	1	1	2	
8º PISO (+12.75)	1	1	2	
9º PISO (+15.50)	1	1	2	
10º PISO (+18.25)	1	1	2	
11º PISO (+21.00)	1	1	2	
12º PISO (+23.75)	1	1	2	
13º PISO (+26.50)	1	1	2	
14º PISO (+29.25)	1	1	2	
15º PISO (+32.00)	1	1	2	
16º PISO (+34.75)	1	1	2	
17º PISO (+37.50)	1	1	2	
18º PISO (+40.25) - Dúplex	1	1	2	

**Cuadro 3.1.2-2****Total de departamentos de 1 y 4 dormitorios del Bloque B**

BLOQUE B				
PISOS	Dpto. 1 dormitorios		Dpto. 4 dormitorios	
	BX01	Total	BX02	Total
2° PISO (-3.75)	1	15	1	15
3° PISO (-1.00)	1			
4° PISO (+1.75)	1			
5° PISO (+4.50)	1			
6° PISO (+7.25)	1			
7° PISO (+10.00)	1			
8° PISO (+12.75)	1			
9° PISO (+15.50)	1			
10° PISO (+18.25)	1			
11° PISO (+21.00)	1			
12° PISO (+23.75)	1			
13° PISO (+26.50)	1			
14° PISO (+29.25)	1			
15° PISO (+32.00)	1			
16° PISO (+34.75)	1			
17° PISO (+37.50) - Dúplex	1	1	1	1
18° PISO (+40.25)	-	-	-	-

**Cuadro 3.1.2-3****Total de departamentos de 4 dormitorios del Bloque C**

BLOQUE C				
PISOS	Dpto. 4 dormitorios			Total
	CX01	CX02	Subtotal	
2° PISO (-3.75)	1	1	2	28
3° PISO (-1.00)	1	1	2	
4° PISO (+1.75)	1	1	2	
5° PISO (+4.50)	1	1	2	
6° PISO (+7.25)	1	1	2	
7° PISO (+10.00)	1	1	2	
8° PISO (+12.75)	1	1	2	
9° PISO (+15.50)	1	1	2	
10° PISO (+18.25)	1	1	2	
11° PISO (+21.00)	1	1	2	
12° PISO (+23.75)	1	1	2	
13° PISO (+26.50)	1	1	2	
14° PISO (+29.25)	1	1	2	
15° PISO (+32.00)	1	1	2	
16° PISO (+34.75) - Dúplex	1	1	2	
17° PISO (+37.50)	-	-	-	-
18° PISO (+40.25)	-	-	-	-

**Cuadro 3.1.2-4****Total de departamentos de 1 y 3 dormitorios del Bloque D**

BLOQUE D				
PISOS	Dpto. 1 dormitorios		Dpto. 3 dormitorios	
	DX01	Total	DX02	Total
2º PISO (-3.75)	1	13	1	13
3º PISO (-1.00)	1			
4º PISO (+1.75)	1			
5º PISO (+4.50)	1			
6º PISO (+7.25)	1			
7º PISO (+10.00)	1			
8º PISO (+12.75)	1			
9º PISO (+15.50)	1			
10º PISO (+18.25)	1			
11º PISO (+21.00)	1			
12º PISO (+23.75)	1			
13º PISO (+26.50)	1			
14º PISO (+29.25)	1			
15º PISO (+32.00) - Dúplex	1	1	1	1
16º PISO (+34.75)	-	-	-	-
17º PISO (+37.50)	-	-	-	-
18º PISO (+40.25)	-	-	-	-

**Cuadro 3.1.2-5****Total de departamentos de 4 dormitorios del Bloque E**

BLOQUE E				
PISOS	Dpto. 4 dormitorios			Total
	EX01	EX02	Subtotal	
2º PISO (-3.75)	1	1	2	24
3º PISO (-1.00)	1	1	2	
4º PISO (+1.75)	1	1	2	
5º PISO (+4.50)	1	1	2	
6º PISO (+7.25)	1	1	2	
7º PISO (+10.00)	1	1	2	
8º PISO (+12.75)	1	1	2	
9º PISO (+15.50)	1	1	2	
10º PISO (+18.25)	1	1	2	
11º PISO (+21.00)	1	1	2	
12º PISO (+23.75)	1	1	2	
13º PISO (+26.50)	1	1	2	
14º PISO (+29.25) - Dúplex	1	1	2	
15º PISO (+32.00)	-	-	-	-
16º PISO (+34.75)	-	-	-	-
17º PISO (+37.50)	-	-	-	-
18º PISO (+40.25)	-	-	-	-

Designación de dpto.: AX01 = A (Bloque) – X (Piso) – 01(Nº Dpto.)

Ejemplo: Departamento del Bloque A en 2º Piso = A201 (Ver Planos)

**3.1.2.1 Bloque A**Estacionamiento (3,575.96 m<sup>2</sup>):

$$3,575.96 \text{ m}^2 \times 2 \text{ L/m}^2 = 7,151.92 \text{ L}$$

Departamento de 4 dormitorios (32 dptos.):

$$32 \text{ dptos.} \times 1,350 \text{ L/dpto. de 4 dormitorios} = 43,200 \text{ L}$$

Dúplex de 4 dormitorios (2 dptos.):

$$2 \text{ dptos.} \times 1,350 \text{ L/dpto. de 4 dormitorios} = 2,700 \text{ L}$$

-----

$$\text{Demanda diaria} = 53,051.92 \text{ L/día}$$

**3.1.2.2 Bloque B**Estacionamiento (2,166.58 m<sup>2</sup>):

$$2,166.58 \text{ m}^2 \times 2 \text{ L/m}^2 = 4,333.16 \text{ L}$$

Departamento de 1 dormitorios (15 dptos.):

$$15 \text{ dptos.} \times 500 \text{ L/dpto. de 1 dormitorio} = 7,500 \text{ L}$$

Departamento de 4 dormitorios (15 dptos.):

$$15 \text{ dptos.} \times 1,350 \text{ L/dpto. de 4 dormitorios} = 20,250 \text{ L}$$

Dúplex de 2 dormitorios (1 dpto.):

$$1 \text{ dpto.} \times 850 \text{ L/dpto. de 1 dormitorio} = 850 \text{ L}$$

Dúplex de 4 dormitorios (1 dpto.):

$$1 \text{ dpto.} \times 1,350 \text{ L/dpto. de 4 dormitorios} = 1,350 \text{ L}$$

-----

$$\text{Demanda diaria} = 34,283.16 \text{ L/día}$$



**3.1.2.3 Bloque C**Estacionamiento (3,579.51m<sup>2</sup>):

$$3,579.51\text{m}^2 \times 2 \text{ L/m}^2 = 7,159.02 \text{ L}$$

Departamento de 4 dormitorios (28 dptos.):

$$28 \text{ dptos.} \times 1,350 \text{ L/dpto. de 4 dormitorios} = 37,800 \text{ L}$$

Dúplex de 4 dormitorios (2 dptos.):

$$2 \text{ dptos.} \times 1,350 \text{ L/dpto. de 4 dormitorios} = 2,700 \text{ L}$$

$$\text{Jardines (671.14m}^2\text{):} \quad 671.14\text{m}^2 \times 2 \text{ L/m}^2 = 1,342.28 \text{ L}$$

$$\text{Piscinas(*) (112.80m}^2\text{):} \quad 112.80\text{m}^2 \times 25 \text{ L/m}^2 = 2,820 \text{ L}$$

$$\text{Vestuarios de Piscina(*)}: \quad 112.80\text{m}^2 \times 30 \text{ L/m}^2 = 3,384 \text{ L}$$

$$\text{Demanda diaria} = 55,205.30 \text{ L/día}$$

(\*) Proyección horizontal de piscina. Ver Plano IS-05

**3.1.2.4 Bloque D**Estacionamiento (2,031.22m<sup>2</sup>):

$$2,031.22\text{m}^2 \times 2 \text{ L/m}^2 = 4,062.44 \text{ L}$$

Departamento de 1 dormitorio (13 dptos.):

$$13 \text{ dptos.} \times 500 \text{ L/dpto. de 1 dormitorio} = 6,500 \text{ L}$$

Departamento de 3 dormitorios (13 dptos.):

$$13 \text{ dptos.} \times 1,200 \text{ L/dpto. de 3 dormitorios} = 15,600 \text{ L}$$

Dúplex de 2 dormitorios (1 dpto.):

1 dpto. x 850 L/dpto. de 1 dormitorio = 850 L

Dúplex de 4 dormitorios (1 dpto.):

1 dpto. x 1,350 L/dpto. de 4 dormitorios = 1,350 L

Gimnasio (134.46m<sup>2</sup>)      134.46 m<sup>2</sup> x 30 L/m<sup>2</sup> = 4,033.8 L

-----  
**Demanda diaria = 32,396.24 L/día**

### 3.1.2.5 Bloque E

Estacionamiento (3,575.96m<sup>2</sup>):

3,575.96 m<sup>2</sup> x 2 L/m<sup>2</sup> = 7,151.92 L

Departamento de 4 dormitorios (24 dptos.):

24 dptos x 1,350 L/dpto. de 4 dormitorios = 32,400 L

Dúplex de 4 dormitorios (2 dptos.):

2 dptos. x 1,350 L/dpto. de 4 dormitorios = 2,700 L

-----  
**Demanda diaria = 42,251.92 L/día**

### **3.1.3 Cisternas de Agua Potable (Bloques A, B, C, D, y E)**

El volumen mínimo de almacenamiento para uso doméstico será equivalente al consumo diario de la edificación determinado en base al uso de los diferentes ambientes que lo constituyen y a las dotaciones asignadas a cada una de ellos según el Reglamento Nacional de Edificaciones (Edición 2006).

Determinado el volumen se fijará las dimensiones teniendo en cuenta el espacio disponible y cuyo acceso sea adecuado para que el personal de mantenimiento ingrese al cuarto de bombas con facilidad para las labores de operación y limpieza.

Se deberá mantener una altura libre entre el nivel de agua y el techo de acuerdo a la Norma vigente. Esta altura libre permitirá la ubicación de un ventana para la inspección de la cisterna con tapa sanitaria de tal manera que se restrinja el acceso.

La cisterna se llenará con una tubería de alimentación desde la conexión domiciliaria, controlada por una válvula de control de nivel del tipo flotador.

La cisterna contará con una cajuela cuyo nivel estará por debajo del fondo de la cisterna y que facilitará la ubicación de la canastilla de succión de cada bomba. Asimismo, la cajuela tendrá una tubería de desagüe o vaciado controlado por una válvula de interrupción y una tubería de rebose.

Se había previsto que la reserva de agua potable de cada bloque estuviera conformada por 2 Cisternas de volúmenes iguales, pero por razones de arquitectura y estructuras, estas varían entre sí convenientemente. Asimismo, se ha considerado que la reserva de agua

tenga un 50% adicional de la demanda diaria a pedido del propietario y con la finalidad que el suministro de agua no se vea comprometido cuando se realice en mantenimiento de una de ellas.

### 3.1.3.1 Bloque A

Volumen de Cisterna Agua de Consumo Doméstico = Demanda diaria

Volumen de Cisterna A.C.D. = 53.05 m<sup>3</sup> (Ver Ítem 3.1.2.1)

Volumen de Cisterna considerando una Reserva Adicional de 50%

$$= 1.50 \times 53.05\text{m}^3 = 79.575\text{m}^3$$

**Volumen de Cisterna A.C.D. = 79.60 m<sup>3</sup>**

Volúmenes de Cisternas A.C.D. (2 cisternas):

$$\text{Cisterna 1} = 39.80\text{m}^3$$

$$\text{Cisterna 2} = 39.80\text{m}^3$$

### 3.1.3.2 Bloque B

Volumen de Cisterna Agua Consumo Doméstico = Demanda diaria

Volumen de Cisterna A.C.D. = 34.28m<sup>3</sup> (Ver Ítem 3.1.2.2)

Volumen de Cisterna considerando una Reserva Adicional de 50%

$$= 1.50 \times 34.28\text{m}^3 = 51.42\text{m}^3$$

**Volumen de Cisterna A.C.D. = 51.50 m<sup>3</sup>**

Volúmenes de Cisternas A.C.D. (2 cisternas):

$$\text{Cisterna 1} = 25.75\text{m}^3$$

$$\text{Cisterna 2} = 25.75\text{m}^3$$

### 3.1.3.3 Bloque C

Volumen de Cisterna Agua Consumo Doméstico = Demanda diaria

Volumen de Cisterna A.C.D. = 55.21m<sup>3</sup> (Ver Ítem 3.1.2.3)

Volumen de Cisterna considerando una Reserva Adicional de 50%

$$= 1.50 \times 55.21\text{m}^3 = 82.815\text{m}^3$$

**Volumen de Cisterna A.C.D. = 82.90 m<sup>3</sup>**

Volúmenes de Cisternas A.C.D. (2 cisternas):

$$\text{Cisterna 1} = 40.40\text{m}^3$$

$$\text{Cisterna 2} = 42.50\text{m}^3$$

#### 3.1.3.4 Bloque D

Volumen de Cisterna Agua Consumo Doméstico = Demanda diaria

Volumen de Cisterna A.C.D. =  $32.40\text{m}^3$  (Ver Ítem 3.1.2.4)

Volumen de Cisterna considerando una Reserva Adicional de 50%

$$= 1.50 \times 32.40\text{m}^3 = 48.60\text{m}^3$$

**Volumen de Cisterna A.C.D. =  $48.60 \text{ m}^3$**

Volúmenes de Cisternas A.C.D. (2 cisternas):

$$\text{Cisterna 1} = 24.30 \text{ m}^3$$

$$\text{Cisterna 2} = 24.30 \text{ m}^3$$

#### 3.1.3.5 Bloque E

Volumen de Cisterna Agua Consumo Doméstico = Demanda diaria

Volumen de Cisterna A.C.D. =  $42.25\text{m}^3$  (Ver Ítem 3.1.2.5)

Volumen de Cisterna considerando una Reserva Adicional de 50%

$$= 1.50 \times 42.25\text{m}^3 = 63.375\text{m}^3$$

**Volumen de Cisterna A.C.D. =  $63.40 \text{ m}^3$**

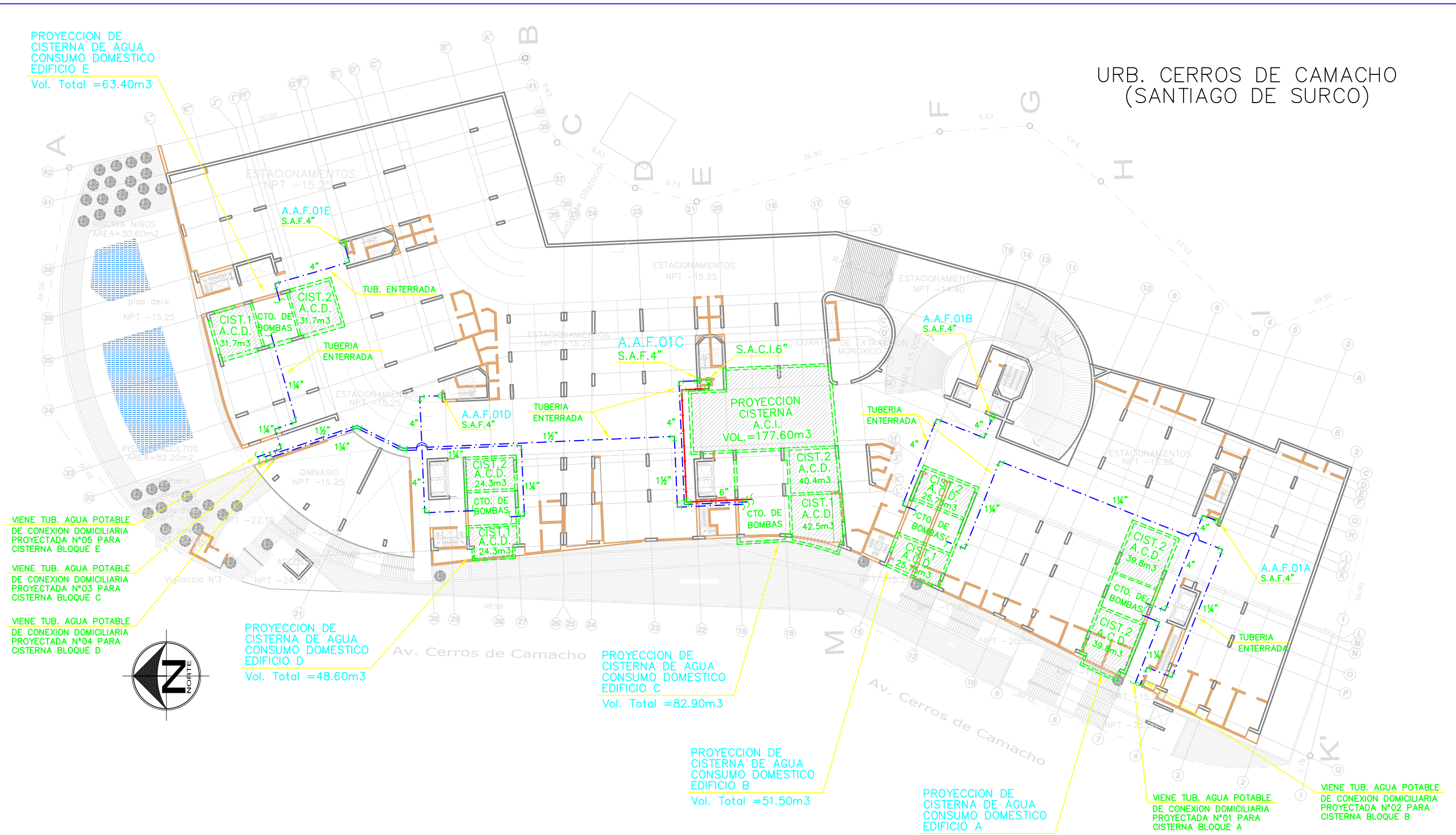
Volúmenes de Cisternas A.C.D. (2 cisternas):

$$\text{Cisterna 1} = 31.70 \text{ m}^3$$

$$\text{Cisterna 2} = 31.70 \text{ m}^3$$

PROYECCION DE CISTERNA DE AGUA CONSUMO DOMESTICO EDIFICIO E  
Vol. Total =63.40m<sup>3</sup>

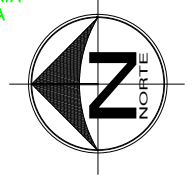
URB. CERROS DE CAMACHO (SANTIAGO DE SURCO)



VIENE TUB. AGUA POTABLE DE CONEXION DOMICILIARIA PROYECTADA N°05 PARA CISTERNA BLOQUE E

VIENE TUB. AGUA POTABLE DE CONEXION DOMICILIARIA PROYECTADA N°03 PARA CISTERNA BLOQUE C

VIENE TUB. AGUA POTABLE DE CONEXION DOMICILIARIA PROYECTADA N°04 PARA CISTERNA BLOQUE D



PROYECCION DE CISTERNA DE AGUA CONSUMO DOMESTICO EDIFICIO D  
Vol. Total =48.60m<sup>3</sup>

PROYECCION DE CISTERNA DE AGUA CONSUMO DOMESTICO EDIFICIO C  
Vol. Total =82.90m<sup>3</sup>

PROYECCION DE CISTERNA DE AGUA CONSUMO DOMESTICO EDIFICIO B  
Vol. Total =51.50m<sup>3</sup>

PROYECCION DE CISTERNA DE AGUA CONSUMO DOMESTICO EDIFICIO A  
Vol. Total =79.60m<sup>3</sup>

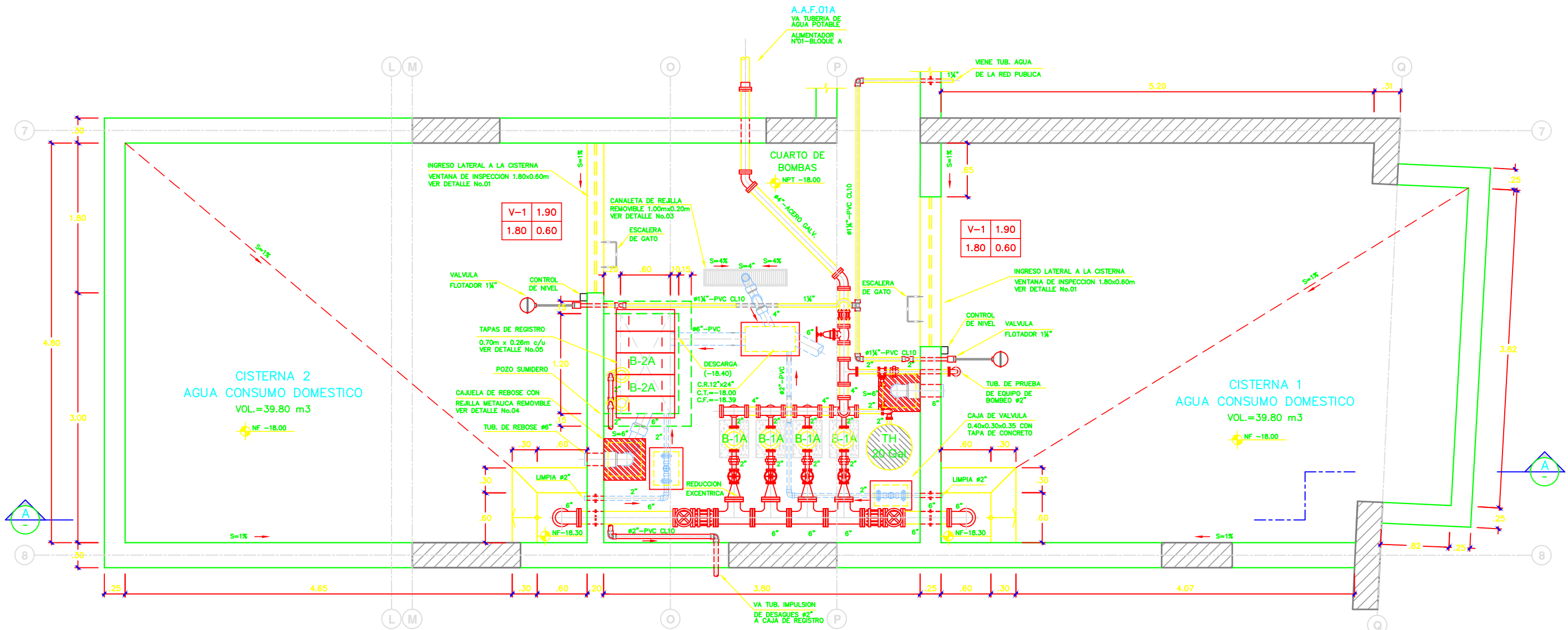
VIENE TUB. AGUA POTABLE DE CONEXION DOMICILIARIA PROYECTADA N°01 PARA CISTERNA BLOQUE A

VIENE TUB. AGUA POTABLE DE CONEXION DOMICILIARIA PROYECTADA N°02 PARA CISTERNA BLOQUE B

**TERCER SOTANO**

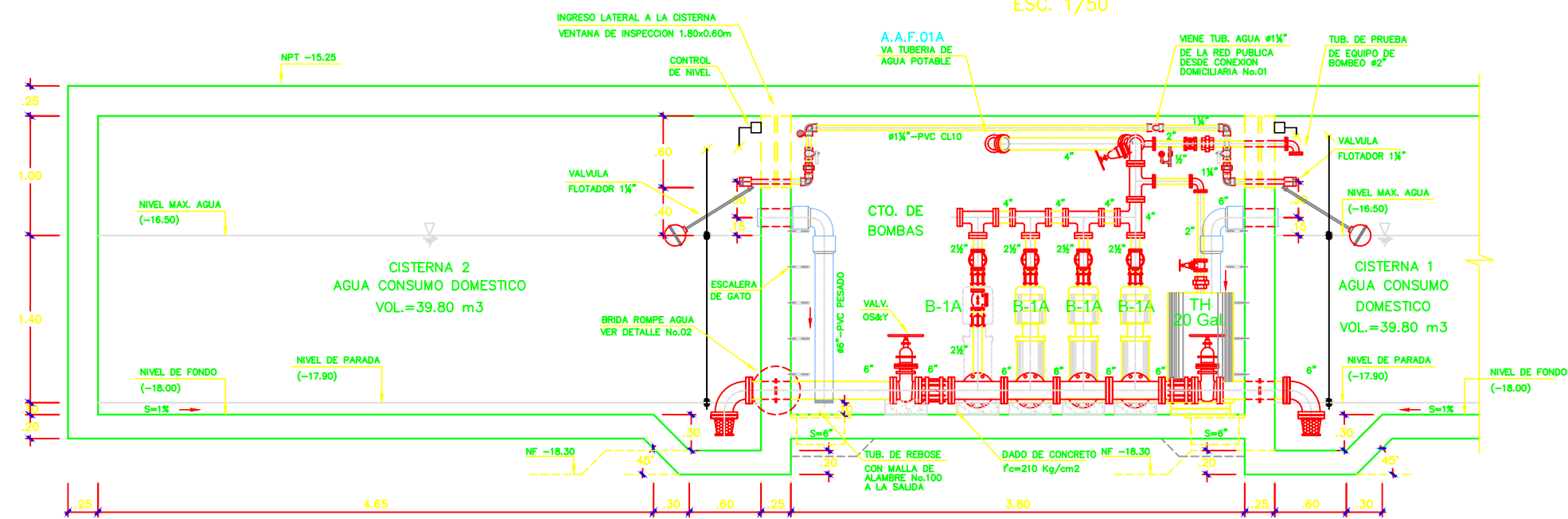
**NPT -15.25**

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO:	UBICACION DE CISTERNAS EN TERCER SOTANO		ASESOR:
			JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957
DISTRITO:	PROVINCIA:	DPTO:	LAMINA:
SANTIAGO DE SURCO	LIMA	LIMA	<b>D - 01</b>
PROYECTISTA:	FECHA:		01 DE 37
BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO	09 de ENERO del 2012		
ARCHIVO CAD:	ESCALA:		
	S / E		



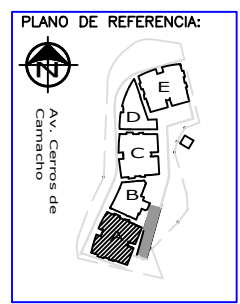
**PLANTA CISTERNAS BLOQUE A (Vol. A.C.D. Total = 79.60 m³)**

PLANTA  
ESC. 1/50

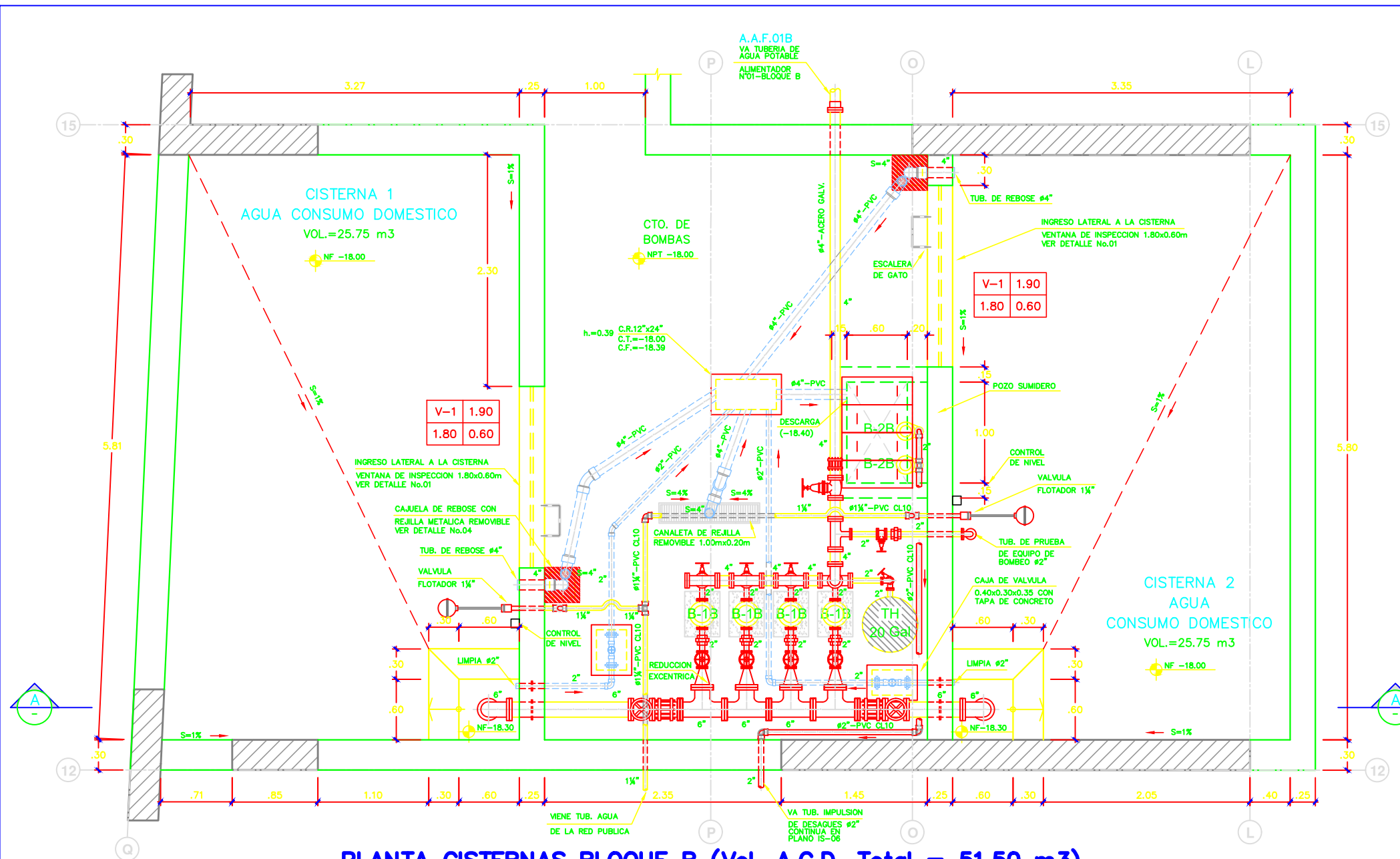


**CISTERNA BLOQUE A**

CORTE A-A  
ESC. 1/50

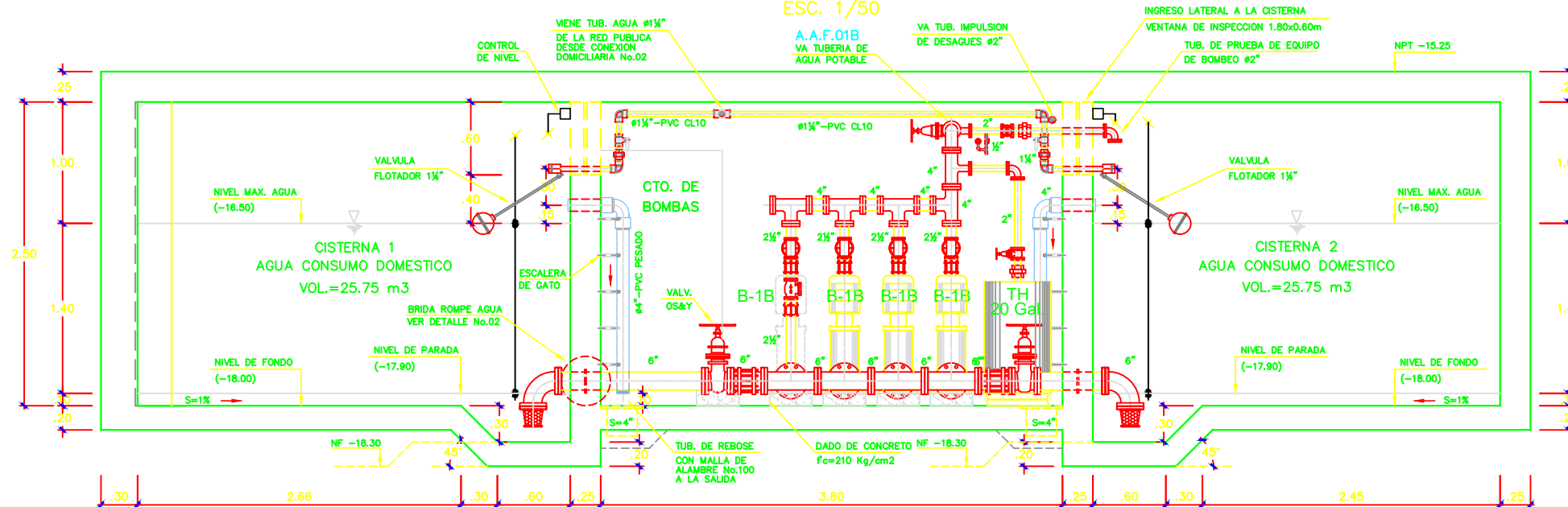


<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: <b>DETALLE DE CISTERNAS DE AGUA DE CONSUMO DOMESTICO - BLOQUE A</b>		ASESOR: <b>JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO</b> INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO.: LIMA	LAMINA: <b>D - 02</b>
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: 1 / 50	



**PLANTA CISTERNAS BLOQUE B (Vol. A.C.D. Total = 51.50 m³)**

PLANTA  
ESC. 1/50



**CISTERNA BLOQUE B**

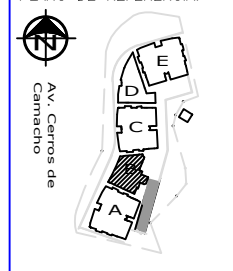
CORTE A-A

ESC. 1/50

**ESPECIFICACIONES TECNICAS – CISTERNA DE A.C.D.**

- Las tuberías y accesorios para agua fría dentro del cuarto de bombas serán de acero galvanizado tipo pesado ISO HEAVY. Tubería de 2" y menor tamaño con conexión roscada para soportar una presión de 150 lb/pulg2 impermeabilizada con cinta teflón.
- Tubería de 2 1/2" y mayor tamaño ASTM A-53, conexiones sin costura Schedule 40, soldados por resistencia eléctrica, de calidad A o B, con brida para empalme a válvula. Presión de 150 lb/pulg2.
- Las Válvulas serán de Bola 1/4 de giro serán de bronce, con uniones roscadas, para una presión de 150 Lbs/pug2, se instalarán al lado de una unión universal en tramos visibles, o entre dos de ellas cuando vayan en caja o nicho.
- Las Válvulas de compuerta de diámetro variable de 1 1/2" y 3" serán de hierro fundido dúctil de extremos bridados, presión nominal de 150 lb/pulg2, se al lado de una unión universal en tramos visibles.
- Las Válvulas Check serán íntegramente de bronce del tipo charnela (swing) uniones roscadas, para una presión de 150 lbs/pug2 se instalarán al lado de una unión universal para  $\phi \leq 2"$  en tramos visibles o entre dos de ellas cuando vayan en caja o nicho.
- La Válvula Flotador será del tipo de acción directa, con operación con palanca regulable, construídas íntegramente en bronce con extremos roscados para una presión a 150 lbs/pug2
- Las Uniones Flexibles tipo Dresser serán de hierro fundido dúctil con empaque de caucho para una presión de 150 lbs/pulg2 con tornillos y tuercas en galvanizado para  $\phi > 2"$
- Las paredes y fondo de las cisternas serán tarrajeadas y pulidas con mortero 1:3 con impermeabilizante, el que será aplicada de acuerdo a especificaciones técnicas del fabricante. Tendrá un espesor mínimo de 1.5 cm. El fondo llevará pendiente de 1% hacia la succión o limpia.
- El acabado de los pisos y techos deberá estar dirigida hacia el sumidero o rejilla con una pendiente mínima de 0.5%.
- Los equipos de impulsión deberán ser suministrados por el proveedor con todos sus accesorios, tablero eléctrico y controles necesarios para su correcto funcionamiento.

PLANO DE REFERENCIA:



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA

PROYECTO:  
**CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"**

ESPECIALIDAD:  
**INSTALACIONES SANITARIAS**

PLANO:  
DETALLE DE CISTERNAS DE AGUA DE CONSUMO DOMESTICO - BLOQUE B

ASESOR:  
JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO  
INGENIERO SANITARIO  
CIP 73957

DISTRITO:  
SANTIAGO DE SURCO

PROVINCIA:  
LIMA

DPTO:  
LIMA

LAMINA:  
**D - 03**  
03 DE 37

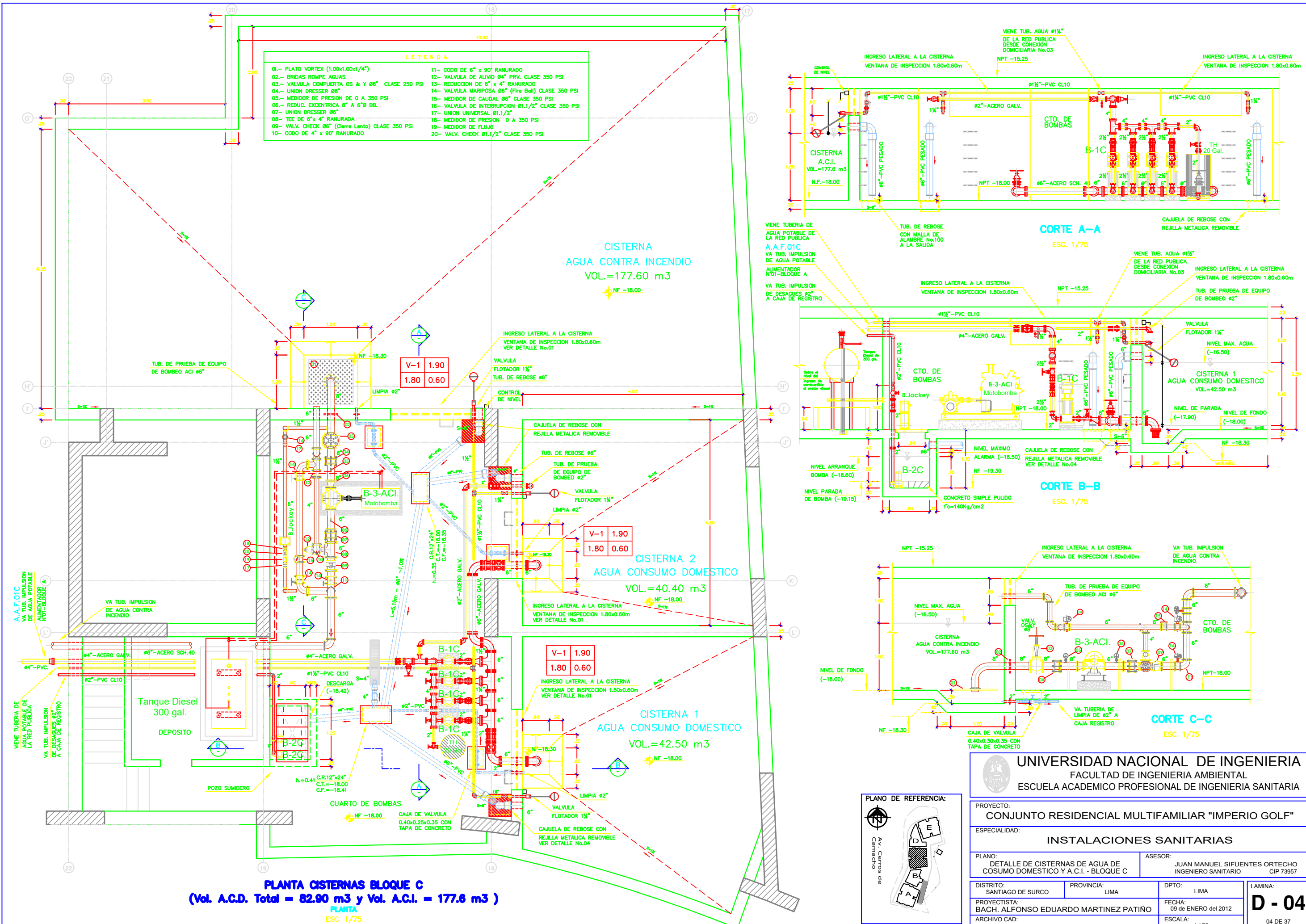
PROYECTISTA:  
BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO

FECHA:  
09 de ENERO del 2012

ARCHIVO CAD:

ESCALA:  
1/50





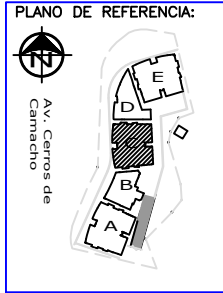
**LEYENDA**

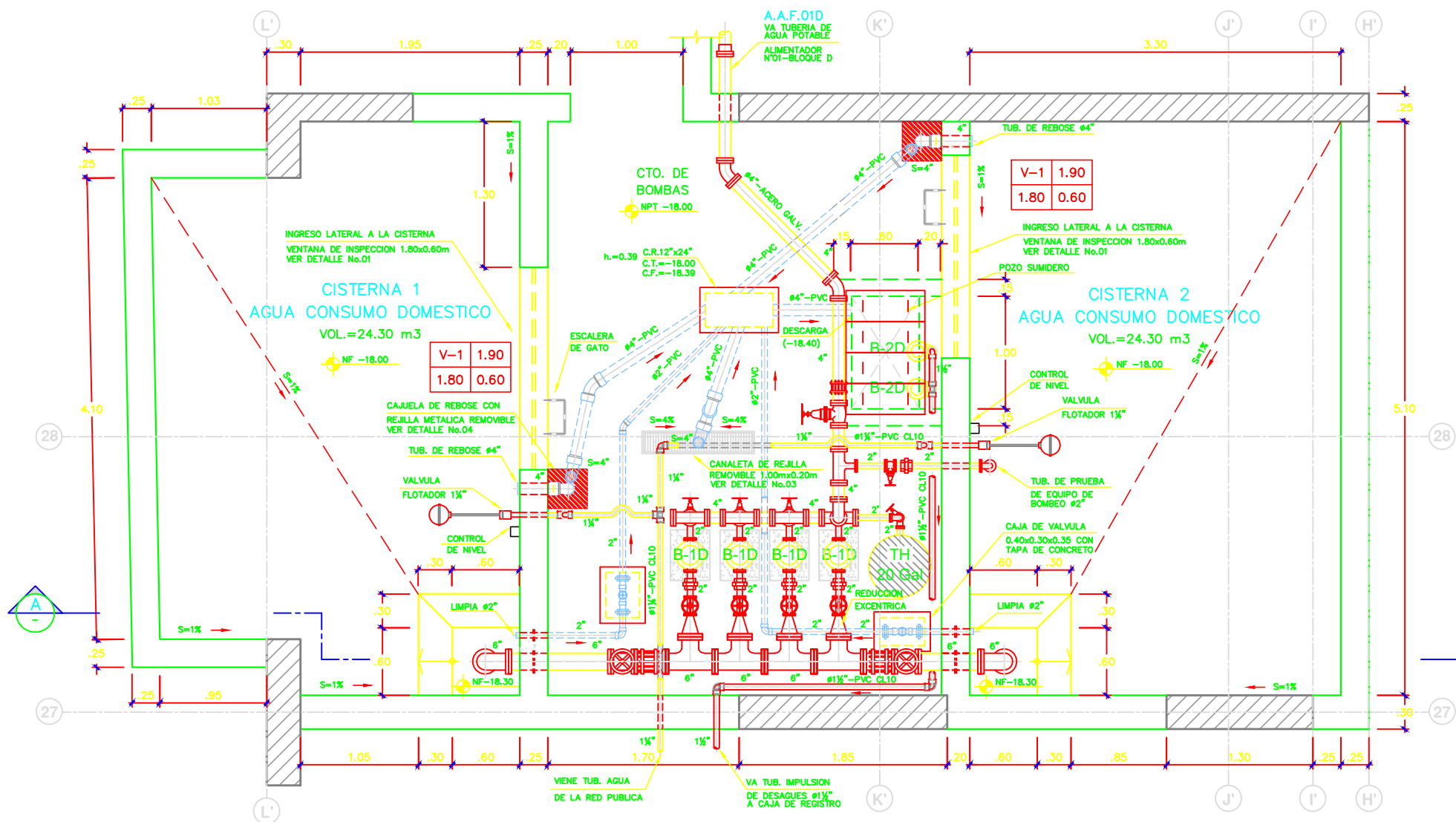
01.- PLATO VORTEX (1.00x1.00x1/4")	11.- CODO DE 6" x 90" RANURADO
02.- BRIDAS ROMPE AGUAS	12.- VALVULA DE ALIVIO 84" PRV. CLASE 350 PSI
03.- VALVULA CUERPUERTA OS & Y 88" CLASE 250 PSI	13.- REDUCCION DE 6" x 4" RANURADO
04.- UNION DRESSER 88"	14.- VALVULA MARIPOSA 86" (Fire Ball) CLASE 350 PSI
05.- MEDIDOR DE PRESION DE 0 A 350 PSI	15.- MEDIDOR DE CAUDAL 86" CLASE 350 PSI
06.- REDUC. EXCENTRICA 8" A 6" BB.	16.- VALVULA DE INTERRUPCION 81.1/2" CLASE 350 PSI
07.- UNION DRESSER 86"	17.- UNION UNIVERSAL 81.1/2"
08.- TEE DE 6" x 4" RANURADA	18.- MEDIDOR DE PRESION 0 A 350 PSI
09.- VALV. CHECK 86" (Cierre Lento) CLASE 350 PSI	19.- MEDIDOR DE FLUJO
10.- CODO DE 4" x 90" RANURADO	20.- VALV. CHECK 81.1/2" CLASE 350 PSI

**PLANTA CISTERNAS BLOQUE C**  
 (Vol. A.C.D. Total = 82.90 m<sup>3</sup> y Vol. A.C.I. = 177.6 m<sup>3</sup>)  
 PLANTA  
 ESC. 1/75

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
 FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA

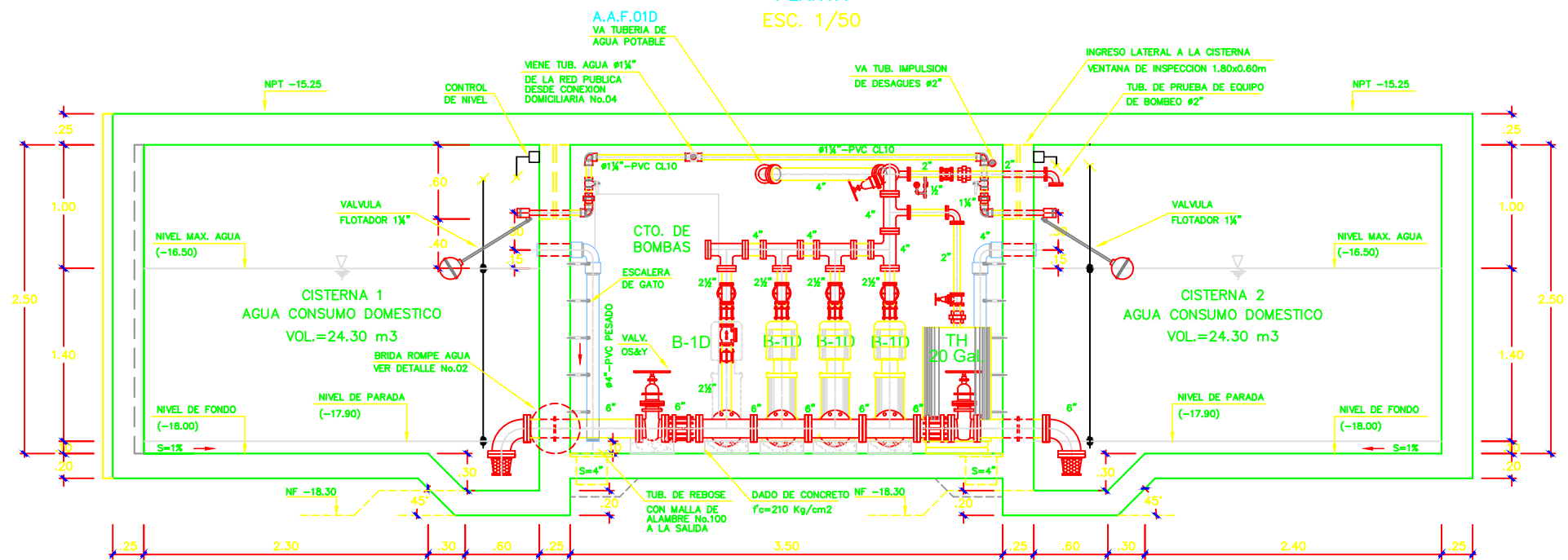
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>	
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>	
PLANO: DETALLE DE CISTERNAS DE AGUA DE COSUMO DOMESTICO Y A.C.I. - BLOQUE C	ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA
DPTO: LIMA	LAMINA: <b>D - 04</b>
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO	FECHA: 09 de ENERO del 2012
ARCHIVO CAD:	ESCALA: 1 / 75





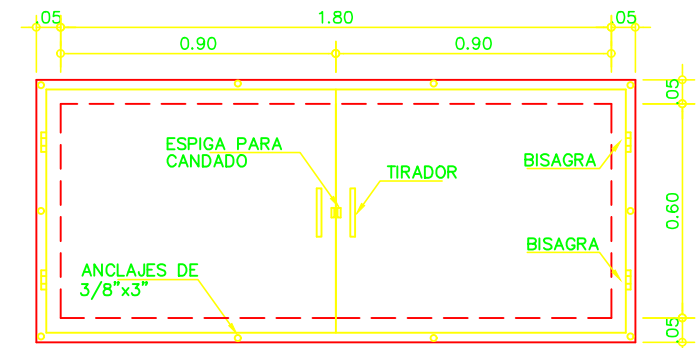
**PLANTA CISTERNAS BLOQUE D (Vol. A.C.D. Total = 48.60 m³)**

PLANTA  
ESC. 1/50

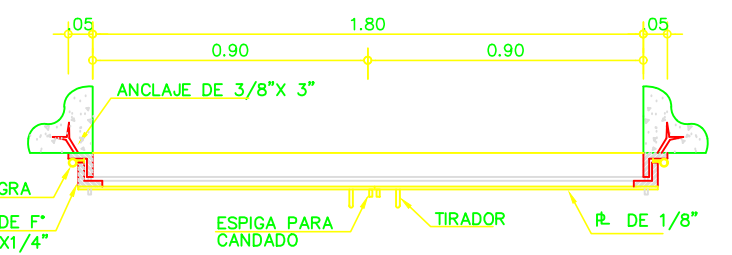


**CISTERNA BLOQUE D**

CORTE A-A  
ESC. 1/50



VISTA FRONTAL

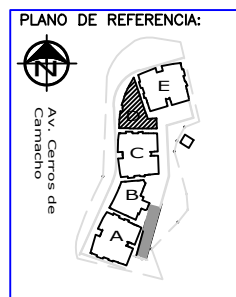


ELEVACION

DETALLE No.01

**VENTANA DE INSPECCION A LAS CISTERNAS**

S/E



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA

PROYECTO:  
**CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"**

ESPECIALIDAD:  
**INSTALACIONES SANITARIAS**

PLANO:  
DETALLE DE CISTERNAS DE AGUA DE CONSUMO DOMESTICO - BLOQUE D

ASESOR:  
JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO  
INGENIERO SANITARIO

DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO | PROVINCIA: LIMA | DPTO: LIMA | LAMINA:

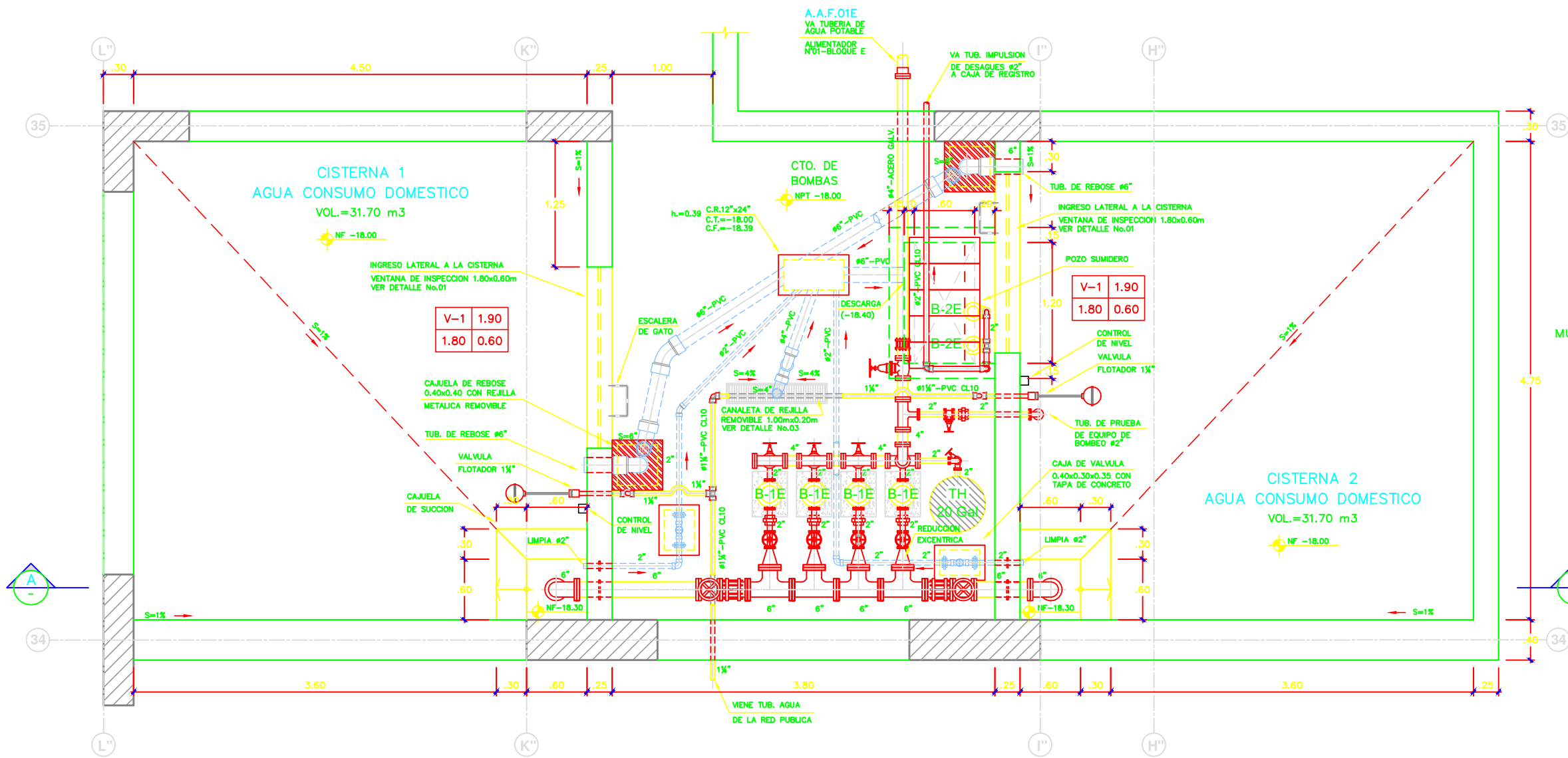
PROYECTISTA:  
BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO

FECHA:  
09 de ENERO del 2012

ARCHIVO CAD:

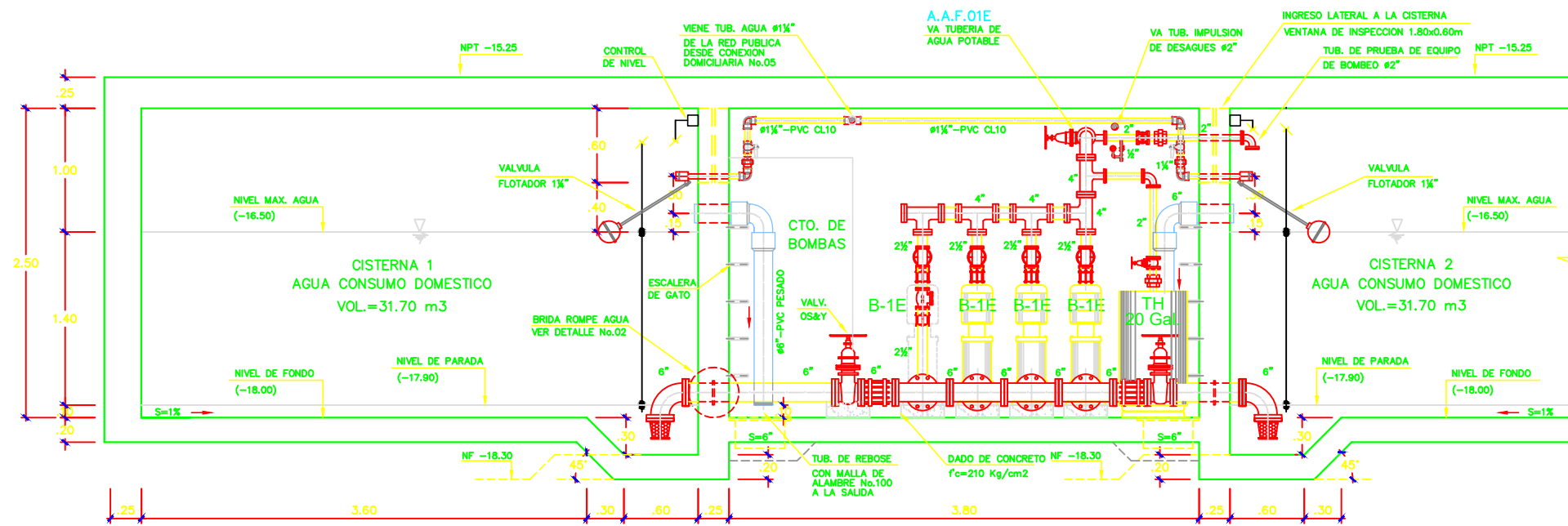
ESCALA:  
1 / 50

**D - 05**  
05 DE 37



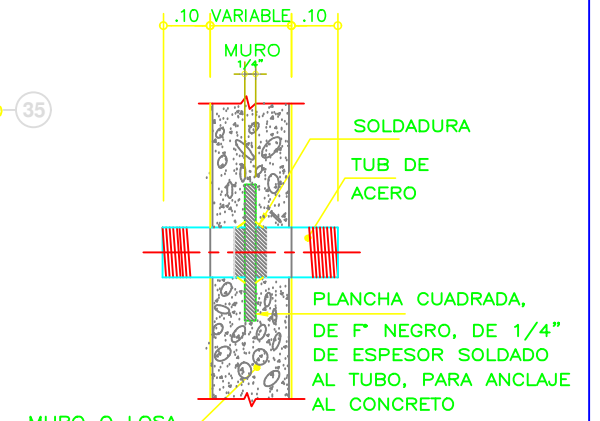
**PLANTA CISTERNAS BLOQUE E (Vol. A.C.D. Total = 63.40 m<sup>3</sup>)**

PLANTA  
ESC. 1/50

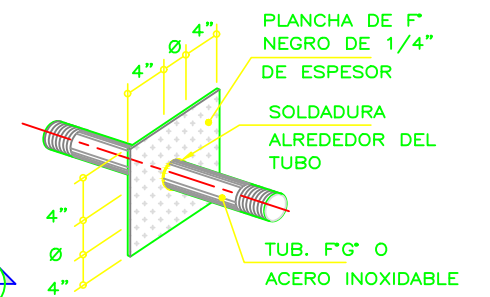


**CISTERNA BLOQUE E**

CORTE A-A  
ESC. 1/50

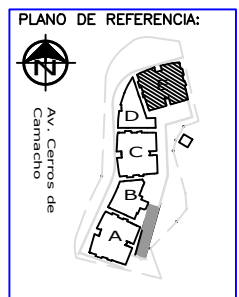


**ELEVACION**

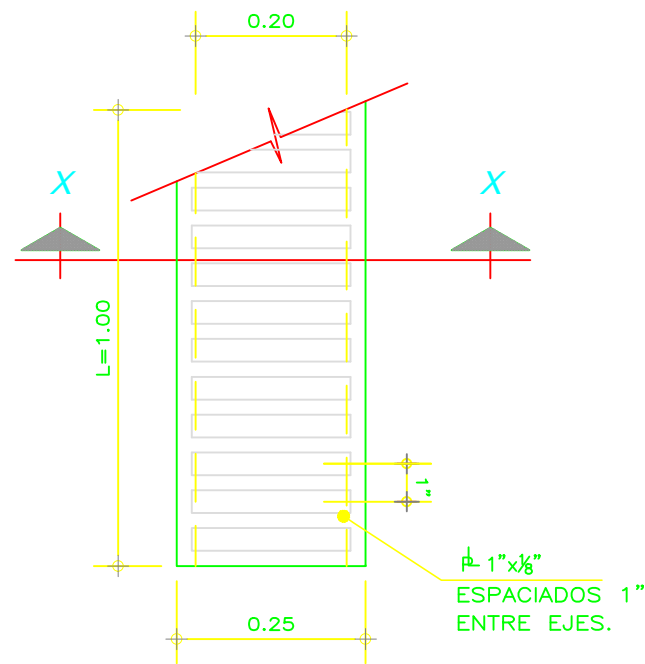


**ISOMETRICO**

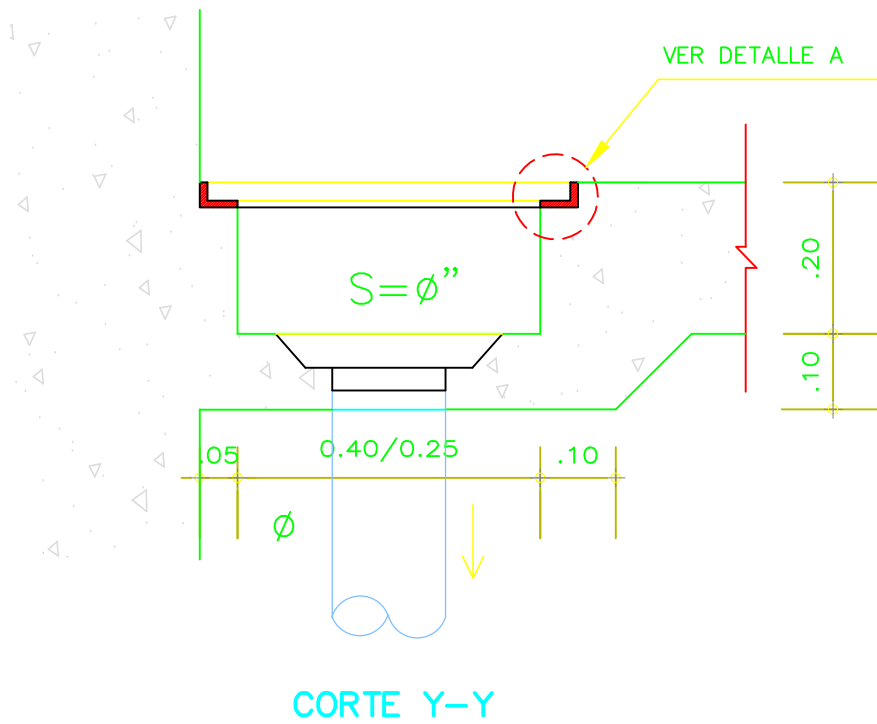
**DETALLE No.02  
BRIDA ROMPE AGUA  
S/E**



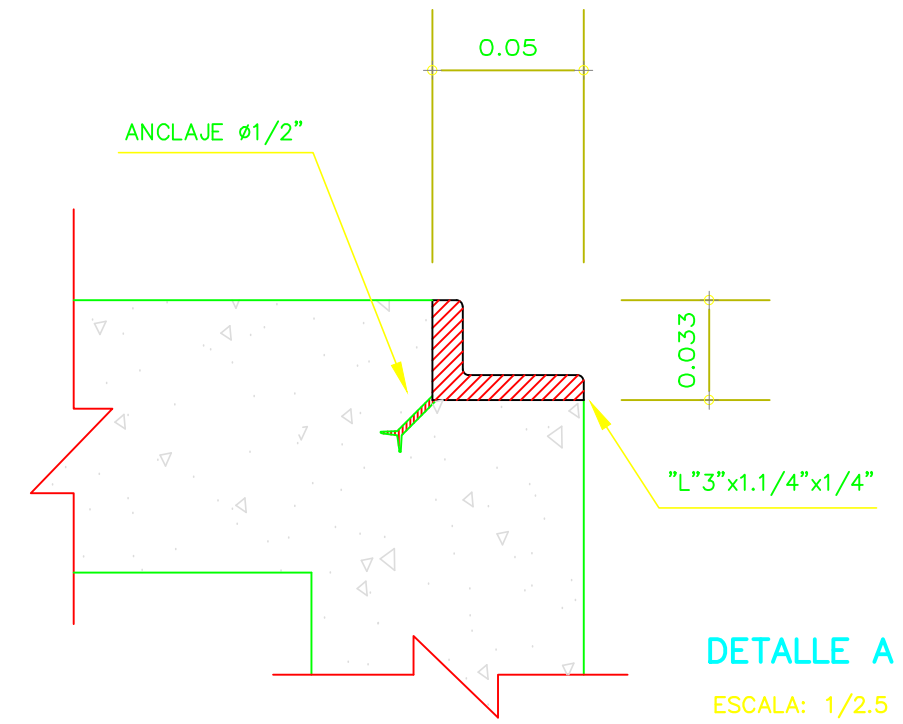
<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: DETALLE DE CISTERNAS DE AGUA DE CONSUMO DOMESTICO - BLOQUE E		ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	LAMINA: <b>D - 06</b>
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: 1 / 50	
			06 DE 37



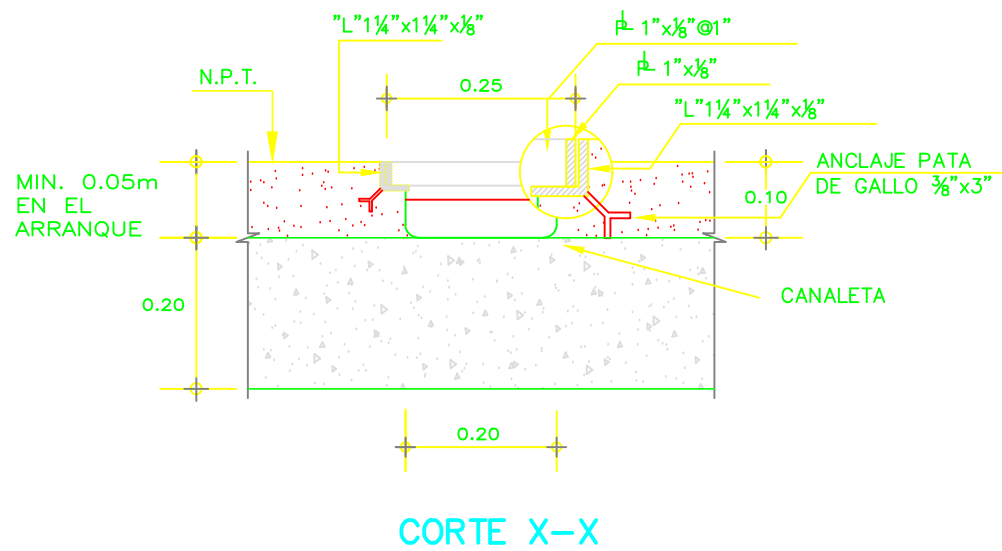
PLANTA REJILLA EN CTO. DE BOMBAS



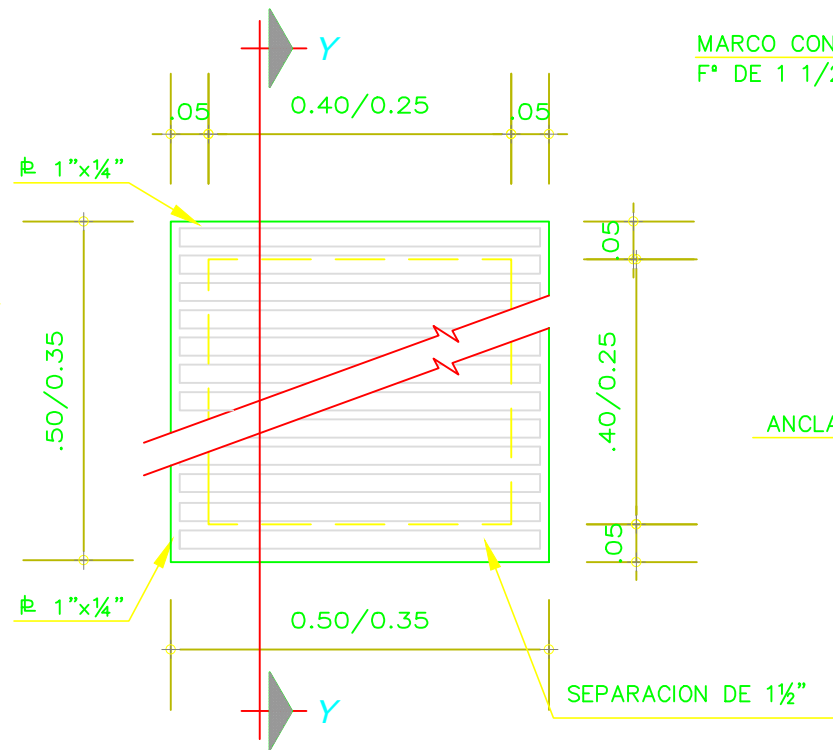
CORTE Y-Y



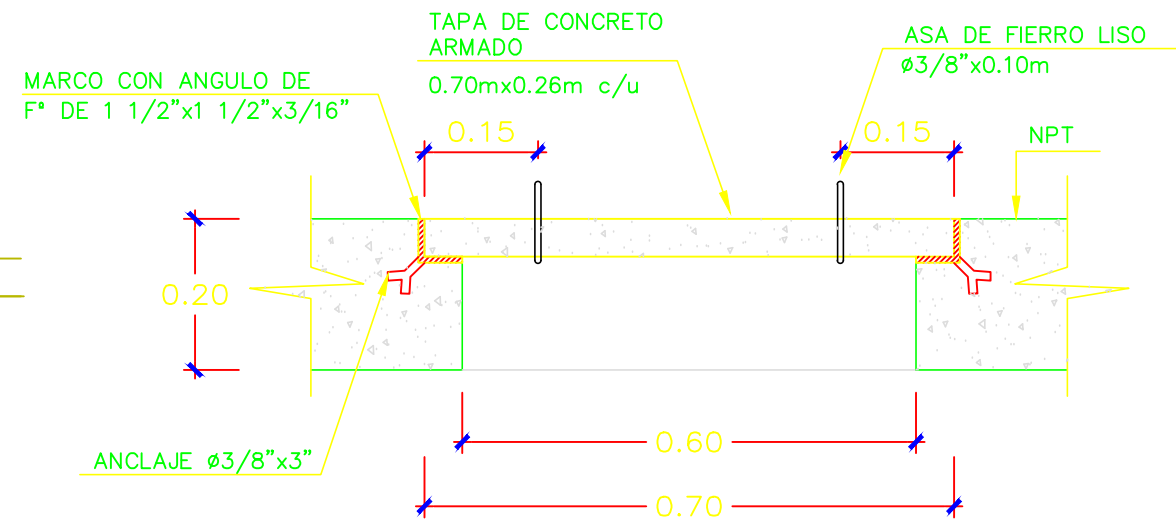
DETALLE A  
ESCALA: 1/2.5



DETALLE No. 03  
CANALETAS DE RECOLECCION  
ESC. 1/10



DETALLE No.04  
CAJUELA DE REBOSE  
ESCALA: 1/10



DETALLE No.05  
TAPA DE INSPECCION Y MANTENIMIENTO  
POZOS SUMIDEROS  
ESCALA 1/10

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: DETALLES DE CISTERNAS DE AGUA DE CONSUMO DOMESTICO		ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	LAMINA: <b>D - 07</b>
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: INDICADA	
			07 DE 37

### **3.1.4 Conexión Domiciliaria de Agua.**

Actualmente el terreno donde se desarrollará el proyecto no cuenta con conexiones domiciliarias. Se ha determinado que cada una de las cinco (05) cisternas cuente con una conexión domiciliaria.

Se ha tomado como fuente de abastecimiento la red pública de SEDAPAL, la cual consiste en una tubería de Fierro fundido de DN150mm de diámetro que pasa en el Jirón Cerros de Camacho.

Las cotas presentadas en los cálculos corresponden a los planos de arquitectura.

Los aspectos más importantes que hay que tener en cuenta al seleccionar el medidor son el estudio de consumo y caudales promedio, máximo y mínimo, la calidad del agua, la pérdida de carga en relación a los caudales y el tipo de medidor en relación a las características mencionadas y a su ubicación en la edificación.

Para el cálculo de la tubería de alimentación hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Presión de agua en la red pública en el punto de conexión del servicio.
- Altura estática entre la tubería de la red pública y el punto de entrega en el edificio.
- Las pérdidas de fricción en la tubería y accesorios en la línea de alimentación desde la red pública hasta el medidor. Se recomienda que la pérdida de carga en el medidor sea menor al 50% de la carga disponible.
- Las pérdidas de carga desde el medidor hasta el punto de entrega a la cisterna.

- Volumen de la cisterna.
- Tiempo de llenado de la cisterna.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores y los datos de presión en la red pública proporcionadas por SEDAPAL, se procederá a calcular el gasto de entrada y la carga disponible.

Se ha considerado un tiempo de llenado de la cisterna de 12 horas ya que el suministro de agua potable es continuo las 24 horas del día.

Tomando en cuenta que la máxima pérdida decarga que debe consumir el medidor no debe ser mayor al 50% de la carga disponible, procederemos a seleccionar el medidor.

Determinada la verdadera carga del medidor, se obtendrá la nueva carga disponible, procediendo mediante tanteos a seleccionar el diámetro más conveniente.

A continuación se presentan los cálculos para la conexión domiciliaria de cada cisterna. Para esto se tendrá en cuenta el caudal promedio (Qp) y caudal de llenado de cada cisterna.

Donde:

$$\begin{aligned} \text{Caudal promedio (Qp) en L/s} &= \frac{\text{Demanda diaria (L/día)}}{86,400 \text{ (seg./día)}} \\ \text{Caudal de llenado en L/s} &= \frac{\text{Demanda diaria (L/día)}}{\text{Horas de llenado} * 3,600 \text{ (seg./hora)}} \end{aligned}$$

#### 3.1.4.1 Bloque A

##### Caudal Promedio (Qp) y Llenado de Cisterna

$$Q_p = 53,051.92 \text{ (L/día)} / 86,400 \text{ (seg./día)} = 0.614 \text{ L/s}$$

$$Q_p = 0.61 \text{ L/s}$$

$$\text{Caudal de llenado} = 53,051.92 \text{ (L/día)} / (12 \text{ horas} * 3,600 \text{ seg./hora})$$

$$\text{Caudal de llenado} = 1.23 \text{ L/s}$$

##### Cálculo de la Conexión Domiciliaria No.01

La primera conexión domiciliaria de agua potable de 1 ¼" de diámetro estará ubicada a 20.90 metros del lado derecho del lote, sobre la vereda del Jirón Cerros de Camacho. (Ver Lámina D-08). El detalle del cálculo de la conexión domiciliaria de agua se presenta en el Anexo 3.1 del presente informe.

#### 3.1.4.2 Bloque B

##### Caudal Promedio (Qp) y Llenado de Cisterna

$$Q_p = 34,283.16 \text{ (L/día)} / 86,400 \text{ (seg./día)} = 0.397 \text{ L/s}$$

$$Q_p = 0.40 \text{ L/s}$$

$$\text{Caudal de llenado} = 34,283.16 \text{ (L/día)} / (12 \text{ horas} * 3,600 \text{ seg./hora})$$

$$\text{Caudal de llenado} = 0.79 \text{ L/s}$$

##### Cálculo de la Conexión Domiciliaria No.02

La segunda conexión domiciliaria de agua potable de 1" de diámetro estará ubicada a 20.35 metros del lado derecho del lote, sobre la vereda del Jirón Cerros de Camacho. (Ver Lámina D-08). El detalle del cálculo de la conexión domiciliaria de agua se presenta en el Anexo 3.2 del presente informe.

### 3.1.4.3 Bloque C

#### Caudal Promedio (Qp) y Llenado de Cisterna

$$Q_p = 55,205.30 \text{ L/día} / 86,400 \text{ (seg./día)} = 0.639 \text{ L/s}$$

$$Q_p = 0.64 \text{ L/s}$$

$$\text{Caudal de llenado} = 55,205.30 \text{ (L/día)} / (12 \text{ horas} * 3,600 \text{ seg./hora})$$

$$\text{Caudal de llenado} = 1.28 \text{ L/s}$$

#### Cálculo de la Conexión Domiciliaria No.03

La tercera conexión domiciliaria de agua potable de 1 ¼" de diámetro estará ubicada a 112.40 metros del lado derecho del lote, sobre la vereda del Jirón Cerros de Camacho. (Ver Lámina D-08). El detalle del cálculo de la conexión domiciliaria de agua se presenta en el Anexo 3.3 del presente informe.

### 3.1.4.4 Bloque D

#### Caudal Promedio (Qp) y Llenado de Cisterna

$$Q_p = 32,396.24 \text{ (L/día)} / 86,400 \text{ (seg./día)} = 0.375 \text{ L/s}$$

$$Q_p = 0.38 \text{ L/s}$$

$$\text{Caudal de llenado} = 32,396.24 \text{ (L/día)} / (12 \text{ horas} * 3,600 \text{ seg./hora})$$

$$\text{Caudal de llenado} = 0.75 \text{ L/s}$$

#### Cálculo de la Conexión Domiciliaria No.04

La cuarta conexión domiciliaria de agua potable de 1" de diámetro estará ubicada a 111.90 metros del lado derecho del lote, sobre la vereda del Jirón Cerros de Camacho. (Ver Lámina D-08). El detalle del cálculo de la conexión domiciliaria de agua se presenta en el Anexo 3.4 del presente informe.



### 3.1.4.5 Bloque E

#### Caudal Promedio (Qp) y Llenado de Cisterna

$$Q_p = 42,251.92 \text{ (L/día)} / 86,400 \text{ (seg./día)} = 0.489 \text{ L/s}$$

$$Q_p = 0.49 \text{ L/s}$$

$$\text{Caudal de llenado} = 42,251.92 \text{ (L/día)} / (12 \text{ horas} * 3,600 \text{ seg./hora})$$

$$\text{Caudal de llenado} = 0.98 \text{ L/s}$$

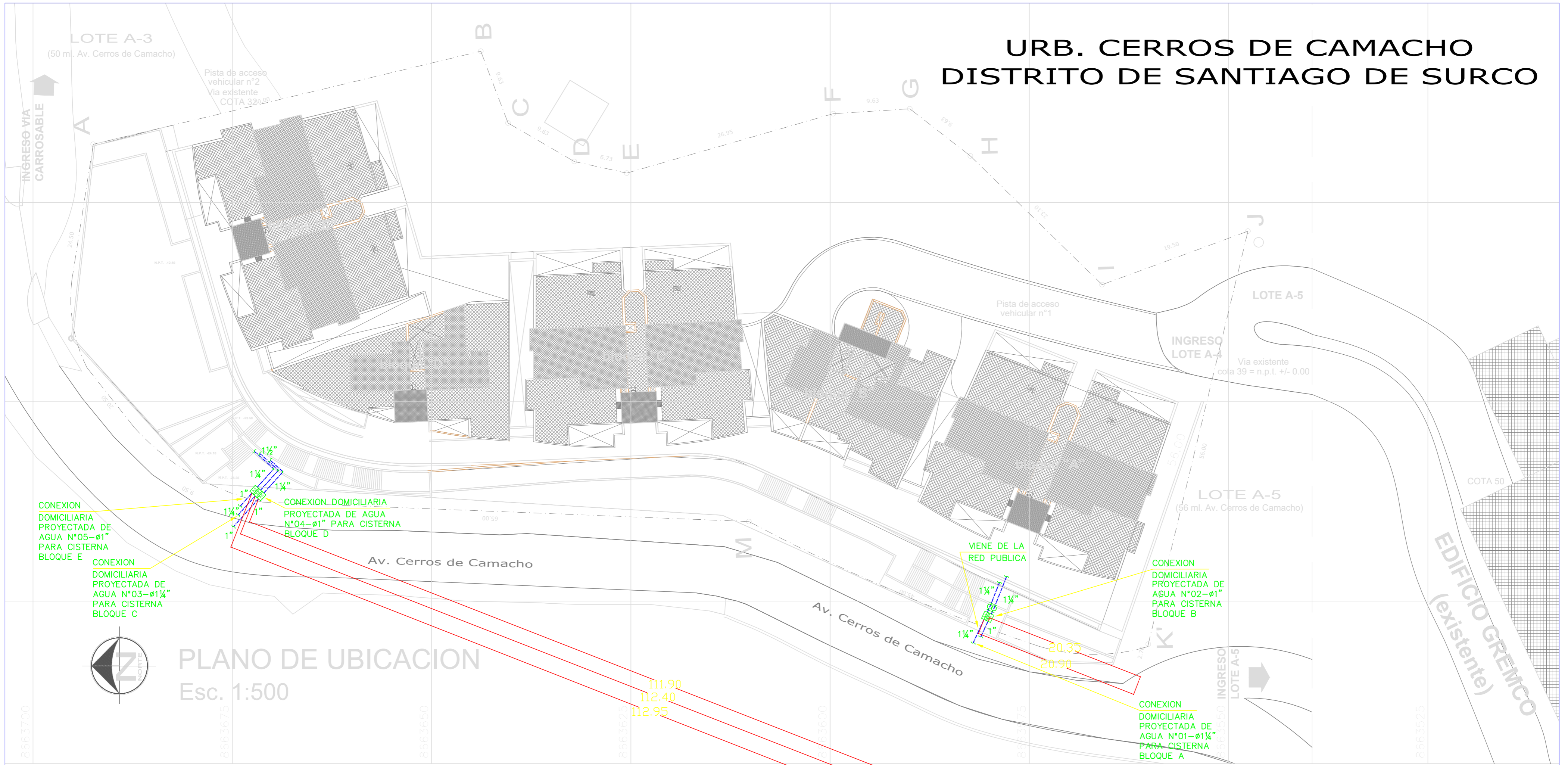
#### Cálculo de la Conexión Domiciliaria No.05

La quinta conexión domiciliaria de agua potable de 1" de diámetro estará ubicada a 112.95 metros del lado derecho del lote, sobre la vereda del Jirón Cerros de Camacho. (Ver Lámina D-08). El detalle del cálculo de la conexión domiciliaria de agua se presenta en el Anexo 3.5 del presente informe.

**Cuadro 3.1.4-1 Cuadro Resumen**

BLOQUE	Conexión Domiciliaria de Agua Potable	Diámetro de la conexión y Tubería de Alimentación	Ubicación
A	No. 01	1 ¼"	20.90 m del límite derecho
B	No. 02	1"	20.35 m del límite derecho
C	No. 03	1 ¼ "	112.40 m del límite derecho
D	No. 04	1 "	111.90 m del límite derecho
E	No. 05	1 "	112.25 m del límite derecho

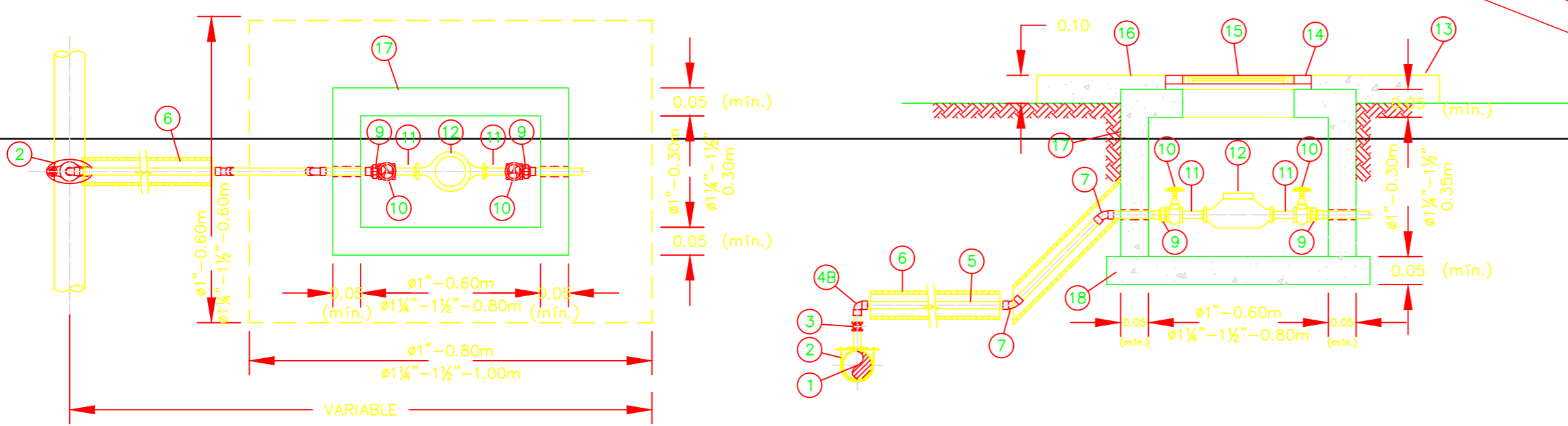
# URB. CERROS DE CAMACHO DISTRITO DE SANTIAGO DE SURCO



PLANO DE UBICACION  
Esc. 1:500

**NOMENCLATURA**

- 1 TUBERIA MATRIZ DIAMETRO 150 mm
- 2 ABRAZADERA PERFORADA DIAMETRO VARIABLE
- 3 LLAVE DE TOMA (Corporation) TUERCA Y NIPLE C/ PESTAÑA DE 0.05m
- 4A CACHIMBA O CURVA 45° DE DOBLE UNION-PRESION
- 4B CACHIMBA O CURVA 90° DE DOBLE UNION-PRESION
- 5 TUBERIA DE CONDUCCION
- 6 FORRO TUB. 100mm. (ø4")
- 7 CODO 45°
- 8 NIPLE LONGITUD MINIMA = 0.30m
- 9 UNION PRESION-ROSCA
- 10 LLAVE DE PASO



**CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE  
TIPO SIMPLE ø1"-1½" - CONEXION LARGA**  
S/E

**NOMENCLATURA**

- 11 NIPLE STANDARD CON TUERCA
- 12 MEDIDOR
- 13 VEREDA
- 14 MARCO
- 15 TAPA
- 16 LOSA DE CONCRETO  
f'c=140Kg/cm2
- 17 CAJA DE MEDIDOR DE CONCRETO  
f'c=175Kg/cm2
- 18 SOLADO DE CONCRETO  
f'c=140Kg/cm2

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: <b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE</b>		ASESOR: <b>JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO</b> INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	LAMINA: <b>D - 08</b>
PROYECTISTA: <b>BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO</b>		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: INDICADA	
			08 DE 37

### **3.1.5 Máxima Demanda Simultánea Agua de Consumo Doméstico**

En el Perú la Norma IS.010 “Instalaciones Sanitarias para Edificaciones” contiene los requisitos mínimos para el diseño de las instalaciones sanitarias para edificaciones en general. En el anexo 1 de dicho reglamento se indican las unidades de gasto de aparatos de uso privado, en el anexo 2 se indican las unidades de gasto de aparatos de uso público y el anexo 3 los gastos probables para la aplicación del método de Hunter.

También se indica en el apartado 2.3 “Red de distribución” que se podrá utilizar cualquier otro método racional para calcular las tuberías de distribución siempre que sea debidamente fundamentado.

Para determinar los caudales correspondientes a la máxima demanda simultánea se utilizará el método de probabilidades denominado Hunter.

El caudal de bombeo que servirá para determinar las características del equipo de bombeo como para la línea de impulsión, se establece con la máxima demanda simultánea de toda la edificación.

El procedimiento para el uso de este método consiste en elaborar un diagrama de la tubería de distribución del sistema. Por cada tramo hay que especificar el número y tipo de aparatos que va a servir. Se deberá multiplicar los totales de aparatos sanitarios de igual tipo por su correspondiente número de unidades de gasto según la tabla N°1 (Ver Anexo 2). Totalizar todos estos productos parciales. Con el número total de unidades de gasto que sirve a la red, se busca la capacidad del sistema en L/s en tabla N°2 (Ver Anexo 2).

A continuación se determina la máxima demanda simultánea o gasto probable para cada bloque:

### 3.1.5.1 Bloque A

Se ha calculado la demanda de agua para todos los departamentos, siendo un total de 1,466 Unidades Hunter, las que equivalen a 9.78 L/s de Máxima Demanda Simultánea.

Del 2do. Piso al 17vo. Piso:	16 Pisos x 84 UH (2 Dpto.)	= 1,344 UH
Dúplex 18vo. Piso:	1 Piso x 92 (2 Dúplex)	= 92 UH
Grifos de Riego del bloque:	12 grifos x 2 UH	= 24 UH
Caseta de Vigilancia No.02:	1 baño completo	= 6 UH
	<b>TOTAL</b>	<b>= 1,466 UH</b>

### 3.1.5.2 Bloque B

Se ha calculado la demanda de agua para todos los departamentos, siendo un total de 1,006 Unidades Hunter, las que equivalen a 7.87 L/s de Máxima Demanda Simultánea.

Del 2do. Piso al 16vo. Piso:	15 Pisos x 61 UH (2 Dpto.)	= 915 UH
Dúplex 17vo. Piso:	1 Piso x 69 (2 Dúplex)	= 69 UH
Grifos de Riego del bloque:	9 grifos x 2 UH	= 18 UH
SS.HH. Estacionamiento:	1/2 baño	= 4 UH
	<b>TOTAL</b>	<b>= 1,006 UH</b>

### 3.1.5.3 Bloque C

Se ha calculado la demanda de agua para todos los departamentos, siendo un total de 1,356 Unidades Hunter, las que equivalen a 9.38 L/s de Máxima Demanda Simultánea.

Del 2do. Piso al 15vo. Piso:	14 Pisos x 84 UH (2 Dpto.)	= 1,176 UH
Dúplex 16vo. Piso:	1 Piso x 92 (2 Dúplex)	= 92 UH
Futuro Servicios Piscinas (Fluxómetro):		= 34 UH
Grifos de Riego del bloque:	10 grifos x 2 UH	= 20 UH
Grifos de Riego Común:	14 grifos x 2 UH	= 28 UH
Caseta de Vigilancia No.03:	1 baño completo	= 6 UH
	<b>TOTAL</b>	<b>= 1,356 UH</b>

#### 3.1.5.4 Bloque D

Se ha calculado la demanda de agua para todos los departamentos, siendo un total de 798 Unidades Hunter, las que equivalen a 6.83 L/s de Máxima Demanda Simultánea.

Del 2do. Piso al 14vo. Piso:	13 Pisos x 53 UH (2 Dpto.)	= 689 UH
Dúplex 15vo. Piso:	1 Piso x 59 (2 Dúplex)	= 59 UH
Futuro Servicios de Gimnasio (Fluxómetro):		= 24 UH
Grifos de Riego del bloque:	10 grifos x 2 UH	= 20 UH
SS.HH. Estacionamiento:	1 baño completo	= 6 UH
	<b>TOTAL</b>	<b>= 798 UH</b>

#### 3.1.5.5 Bloque E

Se ha calculado la demanda de agua para todos los departamentos, siendo un total de 1,126 Unidades Hunter, las que equivalen a 8.38 L/s de Máxima Demanda Simultánea.

Del 2do. Piso al 13vo. Piso:	12 Pisos x 84 UH (2 Dpto.)	= 1,008 UH
Dúplex 14vo. Piso:	1 Piso x 92 (2 Dúplex)	= 92 UH
Grifos de Riego del bloque:	10 grifos x 2 UH	= 20 UH
Caseta de Vigilancia No.01:	1 baño completo	= 6 UH
	<b>TOTAL</b>	<b>= 1,126 UH</b>

**Cuadro 3.1.5-1 Unidades de gasto por piso del bloque A**

APARATO	UNIDADES HUNTER																	TOTAL	HUNTER	
	BLOQUE A																			
	2P	3P	4P	5P	6P	7P	8P	9P	10P	11P	12P	13P	14P	15P	16P	17P	18P	A		
INODORO	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2	172	516
LAVATORIO	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	2	206	206
DUCHA	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	-	136	272
TINA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	34	68
BIDET	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	34	34
LAVADERO DE COCINA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	34	102
LAVADERO DE ROPA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	34	102
LAVADORA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	34	136
<b>TOTAL</b>																			<b>1436</b>	

**Cuadro 3.1.5-2 Unidades de gasto por piso del bloque B**

APARATO	UNIDADES HUNTER																	TOTAL	HUNTER	
	BLOQUE B																			
	2P	3P	4P	5P	6P	7P	8P	9P	10P	11P	12P	13P	14P	15P	16P	17P	A			
INODORO	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	3	114	342	
LAVATORIO	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	3	130	130
DUCHA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	32	64	
TINA	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	64	128	
BIDET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
LAVADERO DE COCINA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	32	96	
LAVADERO DE ROPA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	32	96	
LAVADORA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	32	128	
<b>TOTAL</b>																			<b>984</b>	

**Cuadro 3.1.5-3 Unidades de gasto por piso del bloque C**

APARATO	UNIDADES HUNTER																	TOTAL	HUNTER
	BLOQUE C																		
	2P	3P	4P	5P	6P	7P	8P	9P	10P	11P	12P	13P	14P	15P	16P	A			
INODORO	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2	152	456
LAVATORIO	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	2	182	182	
DUCHA	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	-	120	240	
TINA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	30	60	
BIDET	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	30	30	
LAVADERO DE COCINA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	30	90	
LAVADERO DE ROPA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	30	90	
LAVADORA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	30	120	
<b>TOTAL</b>																			<b>1268</b>

**Cuadro 3.1.5-4 Unidades de gasto por piso del bloque D**

APARATO	UNIDADES HUNTER																	TOTAL	HUNTER
	BLOQUE D																		
	2P	3P	4P	5P	6P	7P	8P	9P	10P	11P	12P	13P	14P	15P	A				
INODORO	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	3	85	255		
LAVATORIO	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	3	99	99		
DUCHA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	2	15	30		
TINA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	42	84		
BIDET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0		
LAVADERO DE COCINA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	28	84		
LAVADERO DE ROPA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	2	28	84		
LAVADORA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	2	28	112		
<b>TOTAL</b>																			<b>748</b>

**Cuadro 3.1.5-5 Unidades de gasto por piso del bloque E**

APARATO	UNIDADES HUNTER																	TOTAL	HUNTER
	BLOQUE E																		
	2P	3P	4P	5P	6P	7P	8P	9P	10P	11P	12P	13P	14P	A					
INODORO	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2	132	396			
LAVATORIO	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	2	158	158			
DUCHA	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	-	104	208			
TINA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	26	52			
BIDET	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	26	26			
LAVADERO DE COCINA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	26	78			
LAVADERO DE ROPA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	26	78			
LAVADORA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	26	104			
<b>TOTAL</b>																			<b>1100</b>

### **3.1.6 Equipo de bombeo de Agua de Consumo Doméstico**

El agua que es suministrada desde la red pública, es almacenada en la cisterna de agua de consumo doméstico; de donde, a través de un sistema de bombas, será presurizada por un tanque hidroneumático. Cuando el agua entra al tanque aumenta el nivel de agua, al comprimirse el aire aumenta la presión, cuando se llega a un nivel de agua y presión determinados, se produce la señal de parada de la bomba y el tanque queda en la capacidad de abastecer al sistema, cuando los niveles de presión bajan, a los mínimos preestablecidos, se acciona el mando de encendido de la bomba nuevamente.

Las electrobombas serán de velocidad variable, ya que proporcionan gastos variables de acuerdo a la demanda y mantienen siempre la presión de servicio constante.

Establecidas las características del equipo de bombeo es importante tener conocimiento del mercado a fin de escoger el equipo más adecuado para cada caso en la forma más específica, ya que el diseño estará en estrecha relación con el espacio en el cuarto de bombas, su distribución, las instalaciones complementarias, su facilidad de operación y mantenimiento.

Los equipos de bombeo que se instalen dentro de las edificaciones, deberán ubicarse en ambientes con adecuada ventilación, espacio libre suficiente para su fácil operación y mantenimiento, piso impermeable con pendiente hacia desagües previstos. Deberán ubicarse sobre bases de concreto, adecuadamente proyectadas para absorber las vibraciones (altura de 0.15 metros como mínimo).

En la tubería de impulsión, inmediatamente después de la bomba, deberá instalarse una válvula de retención y una válvula de interrupción.

En la tubería de succión con presión positiva se instalará una válvula de interrupción.

La capacidad del equipo debe ser equivalente a la máxima demanda simultánea, a fin de que la capacidad de la bomba pueda suplir la demanda en la red interior de la edificación.

A continuación se determina las características de los equipos de bombeo para cada Bloque del proyecto:

#### **3.1.6.1 Bloque A**

El agua potable es impulsada a través de un equipo de bombeo de las siguientes características hidráulicas:

Tipo de electrobomba	=	Centrífuga Multietápicas Vertical de Presión Constante con Variador de Velocidad
Motor	=	Trifásico
Número de bombas	=	4 unidades
Funcionamiento	=	3 Simultáneo (1 en reserva)
Máx. Demanda Simultánea	=	9.78 L/s
Caudal por bomba	=	$9.78 \text{ L/s} \div 3 = 3.26 \text{ L/s}$
Altura dinámica total	=	77.00 metros
Potencia Recomendada	=	7.5 HP

El detalle del cálculo hidráulico se presenta en el Anexo 3.6.

#### **3.1.6.2 Bloque B**

El agua potable es impulsada a través de un equipo de bombeo de las siguientes características hidráulicas:



Tipo de electrobomba	=	Centrífuga Multietápicas Vertical de Presión Constante con Variador de Velocidad
Motor	=	Trifásico
Número de bombas	=	4 unidades
Funcionamiento	=	3 Simultáneo (1 en reserva)
Máx. Demanda Simultánea	=	7.87 L/s
Caudal por bomba	=	$7.87 \text{ L/s} \div 3 = 2.62 \text{ L/s}$
Altura dinámica total	=	73.00 metros
Potencia de Recomendada	=	6.0 HP

El resumen del cálculo hidráulico se presenta en el Anexo 3.7

### 3.1.6.3 Bloque C

El agua potable es impulsada a través de un equipo de bombeo de las siguientes características hidráulicas:

Tipo de electrobomba	=	Centrífuga Multietápicas Vertical de Presión Constante con Variador de Velocidad
Motor	=	Trifásico
Número de bombas	=	4 unidades
Funcionamiento	=	3 Simultáneo (1 en reserva)
Máx. Demanda Simultánea	=	9.38 L/s
Caudal por bomba	=	$9.38 \text{ L/s} \div 3 = 3.13 \text{ L/s}$
Altura dinámica total	=	69.00 metros
Potencia Recomendada	=	6.0 HP

#### 3.1.6.4 Bloque D

El agua potable es impulsada a través de un equipo de bombeo de las siguientes características hidráulicas:

Tipo de electrobomba	=	Centrífuga Multietápicas Vertical de Presión Constante con Variador de Velocidad
Motor	=	Trifásico
Número de bombas	=	4 unidades
Funcionamiento	=	3 Simultáneo (1 en reserva)
Máx. Demanda Simultánea	=	6.83 L/s
Caudal por bomba	=	$6.83 \text{ L/s} \div 3 = 2.28 \text{ L/s}$
Altura dinámica total	=	65.00 metros
Potencia de Recomendada	=	5.5 HP

#### 3.1.6.5 Bloque E

El agua potable es impulsada a través de un equipo de bombeo de las siguientes características hidráulicas:

Tipo de electrobomba	=	Centrífuga Multietápicas Vertical de Presión Constante con Variador de Velocidad
Motor	=	Trifásico
Número de bombas	=	4 unidades
Funcionamiento	=	3 Simultáneo (1 en reserva)
Máx. Demanda Simultánea	=	8.38 L/s
Caudal por bomba	=	$8.38 \text{ L/s} \div 3 = 2.79 \text{ L/s}$
Altura dinámica total	=	63.00 metros
Potencia de Recomendada	=	5.5 HP

### 3.1.7 Red de Distribución de Agua Fría

El dimensionamiento o cálculo del diámetro de las tuberías de impulsión se realiza utilizando la fórmula de Hazen & Williams para lo cual será necesario establecer el caudal con el método de Hunter.

Una de las formas de la fórmula de Hazen & Williams es la siguiente:

$$Q = 0.0004265 \times C \times D^{2.63} \times S^{0.54}$$

Donde:

Q	=	Caudal en L/s
C	=	Coefficiente de fricción
D	=	Diámetro en pulgadas
S	=	Pendiente en m/km

Se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la siguiente tabla:

**Cuadro 3.1.7-1**  
**Coefficientes de Fricción "C" en la Fórmula H & W**

TIPO DE TUBERÍA	"C"
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno	140
Policloruro de vinilo (PVC)	150

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones IS.010

Según la Norma IS.010 se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Para la red de distribución de PVC se está considerando un  $C=150$  y para la succión y el árbol de descarga de acero galvanizado, se está considerando un  $C=120$ .
- La presión estática máxima no debe ser superior a 50 metros de columna de agua (0.49 MPa).
- La presión mínima de salida de los aparatos será de 2 metros de columna de agua (0.02 MPa), salvo aquellos equipados con válvulas semiautomáticas, automáticas o equipos especiales, en los que la presión estará dada por las recomendaciones de los fabricantes.
- Para el cálculo del diámetro de las tuberías de distribución, la velocidad mínima será de 0.60 m/s y la velocidad máxima según la siguiente tabla:

**Cuadro 3.1.7-2**

DIÁMETRO	LÍMITE DE VELOCIDAD
1/2"	1.90 m/s
3/4"	2.20 m/s
1"	2.48 m/s
1 1/4"	2.85 m/s
1 1/2" y mayores	3.05 m/s

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones IS.010

Es necesario tener en cuenta un rango de velocidades en cada tramo a calcular basados en los límites de velocidad. Para efectos prácticos se trabajó con los límites de velocidad entre 1.00 m/s a 1.80 m/s.

### 3.1.8 Cálculo del Alimentador

Para el cálculo del alimentador general se tomarán diámetros diferentes para poder elegir una velocidad dentro del rango establecido por la Norma. Se deberá tomaron las siguientes consideraciones:

- Efectuar un esquema vertical de alimentadores con ayuda de los planos, teniendo en cuenta que cada alimentador debe abastecer con el menor recorrido a los diferentes servicios higiénicos.
- Determinar el punto de consumo más desfavorable que debe tener la presión mínima, teniendo en cuenta que es el que corresponde al más alejado horizontalmente desde las cisterna y que tiene mayor altura estática con respecto al nivel mínimo de la cisterna.
- Para cada alimentador calcular las unidades Hunter (UH) y los gastos acumulados.
- Determinar la máxima demanda simultánea.
- Asumiendo diámetros comerciales y con los gastos respectivos, se obtendrán las pérdidas de carga parciales por accesorios y tuberías. Los diámetros se seleccionarán en función de la velocidad límite y gasto deseado.
- Calcular la presión en el punto de consumo más desfavorable, descontando todas las pérdidas de carga posibles para obtener la presión disponible. Verificar que la presión obtenida en el punto más desfavorable sea mayor que la presión mínima requerida por el aparato, de lo contrario será necesario reajustar los diámetros.
- La altura disponible será la que se obtenga de restar la altura estática existente entre el nivel de agua mínimo de la cisterna y el punto de consumo más desfavorable, la presión de salida requerida y la pérdida de carga hasta el final del tramo por calcular.

### **3.1.9 Selección de Válvula Reductora de Presión**

Las válvulas reductores de presión son válvulas cuya función es reducir o regular la presión del agua mediante un obturador que regula el paso, por lo tanto, reduce la presión mediante el accionamiento de un pistón calibrado que abre o cierra el obturador, manteniendo una constante presión de entrega predeterminada.

Teniendo en cuenta la altura de cada bloque y que la presión estática máxima no debe superar los 50 metros de columna de agua (RNE); se hace necesario considerar 3 zonas de presión para abastecer a todos los departamentos.

Se ha considerado que la estación controladora de presión cuente con dos (02) válvulas reguladoras para distintos caudales (By-pass), una para altos consumos y otra para caudales mínimos. (Ver detalle en diagrama de alimentadores de cada bloque)

La división del sistema de suministro de agua en diversas zonas de presión resulta necesario para garantizar:

- Que la presión de agua no varíe excesivamente de una planta a otra.
- La presión mínima del piso superior de cada zona no cae por debajo de los 5 metros.
- La presión máxima del piso inferior de cada zona no supera los 25 metros.

De las 3 zonas de presión de cada bloque, 2 de ellas se generan con las introducción de 2 estaciones controladoras de presión al inicio de cada ramal (sub alimentador) que deriva del alimentador principal. Asimismo, se ha considerado una válvula reductora adicional para abastecer los

servicios del tercer sótano al nivel de ingreso. (Ver detalle en diagrama de alimentadores de cada bloque)

### **3.1.10 Cálculo de Ramales y Subramales**

Los subramales son pequeñas longitudes de tubería que conectan los ramales a los aparatos sanitarios. Cada subramal sirve a un aparato sanitario y es dimensionado en base a valores establecidos.

Los ramales son tuberías derivadas del alimentador y que abastecen de agua a un punto de consumo aislado, como una baño o un grupo de aparatos sanitarios. El dimensionamiento de un ramal se efectuará en función a la máxima demanda simultánea.

A continuación se determina las características de la red de distribución para cada Bloque del proyecto:

#### **3.1.10.1 Bloque A**

Se ha proyectado que la red de distribución comprenda 3 zonas de presión, las que se describen a continuación:

Desde Cuarto de Bombas sale una tubería de distribución principal (Alimentador No. A1), que abastecerá a la Zona de Presión No.3 que incluye a los departamentos ubicados en el Piso 14 al Piso 17 y a los Dúplex ubicados en el Piso 18, con diámetro variable de 4" a 2 ½".

Del Alimentador No. A1, se ha proyectado un primer ramal (Alimentador No. A2), que abastecerá a la Zona de Presión No. 2 que incluye a los departamentos ubicados en el Piso 8 al Piso 13, mediante tubería de diámetro variable de 3" a 2". Al inicio del ramal se

instalará una válvula reductora de presión (VRP2A), con la finalidad de evitar sobrepresiones en el Alimentador No. A2 y de las siguientes características:

Diámetro de válvula reductora	=	2 ½"
Caudal máximo	=	4.73 L/s
Presión de Entrada	=	44.92 m.
Presión de Salida	=	28.42 m.

Del Alimentador No.A1, se ha proyectado un segundo ramal (Alimentador No. A3), que abastecerá a la Zona de Presión No. 1 que incluye a los departamentos ubicados en el Piso 2 al Piso 7, mediante tubería de diámetro variable de 3" a 2". Al inicio del ramal se instalará una válvula reductora de presión (VRP1A), con la finalidad de evitar sobrepresiones en el Alimentador No. A3 y de las siguientes características:

Diámetro de válvula reductora	=	2 ½"
Caudal máximo	=	4.73 L/s
Presión de Entrada	=	61.61 m.
Presión de Salida	=	28.61 m.

**En todas las zonas de presión, todos los departamentos y dúplex contarán con un medidor de caudal de 1" de diámetro de chorro único.**

Del Alimentador No.A1, se ha proyectado un tercer ramal para las zonas comunes, que abastecerá a los grifos de riego ubicados en los estacionamientos del bloque A y SS.HH. de vigilancia No.02 ubicado en el nivel 3, mediante tubería de diámetro variable de 1" a ½". Al inicio del ramal se instalará una válvula reductora de presión



(VRPSA), seguido de un medidor de caudal de 1", con la finalidad de evitar sobrepresiones y de las siguientes características:

Diámetro de válvula reductora	=	1"
Caudal máximo	=	0.75 L/s
Presión de Entrada	=	70.72 m.
Presión de Salida	=	31.72 m.

Ver detalle en lámina D-09 y el cálculo hidráulico en Anexo 3.6

### 3.1.10.2 Bloque B

Se ha proyectado que la red de distribución comprenda 3 zonas de presión, las que se describen a continuación:

Desde Cuarto de Bombas sale una tubería de distribución principal (Alimentador No. B1), que abastecerá a la Zona de Presión No.3 que incluye a los departamentos ubicados en el Piso 14 al Piso 16 y a los Dúplex ubicados en el Piso 17, con diámetro variable de 4" a 2".

Del Alimentador No. B1, se ha proyectado un primer ramal (Alimentador No. B2), que abastecerá a la Zona de Presión No. 2 que incluye a los departamentos ubicados en el Piso 8 al Piso 13, mediante tubería de diámetro variable de 3" a 2". Al inicio del ramal se instalará una válvula reductora de presión (VRP2B), con la finalidad de evitar sobrepresiones en el Alimentador No. B2 y de las siguientes características:

Diámetro de válvula reductora	=	2 ½"
Caudal máximo	=	3.62 L/s
Presión de Entrada	=	41.85 m.
Presión de Salida	=	27.85 m.

Del Alimentador No. B1, se ha proyectado un segundo ramal (Alimentador No. B3), que abastecerá a la Zona de Presión No. 1 que incluye a los departamentos ubicados en el Piso 2 al Piso 7, mediante tubería de diámetro variable de 3" a 2". Al inicio del ramal se instalará una válvula reductora de presión (VRP1B), con la finalidad de evitar sobrepresiones en el Alimentador No. B3 y de las siguientes características:

Diámetro de válvula reductora	=	2 ½"
Caudal máximo	=	3.62 L/s
Presión de Entrada	=	58.46 m.
Presión de Salida	=	27.46 m.

**En todas las zonas de presión, todos los departamentos de 4 dormitorios contarán con un medidor de caudal de 1" de diámetro de chorro único y para los departamentos de 1 dormitorio contará con un medidor de caudal de ¾" de chorro único.**

Del Alimentador No. B1, se ha proyectado un tercer ramal para las zonas comunes, que abastecerá a los grifos de riego ubicados en los estacionamientos del bloque B y SS.HH. ubicado en el nivel de ingreso, mediante tubería de diámetro variable de 1" a ½". Al inicio del ramal se instalará una válvula reductora de presión (VRPSB), seguido de un medidor de caudal de 1", con la finalidad de evitar sobrepresiones y de las siguientes características:

Diámetro de válvula reductora	=	1"
Caudal máximo	=	0.58 L/s
Presión de Entrada	=	67.38 m.
Presión de Salida	=	17.38 m.

Ver detalle en lámina D-10 y el cálculo hidráulico en Anexo 3.7

### 3.1.10.3 Bloque C

Se ha proyectado que la red de distribución comprenda 3 zonas de presión, las que se describen a continuación:

Desde Cuarto de Bombas sale una tubería de distribución principal (Alimentador No. C1), que abastecerá a la Zona de Presión No.3 que incluye a los departamentos ubicados en el Piso 13 al Piso 15 y a los Dúplex ubicados en el Piso 16, con diámetro variable de 4" a 2 ½".

Del Alimentador No. C1, se ha proyectado un primer ramal (Alimentador No. C2), que abastecerá a la Zona de Presión No. 2 que incluye a los departamentos ubicados en el Piso 8 al Piso 12, mediante tubería de diámetro variable de 3" a 2". Al inicio del ramal se instalará una válvula reductora de presión (VRP2C), con la finalidad de evitar sobrepresiones en el Alimentador No. C2 y de las siguientes características:

Diámetro de válvula reductora	=	2 ½"
Caudal máximo	=	4.12 L/s
Presión de Entrada	=	37.26 m.
Presión de Salida	=	25.65 m.

Del Alimentador No. C1, se ha proyectado un segundo ramal (Alimentador No. C3), que abastecerá a la Zona de Presión No. 1 que incluye a los departamentos ubicados en el Piso 2 al Piso 7, mediante tubería de diámetro variable de 3" a 2". Al inicio del ramal se instalará una válvula reductora de presión (VRP1C), con la finalidad de evitar

sobrepresiones en el Alimentador No. C3 y de las siguientes características:

Diámetro de válvula reductora	=	2 ½"
Caudal máximo	=	4.73 L/s
Presión de Entrada	=	54.00 m.
Presión de Salida	=	28.00 m.

**En todas las zonas de presión, todos los departamentos y dúplex contarán con un medidor de caudal de 1" de diámetro de chorro único.**

Del Alimentador No. C1, se ha proyectado un tercer ramal de 2" de diámetro, que abastecerá a los grifos de riego ubicados en los estacionamientos del bloque B y los grifos de riego de los jardines exteriores, además de los SS.HH. de las futuras piscinas y de la Vigilancia No. 03. Al inicio del ramal se instalará una válvula reductora de presión (VRPSC), con la finalidad de evitar sobrepresiones y de las siguientes características:

Diámetro de válvula reductora	=	2"
Caudal máximo	=	2.43 L/s
Presión de Entrada	=	63.11 m.
Presión de Salida	=	16.91 m.

Después de la válvula reductora se bifurcará en dos ramales, el primero de diámetro variable de 1" a ½" que abastecerá a grifos ubicados en los estacionamientos del bloque C, con medidor de 1" de diámetro y el segundo de diámetro variable 2" a ½", que abastecerá a los grifos de riego de los jardines de todos los bloques además de los SS.HH. de las futuras piscinas, con medidor de 1 ½" de diámetro.

Ver detalle en lámina D-11 y el cálculo hidráulico en Anexo 3.8

#### 3.1.10.4 Bloque D

Se ha proyectado que la red de distribución comprenda 3 zonas de presión, las que se describen a continuación:

Desde Cuarto de Bombas sale una tubería de distribución principal (Alimentador No. D1), que abastecerá a la Zona de Presión No.3 que incluye a los departamentos ubicados en el Piso 12 al Piso 14 y a los Dúplex ubicados en el Piso 15, con diámetro variable de 4" a 2".

Del Alimentador No. B1, se ha proyectado un primer ramal (Alimentador No. D2), que abastecerá a la Zona de Presión No. 2 que incluye a los departamentos ubicados en el Piso 7 al Piso 11, mediante tubería de diámetro variable de 3" a 2". Al inicio del ramal se instalará una válvula reductora de presión (VRP2D), con la finalidad de evitar sobrepresiones en el Alimentador No. D2 y de las siguientes características:

Diámetro de válvula reductora	=	2 ½"
Caudal máximo	=	2.95 L/s
Presión de Entrada	=	36.94 m.
Presión de Salida	=	23.94 m.

Del Alimentador No. D1, se ha proyectado un segundo ramal (Alimentador No. D3), que abastecerá a la Zona de Presión No. 1 que incluye a los departamentos ubicados en el Piso 2 al Piso 6, mediante tubería de diámetro variable de 3" a 2". Al inicio del ramal se instalará una válvula reductora de presión (VRP1D), con la finalidad de evitar

sobrepresiones en el Alimentador No. D3 y de las siguientes características:

Diámetro de válvula reductora	=	2 ½"
Caudal máximo	=	2.95 L/s
Presión de Entrada	=	50.97 m.
Presión de Salida	=	23.93 m.

**En todas las zonas de presión, todos los departamentos de 4 dormitorios contarán con un medidor de caudal de 1" de diámetro de chorro único y para los departamentos de 1 dormitorio contará con un medidor de caudal de ¾" de chorro único.**

Del Alimentador No. D1, se ha proyectado un tercer ramal de 2" de diámetro, que abastecerá a los grifos de riego ubicados en los estacionamientos del bloque D y SS.HH. ubicado en el nivel de ingreso y al gimnasio. Al inicio del ramal se instalará una válvula reductora de presión (VRPSD), con la finalidad de evitar sobrepresiones y de las siguientes características:

Diámetro de válvula reductora	=	2"
Caudal máximo	=	1.97 L/s
Presión de Entrada	=	59.87 m.
Presión de Salida	=	20.87 m.

Después de la válvula reductora se bifurcará en dos ramales, el primero de diámetro variable de 1" a ½" que abastecerá al SS.HH. en el nivel de ingreso y a los grifos de riego ubicados en los estacionamientos del bloque D, con medidor de 1" de diámetro y el

segundo de diámetro de 2" que abastecerá al gimnasio con medidor de 1 ½" de diámetro.

Ver detalle en lámina D-12 y el cálculo hidráulico en Anexo 3.9

### 3.1.10.5 Bloque E

Se ha proyectado que la red de distribución comprenda 3 zonas de presión, las que se describen a continuación:

Desde Cuarto de Bombas sale una tubería de distribución principal (Alimentador No. E1), que abastecerá a la Zona de Presión No.3 que incluye a los departamentos ubicados en el Piso 12 al Piso 13 y a los Dúplex ubicados en el Piso 14, con diámetro variable de 4" a 2 ½".

Del Alimentador No. E1, se ha proyectado un primer ramal (Alimentador No. E2), que abastecerá a la Zona de Presión No. 2 que incluye a los departamentos ubicados en el Piso 7 al Piso 11, mediante tubería de diámetro variable de 3" a 2". Al inicio del ramal se instalará una válvula reductora de presión (VRP2E), con la finalidad de evitar sobrepresiones en el Alimentador No. E2 y de las siguientes características:

Diámetro de válvula reductora	=	2 ½"
Caudal máximo	=	4.12 L/s
Presión de Entrada	=	34.61 m.
Presión de Salida	=	25.61 m.

Del Alimentador No. E1, se ha proyectado un segundo ramal (Alimentador No. E3), que abastecerá a la Zona de Presión No. 1 que incluye a los departamentos ubicados en el Piso 2 al Piso 6, mediante tubería de diámetro variable de 3" a 2". Al inicio del ramal se instalará

una válvula reductora de presión (VRP1E), con la finalidad de evitar sobrepresiones en el Alimentador No. E3 y de las siguientes características:

Diámetro de válvula reductora	=	2 ½"
Caudal máximo	=	4.12 L/s
Presión de Entrada	=	48.47 m.
Presión de Salida	=	25.47 m.

**En todas las zonas de presión, todos los departamentos y dúplex contarán con un medidor de caudal de 1" de diámetro de chorro único.**

Del Alimentador No. E1, se ha proyectado un tercer ramal de 2" de diámetro, que abastecerá a los grifos de riego ubicados en los estacionamientos del bloque E y los grifos de riego de los jardines exteriores, además de los SS.HH. de Vigilancia No. 01 ubicado en el nivel de ingreso, mediante tubería de diámetro variable de 1" a ½". Al inicio del ramal se instalará una válvula reductora de presión (VRPSE), seguido de un medidor de caudal de 1", con la finalidad de evitar sobrepresiones y de las siguientes características:

Diámetro de válvula reductora	=	1"
Caudal máximo	=	0.67 L/s
Presión de Entrada	=	57.44 m.
Presión de Salida	=	22.44 m.

Ver detalle en lámina D-13 y el cálculo hidráulico en Anexo 3.10



AZOTEA  
NPT=+43.00

18AVO. PISO  
NPT=+40.25

17AVO. PISO  
NPT=+37.50

16AVO. PISO  
NPT=+34.75

15AVO. PISO  
NPT=+32.00

14AVO. PISO  
NPT=+29.25

13AVO. PISO  
NPT=+26.50

12AVO. PISO  
NPT=+23.75

11AVO. PISO  
NPT=+21.00

10MO. PISO  
NPT=+18.25

9NO. PISO  
NPT=+15.50

8AVO. PISO  
NPT=+12.75

7MO. PISO  
NPT=+10.00

6TO. PISO  
NPT=+7.25

5TO. PISO  
NPT=+4.50

4TO. PISO  
NPT=+1.75

3ER. PISO  
NPT=-1.00

2DO. PISO  
NPT=-3.75

NIVEL DE INGRESO - NPT=-7.00

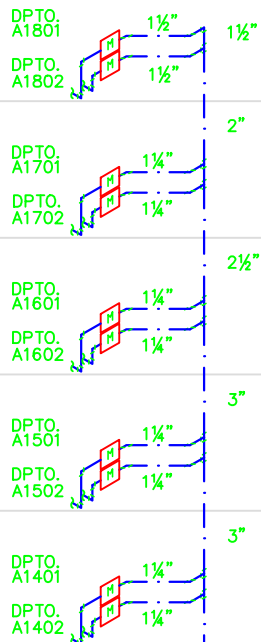
1ER. SOTANO - NPT=-9.75

2DO. SOTANO - NPT=-12.50

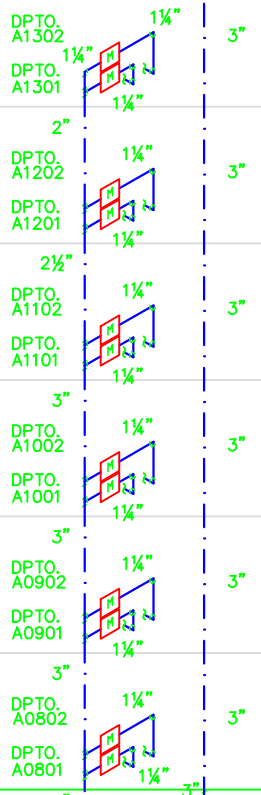
3ER. SOTANO  
NPT=-15.25

CISTERNAS  
NPT=-18.00

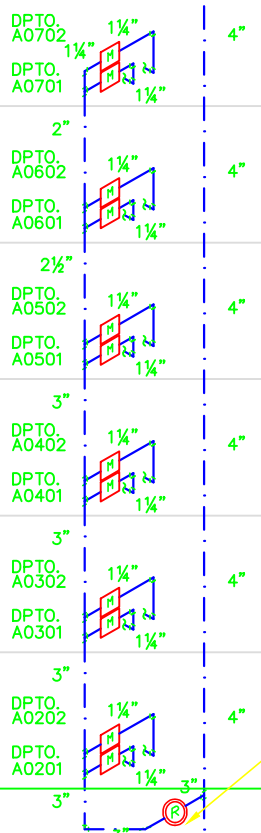
A.A.F.01A



A.A.F.02A



A.A.F.03A



VALV. REDUCTORA DE PRESION 2 1/2" V.R.P.2A

VALV. REDUCTORA DE PRESION 2 1/2" V.R.P.1A

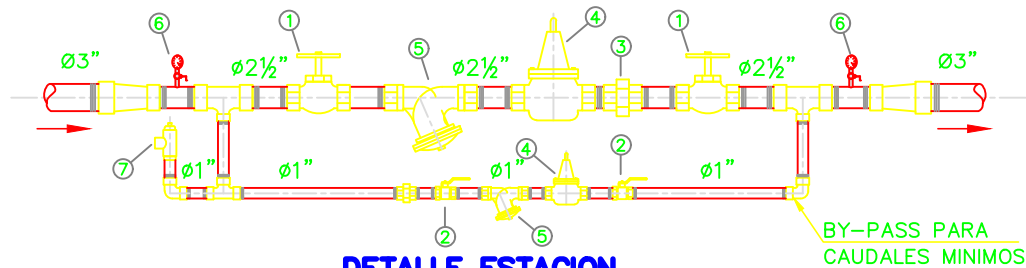
VA HACIA A GRIFOS DE RIEGO DEL EDIFICIO SS.HH.(3ER PISO)  
VALV. REDUCTORA DE PRESION 1" V.R.P.S.A

ZONA DE PRESION 3  
14°PISO A  
18°PISO (DUPLEX)

CARACTERISTICA DE LOS EQUIPOS DE AGUA FRIA CONSUMO DOMESTICO

- ELECTROBOMBA B-1A
- SISTEMA: PRESION CONSTANTE CON VARIADOR DE VELOCIDAD EN CADA BOMBA
- CAUDAL DE BOMBEO TOTAL = 9.78 Lt/Seg
- NUMERO DE ELECTROBOMBAS = 4 (3+1)
- FUNCIONAMIENTO = 3 SIMULTANEO (1 EN RESERVA)
- CAUDAL/BOMBA = 3.26 Lt/Seg
- HDT = 77.00 metros

ZONA DE PRESION 2  
8°PISO A  
13°PISO

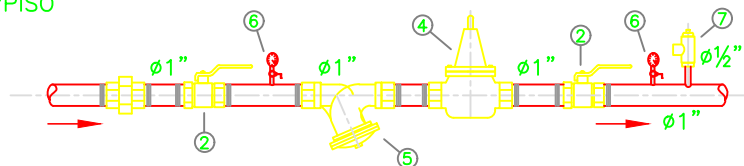


DETALLE ESTACION CONTROLADORA DE PRESION 2 1/2" (V.R.P.1A Y V.R.P.2A) S/E

ESTACION REGULADORA DE PRESION

- |                                |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| 1 VALVULA DE COMPUERTA         | 5 FILTRO              |
| 2 VALVULA ESFERICA             | 6 MANOMETRO 0-150 PSI |
| 3 UNION UNIVERSAL              | 7 VALVULA DE ALIVIO   |
| 4 VALVULA REDUCTORA DE PRESION |                       |

ZONA DE PRESION 1  
2°PISO A  
7°PISO



DETALLE VALVULA REDUCTORA DE PRESION 1" (V.R.P.S.A) S/E

ESPECIFICACIONES VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION - EDIFICIO A

VALVULA	PISO	φ (pulg.)	PRESION DE ENTRADA (m)	PRESION DE SALIDA (m)	CAUDAL MAX(l/s)
VRPSA	3°SOT.	1"	70.72	31.72	0.75
VRP1A	2°	2 1/2"	61.61	28.61	4.73
VRP2A	8°	2 1/2"	44.92	28.42	4.73

NOTA

- A.A.F.01A : ALIMENTADOR DE AGUA FRIA No.01 Bloque A
- A.A.F.02A : ALIMENTADOR DE AGUA FRIA No.02 Bloque A
- A.A.F.03A : ALIMENTADOR DE AGUA FRIA No.03 Bloque A

CUARTO DE BOMBAS

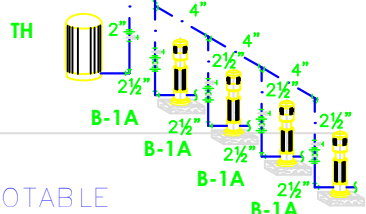


DIAGRAMA DE ALIMENTADOR DE AGUA POTABLE

S/E

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA

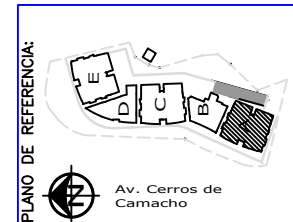
PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"  
ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS

PLANO: DIAGRAMA DE ALIMENTADORES DE AGUA FRIA BLOQUE A  
ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957

DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO  
PROVINCIA: LIMA  
DPTO: LIMA

FECHA: 09 de ENERO del 2012  
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO  
ESCALA: INDICADA

LAMINA: **D - 09**  
09 DE 37



AZOTEA  
NPT=+40.25

17AVO. PISO  
NPT=+37.50

16AVO. PISO  
NPT=+34.75

15AVO. PISO  
NPT=+32.00

14AVO. PISO  
NPT=+29.25

13AVO. PISO  
NPT=+26.50

12AVO. PISO  
NPT=+23.75

11AVO. PISO  
NPT=+21.00

10MO. PISO  
NPT=+18.25

9NO. PISO  
NPT=+15.50

8AVO. PISO  
NPT=+12.75

7MO. PISO  
NPT=+10.00

6TO. PISO  
NPT=+7.25

5TO. PISO  
NPT=+4.50

4TO. PISO  
NPT=+1.75

3ER. PISO  
NPT=-1.00

2DO. PISO  
NPT=-3.75

NIVEL DE INGRESO -- NPT=-7.00

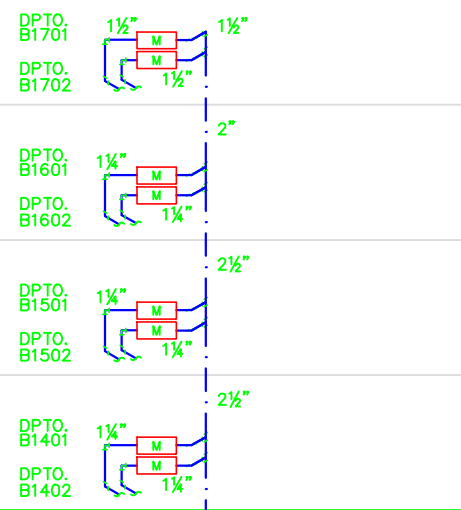
1ER. SOTANO -- NPT=-9.75

2DO. SOTANO -- NPT=-12.50

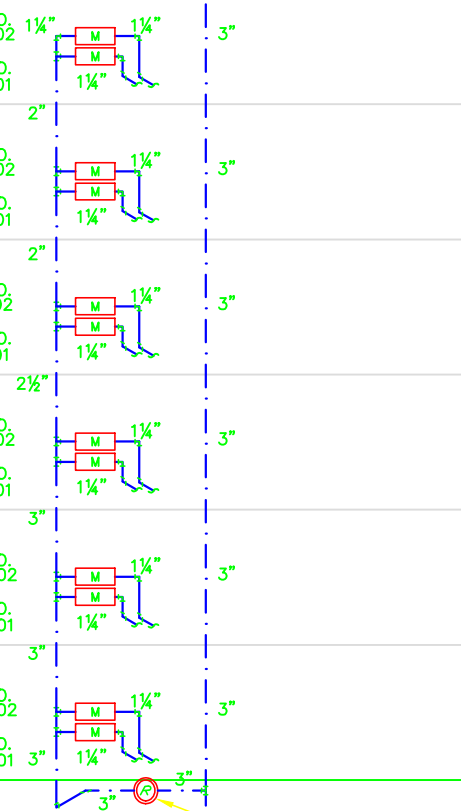
3ER. SOTANO  
NPT=-15.25

CISTERNAS  
NPT=-18.00

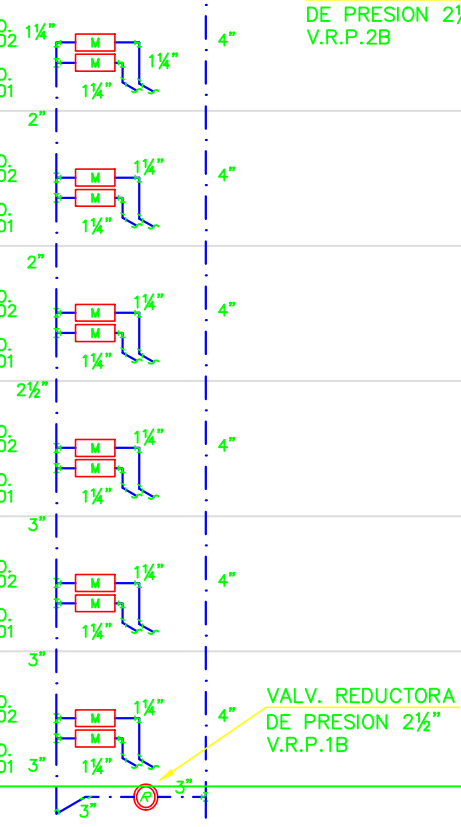
A.A.F.01B



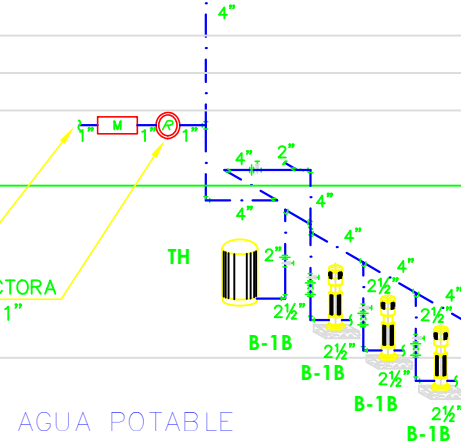
A.A.F.02B



VALV. REDUCTORA DE PRESION 2 1/2" V.R.P.2B



VALV. REDUCTORA DE PRESION 2 1/2" V.R.P.1B

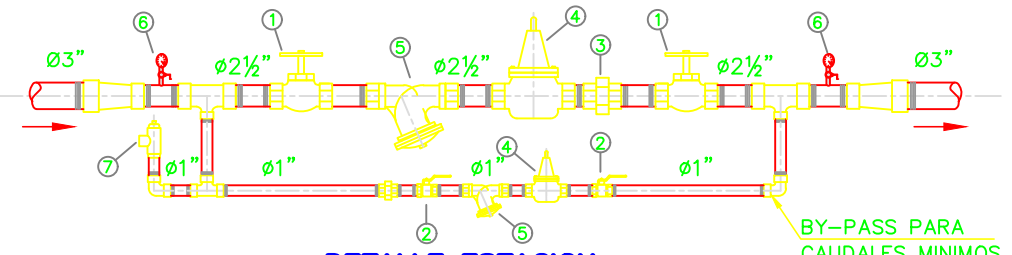


ZONA DE PRESION 3  
14°PISO A  
17°PISO (DUPLIX)

CARACTERISTICA DE LOS EQUIPOS DE AGUA FRIA CONSUMO DOMESTICO

- ELECTROBOMBA B-1B  
SISTEMA: PRESION CONSTANTE CON VARIADOR DE VELOCIDAD EN CADA BOMBA  
CAUDAL DE BOMBEO TOTAL = 7.87 Lt/Seg  
NUMERO DE ELECTROBOMBAS = 4 (3+1)  
FUNCIONAMIENTO = 3 SIMULTANEO (1 EN RESERVA)  
  
CAUDAL/BOMBA = 2.62 Lt/Seg  
HDT = 73.00 metros

ZONA DE PRESION 2  
8°PISO A  
13°PISO

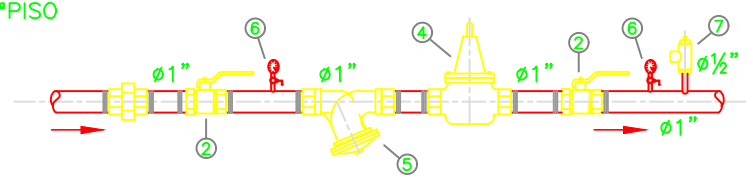


DETALLE ESTACION CONTROLADORA DE PRESION Ø2 1/2" (V.R.P.1B Y V.R.P.2B) S/E

ESTACION REGULADORA DE PRESION

- ① VALVULA DE COMPUERTA
- ② VALVULA ESFERICA
- ③ UNION UNIVERSAL
- ④ VALVULA REDUCTORA DE PRESION
- ⑤ FILTRO
- ⑥ MANOMETRO 0-150 PSI
- ⑦ VALVULA DE ALIWO

ZONA DE PRESION 1  
2°PISO A  
7°PISO



DETALLE VALVULA REDUCTORA DE PRESION Ø1" (V.R.P.S.B) S/E

ESPECIFICACIONES VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION - EDIFICIO B

VALVULA	PISO	Ø (pulg.)	PRESION DE ENTRADA (m)	PRESION DE SALIDA (m)	CAUDAL MAX(l/s)
VRPSB	3°SOT.	1"	67.38	17.38	0.58
VRP1B	2°	2 1/2"	58.46	27.46	3.62
VRP2B	8°	2 1/2"	41.85	27.85	3.62

CUARTO DE BOMBAS

NOTA

A.A.F.01B : ALIMENTADOR DE AGUA FRIA No.01 Bloque B  
A.A.F.02B : ALIMENTADOR DE AGUA FRIA No.02 Bloque B  
A.A.F.03B : ALIMENTADOR DE AGUA FRIA No.03 Bloque B

DIAGRAMA DE ALIMENTADOR DE AGUA POTABLE S/E

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA

PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"  
ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS

ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO  
INGENIERO SANITARIO CIP 73987

PLANO: DIAGRAMA DE ALIMENTADORES DE AGUA FRIA BLOQUE B

DISTRICTO: SANTIAGO DE SURCO  
PROVINCIA: LIMA

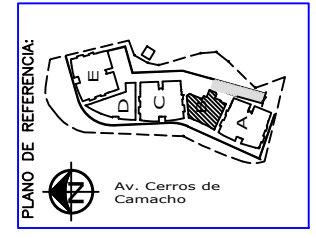
DPTO: LIMA

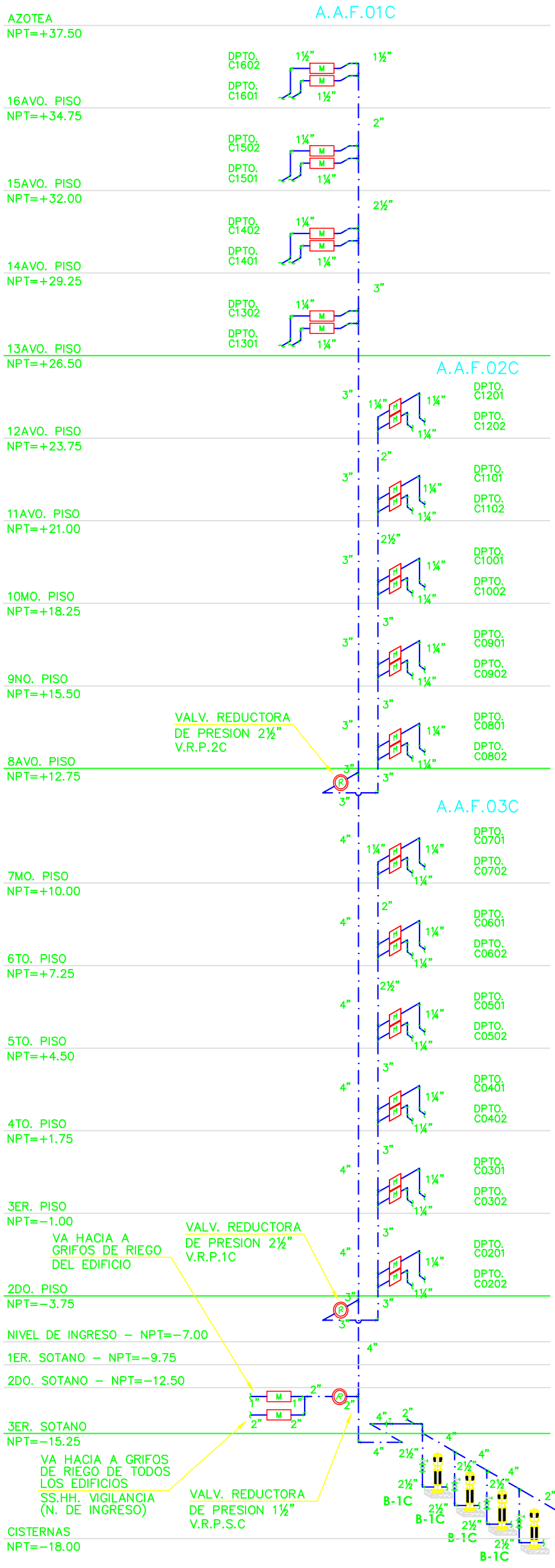
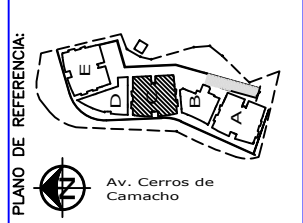
FECHA: 09 de ENERO del 2012

PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO

ARCHIVO CAD: INDICADA

LAMINA: **D-10**  
10 DE 37



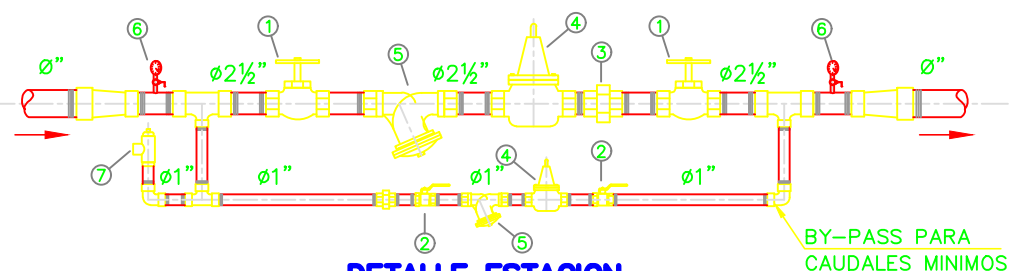


**ZONA DE PRESION 3**  
 13°PISO A  
 16°PISO (DUPLIX)

**CARACTERISTICA DE LOS EQUIPOS DE AGUA FRIA CONSUMO DOMESTICO**

- ELECTROBOMBA B-1C
- SISTEMA: PRESION CONSTANTE CON VARIADOR DE VELOCIDAD EN CADA BOMBA
- CAUDAL DE BOMBEO TOTAL = 9.38 Lt/Seg
- NUMERO DE ELECTROBOMBAS = 4 (3+1)
- FUNCIONAMIENTO = 3 SIMULTANEO (1 EN RESERVA)
- CAUDAL/BOMBA = 3.13 Lt/Seg
- HDT = 69.00 metros

**ZONA DE PRESION 2**  
 8°PISO A  
 12°PISO



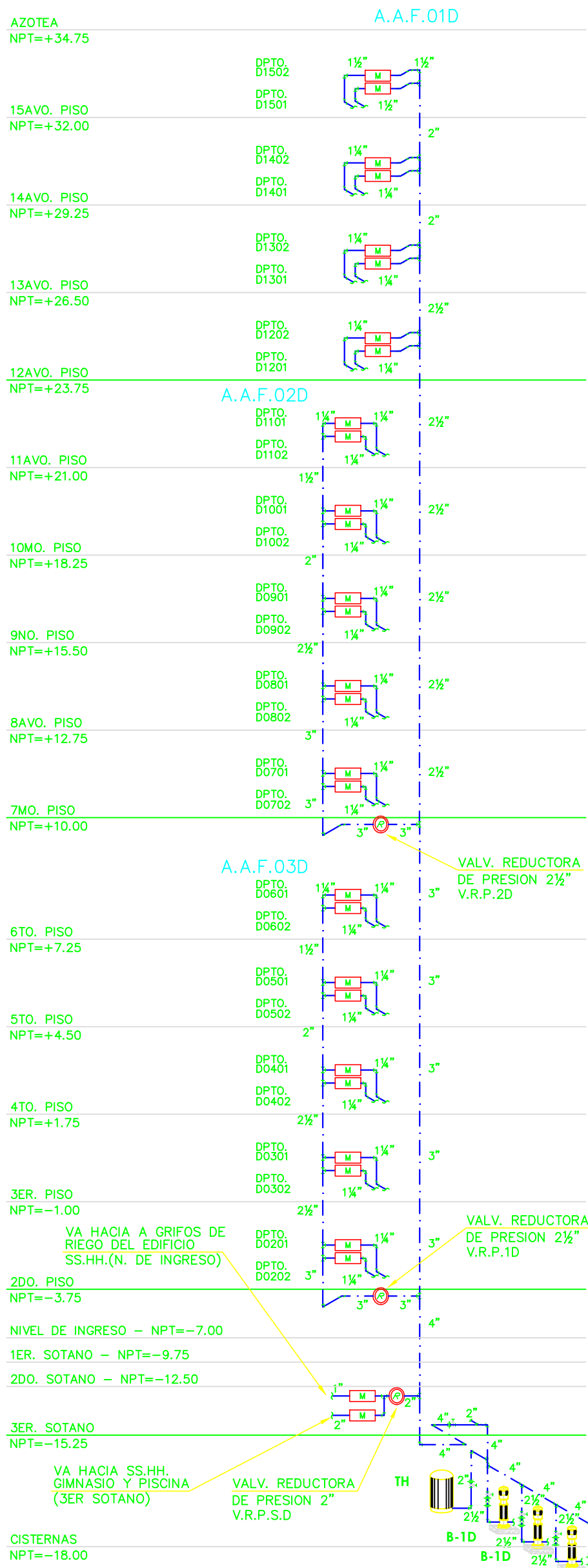
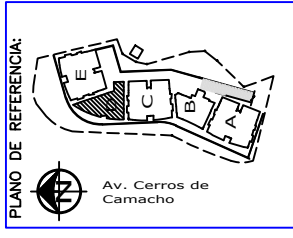
**ZONA DE PRESION 1**  
 2°PISO A  
 7°PISO

- ESTACION REGULADORA DE PRESION**
- ① VALVULA DE COMPUERTA
  - ② VALVULA ESFERICA
  - ③ UNION UNIVERSAL
  - ④ VALVULA REDUCTORA DE PRESION
  - ⑤ FILTRO
  - ⑥ MANOMETRO 0-150 PSI
  - ⑦ VALVULA DE ALIVIO

**ESPECIFICACIONES VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION - EDIFICIO C**

VALVULA	PISO	Ø <sub>1</sub> (pulg.)	Ø <sub>2</sub> (pulg.)	PRESION DE ENTRADA (m)	PRESION DE SALIDA (m)	CAUDAL MAX(l/s)
VRPSC	3°SOT.	2"	3/4"	63.11	16.91	2.43
VRP1C	2°	2 1/2"	1"	54.00	28.00	4.73
VRP2C	8°	2 1/2"	1"	37.26	25.65	4.12

**NOTA**  
 A.A.F.01C : ALIMENTADOR DE AGUA FRIA No.01 Bloque C  
 A.A.F.02C : ALIMENTADOR DE AGUA FRIA No.02 Bloque C  
 A.A.F.03C : ALIMENTADOR DE AGUA FRIA No.03 Bloque C



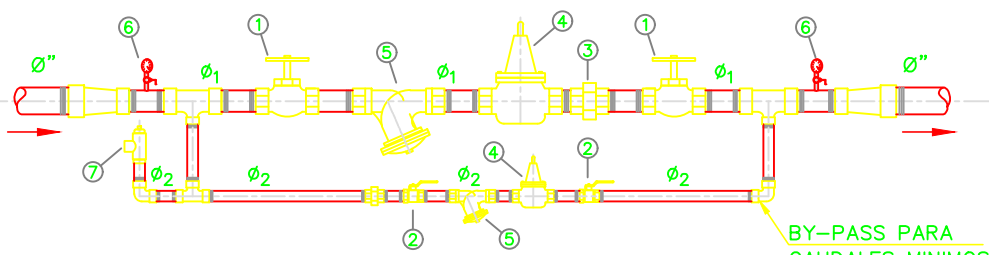
ZONA DE PRESION 3  
 12°PISO A  
 15°PISO (DUPLIX)

ZONA DE PRESION 2  
 7°PISO A  
 11°PISO

ZONA DE PRESION 1  
 2°PISO A  
 6°PISO

**CARACTERISTICA DE LOS EQUIPOS DE AGUA FRIA CONSUMO DOMESTICO**

- ELECTROBOMBA B-1D
- SISTEMA: PRESION CONSTANTE CON VARIADOR DE VELOCIDAD EN CADA BOMBA
- CAUDAL DE BOMBEO TOTAL = 6.83 Lt/Seg
- NUMERO DE ELECTROBOMBAS = 4 (3+1)
- FUNCIONAMIENTO = 3 SIMULTANEO (1 EN RESERVA)
- CAUDAL/BOMBA = 2.28 Lt/Seg
- HDT = 65.00 metros



- ESTACION REGULADORA DE PRESION**
- |                                |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| ① VALVULA DE COMPUERTA         | ⑤ FILTRO              |
| ② VALVULA ESFERICA             | ⑥ MANOMETRO 0-150 PSI |
| ③ UNION UNIVERSAL              | ⑦ VALVULA DE ALIVIO   |
| ④ VALVULA REDUCTORA DE PRESION |                       |

ESPECIFICACIONES VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION - EDIFICIO D

VALVULA	PISO	φ <sub>1</sub> (pulg.)	φ <sub>2</sub> (pulg.)	PRESION DE ENTRADA (m)	PRESION DE SALIDA (m)	CAUDAL MAX(l/s)
VRPSD	3°SOT.	2"	3/4"	59.87	20.87	1.97
VRP1D	2°	2 1/2"	1"	50.97	23.93	2.95
VRP2D	7°	2 1/2"	1"	36.94	23.94	2.95

**NOTA**  
 A.A.F.01D : ALIMENTADOR DE AGUA FRIA No.01 Bloque D  
 A.A.F.02D : ALIMENTADOR DE AGUA FRIA No.02 Bloque D  
 A.A.F.03D : ALIMENTADOR DE AGUA FRIA No.03 Bloque D

ESTACION REGULADORA DE PRESION			
①	VALVULA DE COMPUERTA	⑤	FILTRO
②	VALVULA ESFERICA	⑥	MANOMETRO 0-150 PSI
③	UNION UNIVERSAL	⑦	VALVULA DE ALIVIO
④	VALVULA REDUCTORA DE PRESION		

**CARACTERISTICA DE LOS EQUIPOS DE AGUA FRIA CONSUMO DOMESTICO**

- ELECTROBOMBA B-1E  
 SISTEMA: PRESION CONSTANTE CON VARIADOR DE VELOCIDAD EN CADA BOMBA  
 CAUDAL DE BOMBEO TOTAL = 8.38 Lt/Seg  
 NUMERO DE ELECTROBOMBAS = 4 (3+1)  
 FUNCIONAMIENTO = 3 SIMULTANEO (1 EN RESERVA)  
 CAUDAL/BOMBA = 2.79 Lt/Seg  
 HDT = 63.00 metros

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
 FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
 ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA

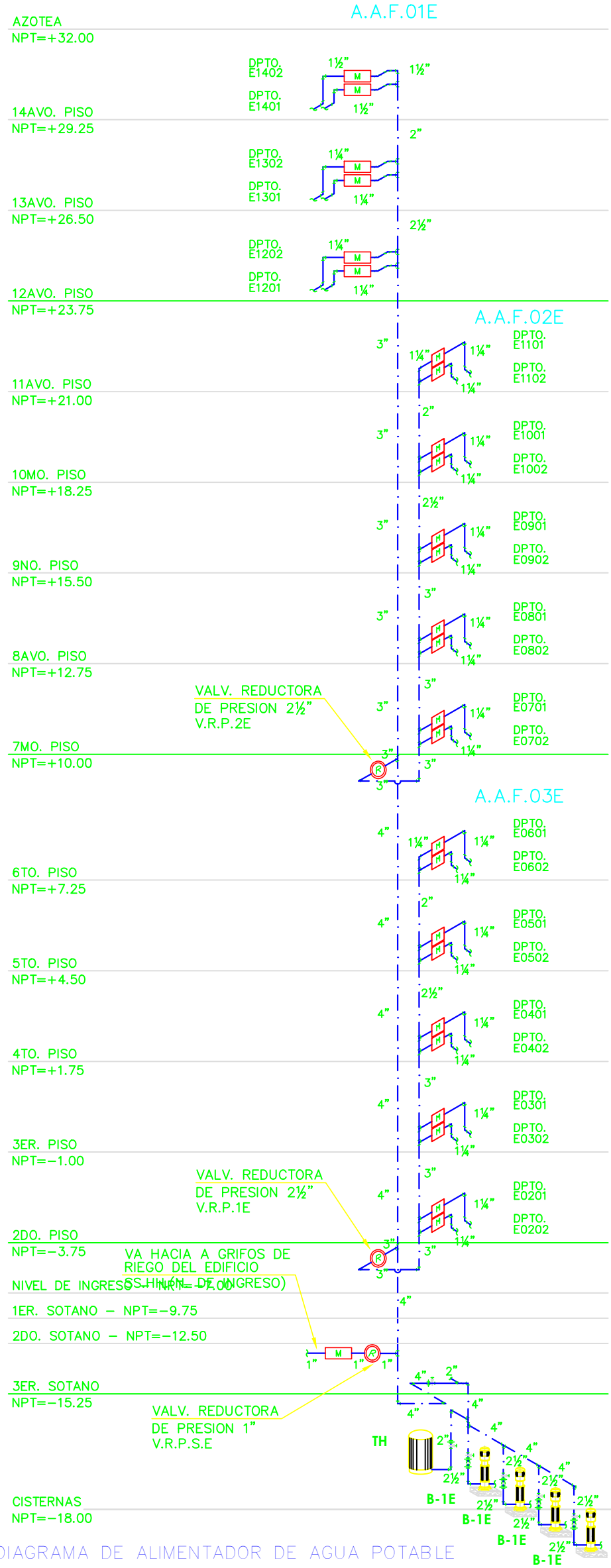
PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"  
 ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS

ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO  
 INGENIERO SANITARIO  
 CIP 73857

DPTO: LIMA  
 PROVINCIA: LIMA

FECHA: 09 de ENERO del 2012  
 ESCALA: INDICADA

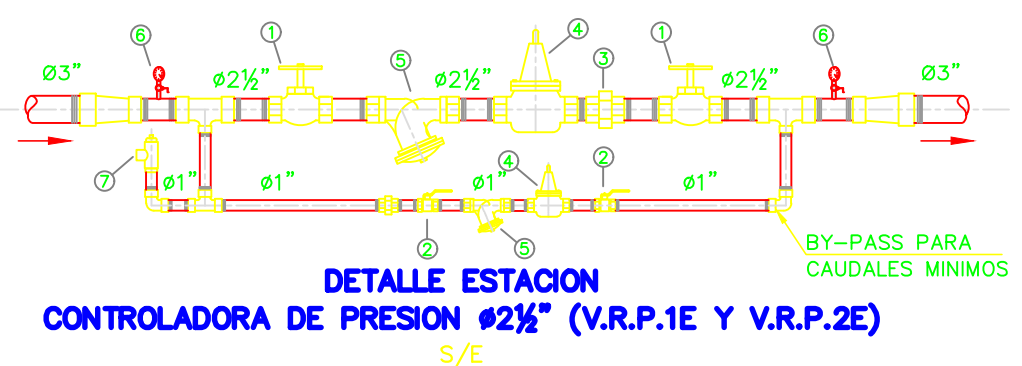
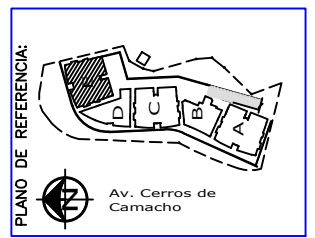
**D - 13**  
 13 DE 37



**ZONA DE PRESION 3**  
 12°PISO A  
 14°PISO (DUPLIX)

**ZONA DE PRESION 2**  
 7°PISO A  
 11°PISO

**ZONA DE PRESION 1**  
 2°PISO A  
 6°PISO



ESPECIFICACIONES VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION - EDIFICIO E					
VALVULA	PISO	φ (pulg.)	PRESION DE ENTRADA (m)	PRESION DE SALIDA (m)	CAUDAL MAX(l/s)
VRPSE	3°SOT.	1"	57.44	22.44	0.67
VRP1E	2°	2 1/2"	48.47	25.47	4.12
VRP2E	7°	2 1/2"	34.61	25.61	4.12

**NOTA**  
 A.A.F.01E : ALIMENTADOR DE AGUA FRIA No.01 Bloque E  
 A.A.F.02E : ALIMENTADOR DE AGUA FRIA No.02 Bloque E  
 A.A.F.03E : ALIMENTADOR DE AGUA FRIA No.03 Bloque E

### **3.1.11 Memoria de Cálculo**

Teniendo en cuenta lo mencionado en el acápite 3.7 Red de distribución, se presenta el procedimiento de cálculo de la red de distribución para cada bloque del proyecto en el Anexo 3.

Como se mencionó anteriormente, el sistema de bombeo de agua potable de cada cisterna consta de cuatro (4) electrobombas con caudales iguales. El uso de tanques hidroneumáticos de membrana mantiene el intervalo deseado de presión de agua en el sistema y reduce al mínimo el ciclo de las bombas, previniendo arranques y paradas frecuentes para proteger las instalaciones de daños como los producidos por los golpes de ariete.

Los cálculos del sistema de agua fría se detallan en el Anexo 3 de la siguiente manera:

Anexo 3.6	Cálculo Hidráulico-Red de A.C.D. - Bloque A
Anexo 3.7	Cálculo Hidráulico-Red de A.C.D. - Bloque B
Anexo 3.8	Cálculo Hidráulico-Red de A.C.D. - Bloque C
Anexo 3.9	Cálculo Hidráulico-Red de A.C.D. - Bloque D
Anexo 3.10	Cálculo Hidráulico-Red de A.C.D. - Bloque E

### 3.2 Sistema de Agua Caliente

#### 3.2.1 Dotaciones

Las dotaciones de agua caliente para Residencias unifamiliares y multifamiliares según el RNE serán las que se establezcan a continuación:

**Cuadro 3.2.1-1**

#### **Dotaciones de Agua Caliente Residencias Unifamiliares y Multifamiliares**

Número de dormitorios por vivienda	Dotación diaria en litros
1	120
2	250
3	390
4	420
5	450

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones IS.010

Para viviendas de más de 5 dormitorios, a razón de 80 L/d por dormitorio.

#### 3.2.2 Equipo de Producción de Agua Caliente

La capacidad de producción del calentador se estima como parte de la dotación diaria.

El Reglamento Nacional de Edificaciones menciona que para el cálculo de la capacidad del equipo de producción de agua caliente, así como el cálculo de la capacidad del tanque de almacenamiento, se utilizarán las relaciones que se indican a continuación:

**Cuadro 3.2.1-2**  
**Equipos de Producción de Agua Caliente**

Tipo de edificio	Capacidad del tanque de almacenamiento en relación con dotación diaria en litros	Capacidad horaria del equipo de producción de agua caliente, en relación con dotación diaria en litros
Residencias unifamiliares y multifamiliares	1/5	1/7

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones IS.010

Con este método se obtienen capacidades mínimas de los equipos de producción de agua caliente.

Capacidad del tanque de almacenamiento:

120 x 1/5 = 24 litros, El calentador debe almacenar 24 L

250 x 1/5 = 50 litros, El calentador debe almacenar 50 L

390 x 1/5 = 78 litros, El calentador debe almacenar 78 L

420 x 1/5 = 84 litros, El calentador debe almacenar 84 L

Para todos los bloques se ha proyectado Termo-tanques eléctricos, ubicados apoyados sobre el piso y cuyo volumen está en función al número de dormitorios y es como sigue:

- Para 1 dormitorios                    de 55 Litros
- Para 2 dormitorios                    de 85 Litros
- Para 3 y 4 dormitorios                de 125 Litros.

Para abastecer de agua caliente a las duchas de los servicios higiénicos de vigilancia se está considerando un calentador de 55 litros de capacidad.



## **CAPÍTULO IV**

### **SISTEMA DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN**

#### **4. Desagüe y Ventilación**

##### **4.1 Desagüe**

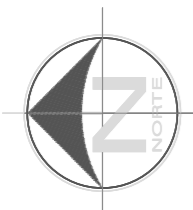
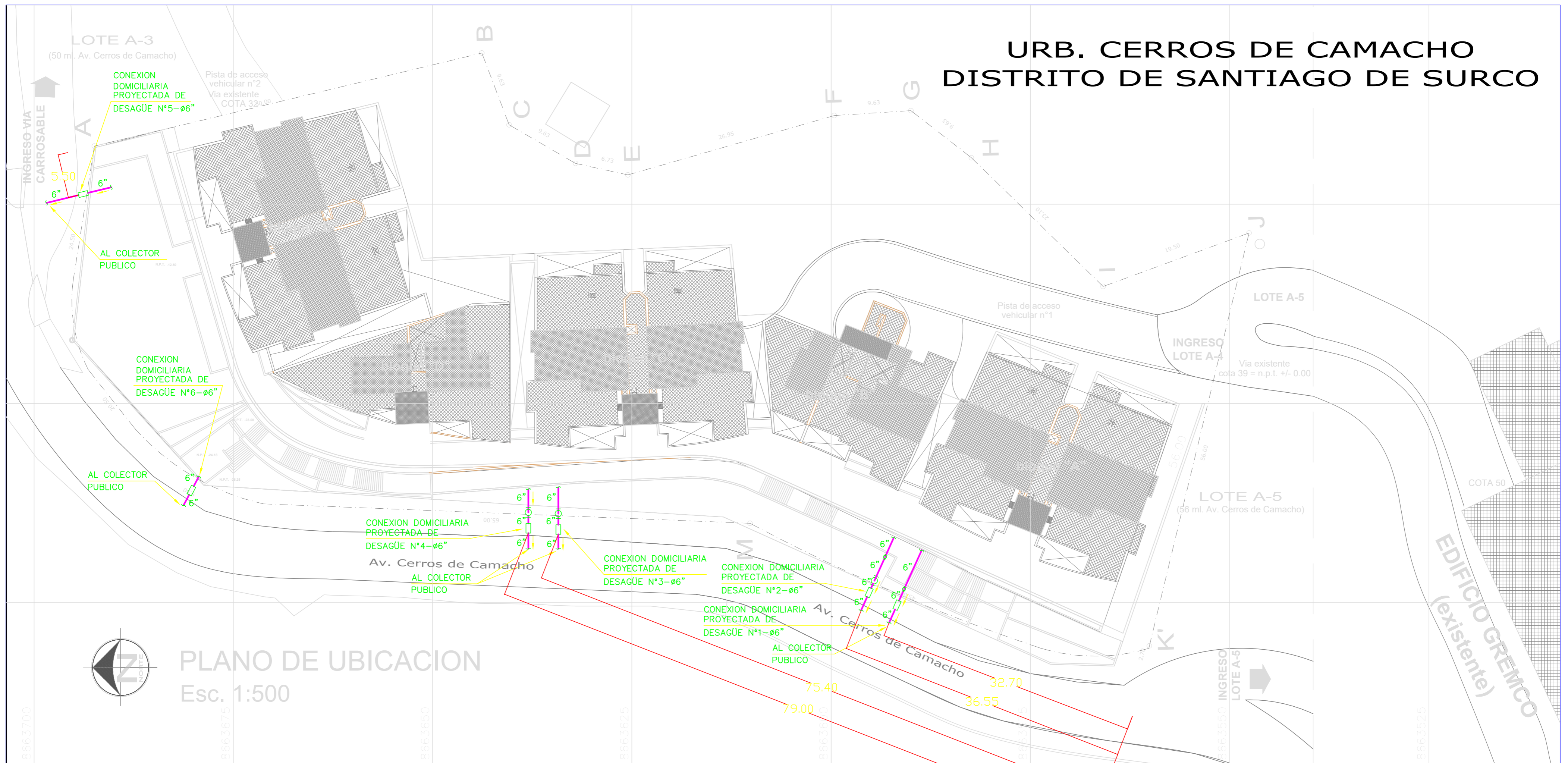
Mediante una red de recolección se llevará las aguas servidas desde todo aparato sanitario a las montantes de desagüe y estos a su vez descargarán a un colector principal, el cual descargará a la red pública de alcantarillado a través de una conexión domiciliaria.

Contará con seis conexiones domiciliarias de desagüe de 6" de diámetro, una para cada bloque más la caseta de vigilancia N° 3 (Por su ubicación en nivel – 22.10). Todas ubicadas en el Jirón Cerros de Camacho.

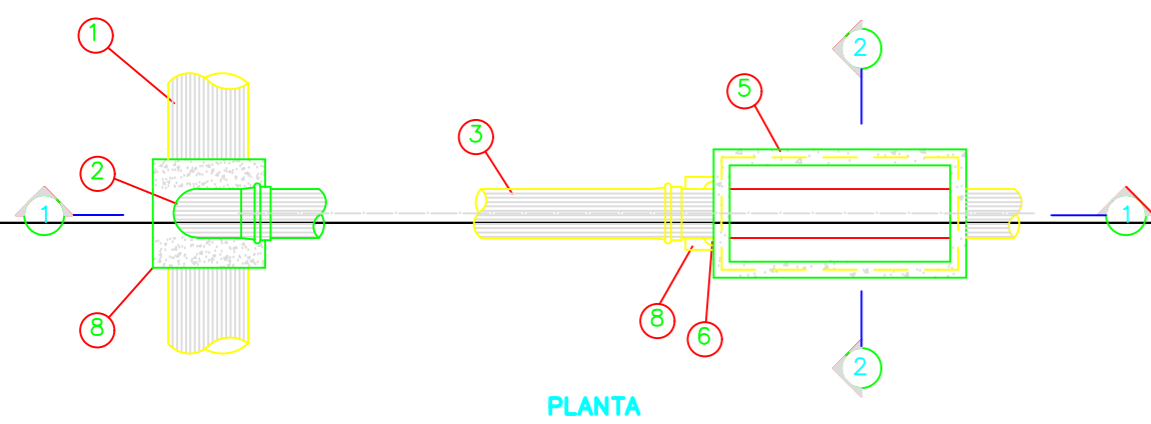
Se ha considerado en el proyecto, para cada bloque, que los desagües del edificio desde la azotea hasta el Nivel -15.25 (3° Sótano), evacuen íntegramente por gravedad mediante montantes, colectores con diámetros, pendientes suficientes y con adecuado número de registros que permita una correcta evacuación de las aguas servidas que irán colgadas debajo de la losa de piso del nivel -12.50 (2°Sótano) con descarga a las cajas de registro ubicadas en el nivel -15.25; los que descargarán por gravedad a cada conexión domiciliaria de desagües ubicada en el Jirón Cerros de Camacho (Nivel - 25.00).

En el cuarto de bombas de cada cisterna se ha proyectado un pozo sumidero que recibirá el agua de piso del cuarto de bombas, el agua del rebose y limpia de las cisternas. Cada pozo sumidero contará con dos electrobombas sumergibles para aguas limpias o ligeramente limpias que funcionarán alternadamente y mediante una línea de impulsión, bombearán a la caja de registro más cercana en el nivel -15.25.

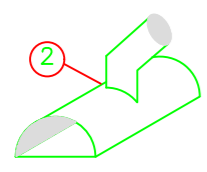
# URB. CERROS DE CAMACHO DISTRITO DE SANTIAGO DE SURCO



PLANO DE UBICACION  
Esc. 1:500



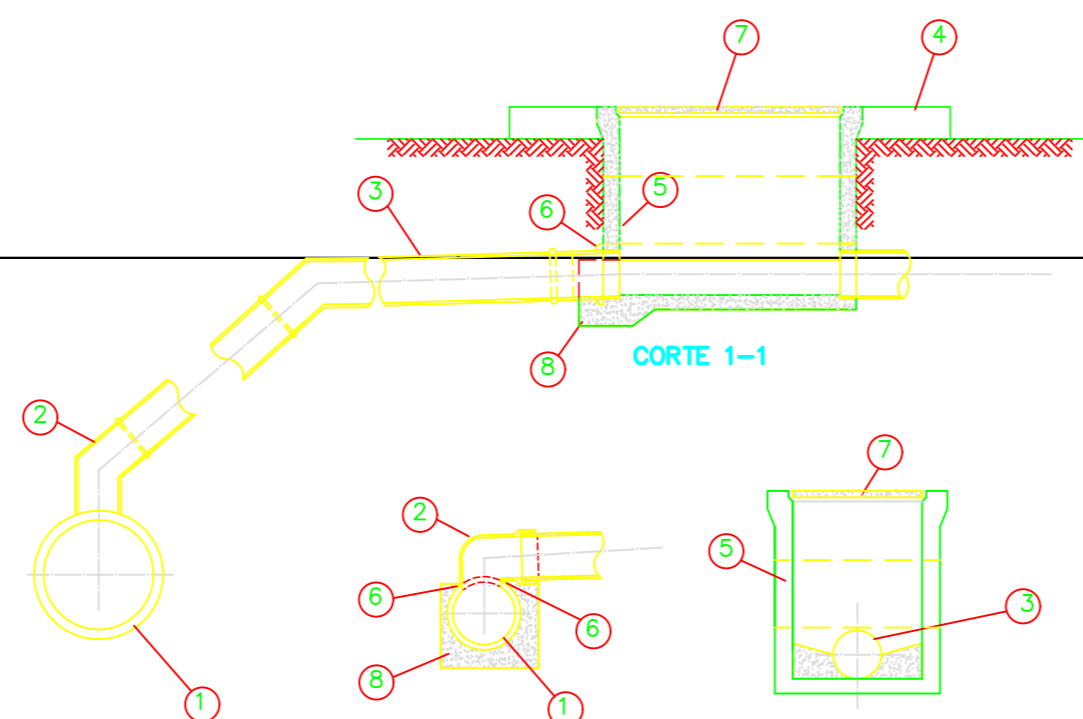
PLANTA



DETALLE

DETALLE CONEXION TIPO DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO

(TUBERIA DE PVC)  
S/E



CORTE 1-1

CORTE 1-1  
VARIANTE

CORTE 2-2

### NOMENCLATURA

- 1 MATRIZ Ø200mm PVC-U
- 2 TUBO CACHIMBA DE PVC
- 3 TUBERIA DE DESCARGA DE PVC Ø6"
- 4 VEREDA
- 5 CAJA REGISTRO DE CONCRETO PRE-FABRICADO
- 6 RESANE MORTERO 1:3
- 7 TAPA DE CONCRETO REFORZADO
- 8 ANCLAJE CONCRETO F'c=140 Kg/cm<sup>2</sup>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA

PROYECTO:  
**CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"**

ESPECIALIDAD:  
**INSTALACIONES SANITARIAS**

PLANO: CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜE  
ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO

DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO PROVINCIA: LIMA DPTO: LIMA LAMINA:

PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO FECHA: 09 de ENERO del 2012

ARCHIVO CAD: ESCALA: INDICADA

**D - 14**

14 DE 37

## **4.2 Ventilación**

Tiene la finalidad de eliminar la acumulación de gases y a su vez permite el acceso de aire atmosférico al interior de las tuberías, manteniendo el sello hidráulico contenido en las trampas o sifones de cada aparato sanitario. Para tal fin se ha considerado ramales secundarios horizontales y ramales principales mediante montantes con salidas al exterior.

Por ser edificios de gran altura se requerirá conectar la montante de desagüe, una montante de ventilación auxiliare a intervalo de 5 pisos contando a partir del último piso hacia abajo.

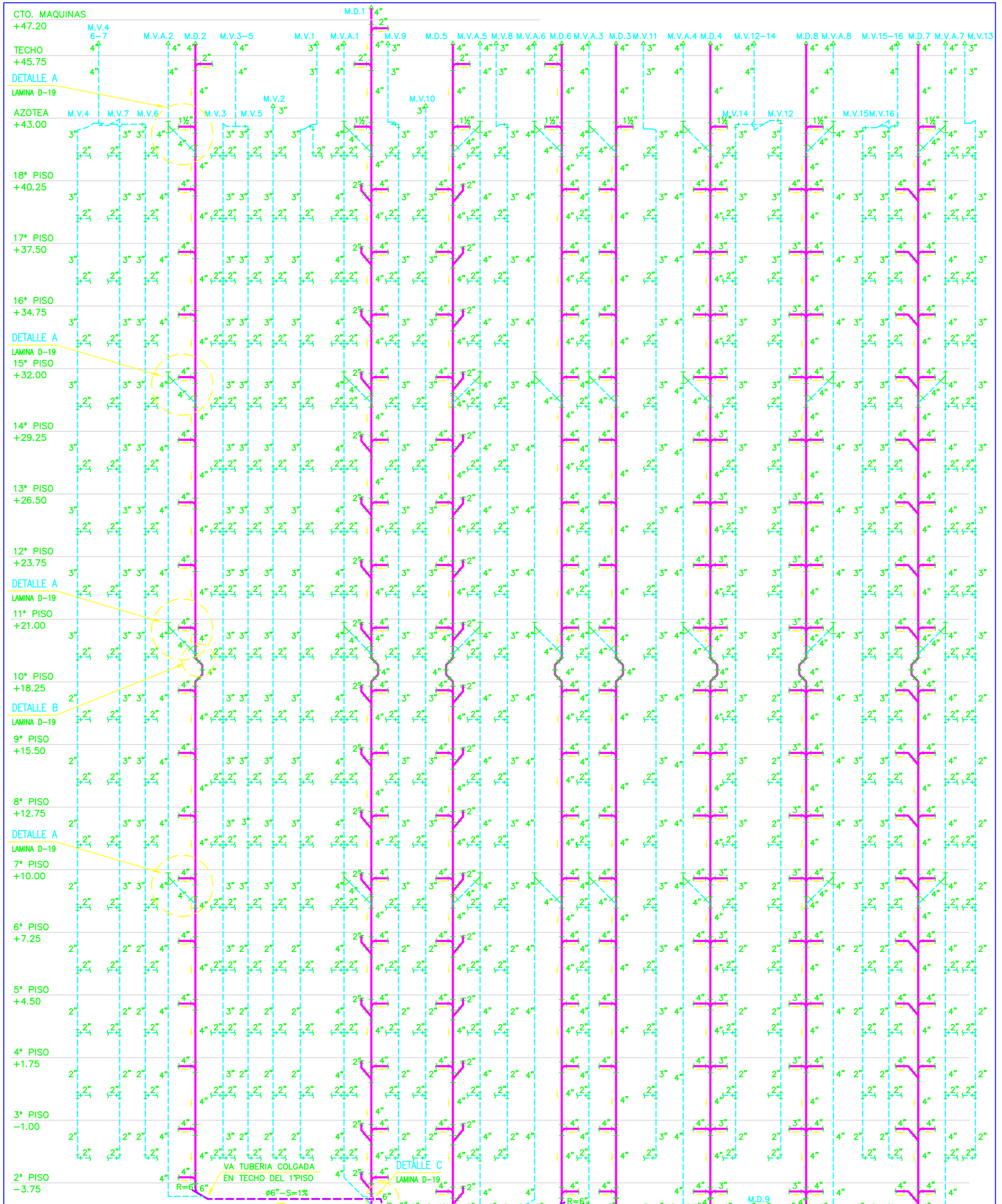
Las tuberías de ventilación de los diferentes aparatos sanitarios del proyecto se realizarán por medio de tuberías 2" a 4" de diámetro; las mismas que se levantarán verticalmente con diámetro variable de 2" a 4" hasta 0.30 metros sobre el nivel del piso terminado de la azotea, en cuyo extremo superior llevara un sombrero protegido con una malla metálica para evitar el ingreso de partículas e insectos nocivos.

## **4.3 Impulsión de Desagües**

En el cuarto de bombas de las cisternas de todos los bloques se ha proyectado un pozo sumidero con la capacidad suficiente para recibir las descargas de la limpia, rebose y drenaje de piso.

Ya que no es posible descargarlas por gravedad, serán impulsadas hacia las cajas de registro ubicadas en el nivel -15.25 (3er. Sótano) a través de un equipo de bombeo conformado por dos electrobombas sumergibles.

Se está considerando un periodo de retención de 10 minutos.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
 FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA

PROYECTO:  
**CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"**

ESPECIALIDAD:  
**INSTALACIONES SANITARIAS**

PLANO:  
 DIAGRAMA DE MONTANTES DE DESAGÜE Y VENTILACION - BLOQUE A

ASESOR:  
 JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO  
 INGENIERO SANITARIO CIP 73957

DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO    PROVINCIA: LIMA    DPTO: LIMA

PROYECTISTA:  
 BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO

FECHA:  
 09 de ENERO del 2012

ARCHIVO CAD:  
 ESCALA: INDICADA

LAMINA:  
**D - 15**  
 15 DE 37

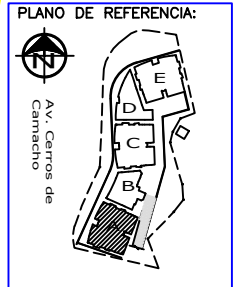
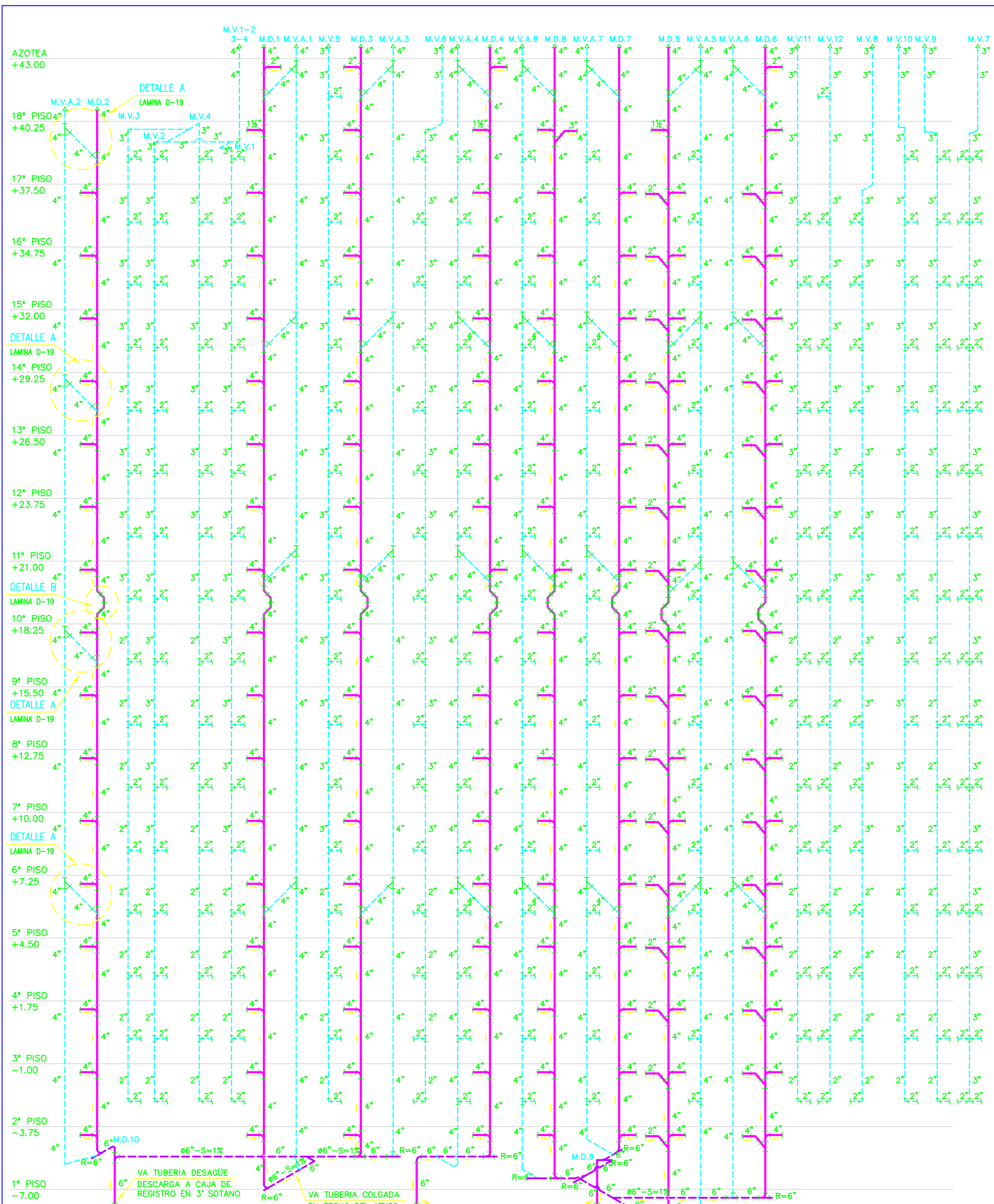


DIAGRAMA DE MONTANTES DE DESAGÜE Y VENTILACION

NOTA  
 M.D. : MONTANTE DE DESAGÜE  
 M.V. : MONTANTE DE VENTILACION  
 M.V.A. : MONTANTE DE VENTILACION AUXILIAR



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
 FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
 ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA

PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"	
ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS	
PLANO: DIAGRAMA DE MONTANTES DE DESAGÜE Y VENTILACION - BLOQUE B	ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA
DPTO: LIMA	LAMINA: <b>D - 16</b>
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO	FECHA: 09 de ENERO del 2012
ARCHIVO CAD:	ESCALA: INDICADA
	16 DE 37

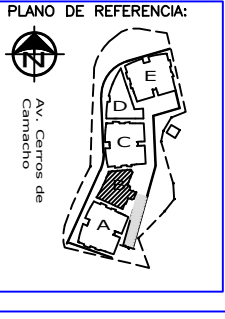
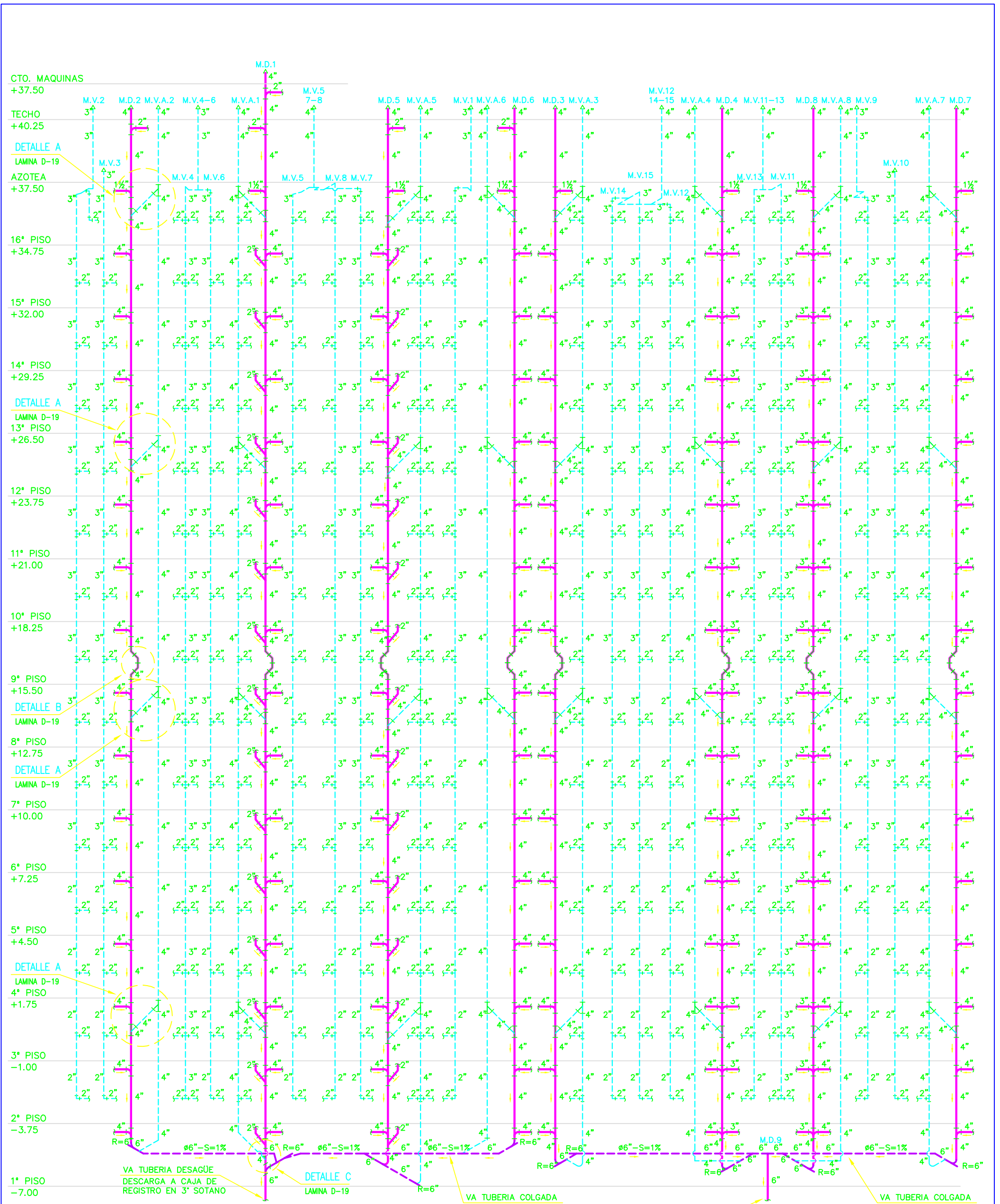


DIAGRAMA DE MONTANTES DE DESAGÜE Y VENTILACION S/E

NOTA  
 M.D. : MONTANTE DE DESAGÜE  
 M.V. : MONTANTE DE VENTILACION  
 M.V.A. : MONTANTE DE VENTILACION AUXILIAR



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
 FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA

PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: DIAGRAMA DE MONTANTES DE DESAGÜE Y VENTILACION - BLOQUE C	ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957		
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO	FECHA: 09 de ENERO del 2012		<b>D - 17</b>
ARCHIVO CAD:	ESCALA: INDICADA		

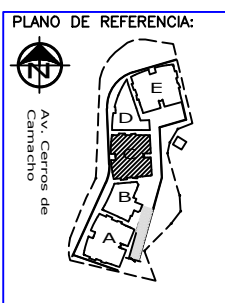
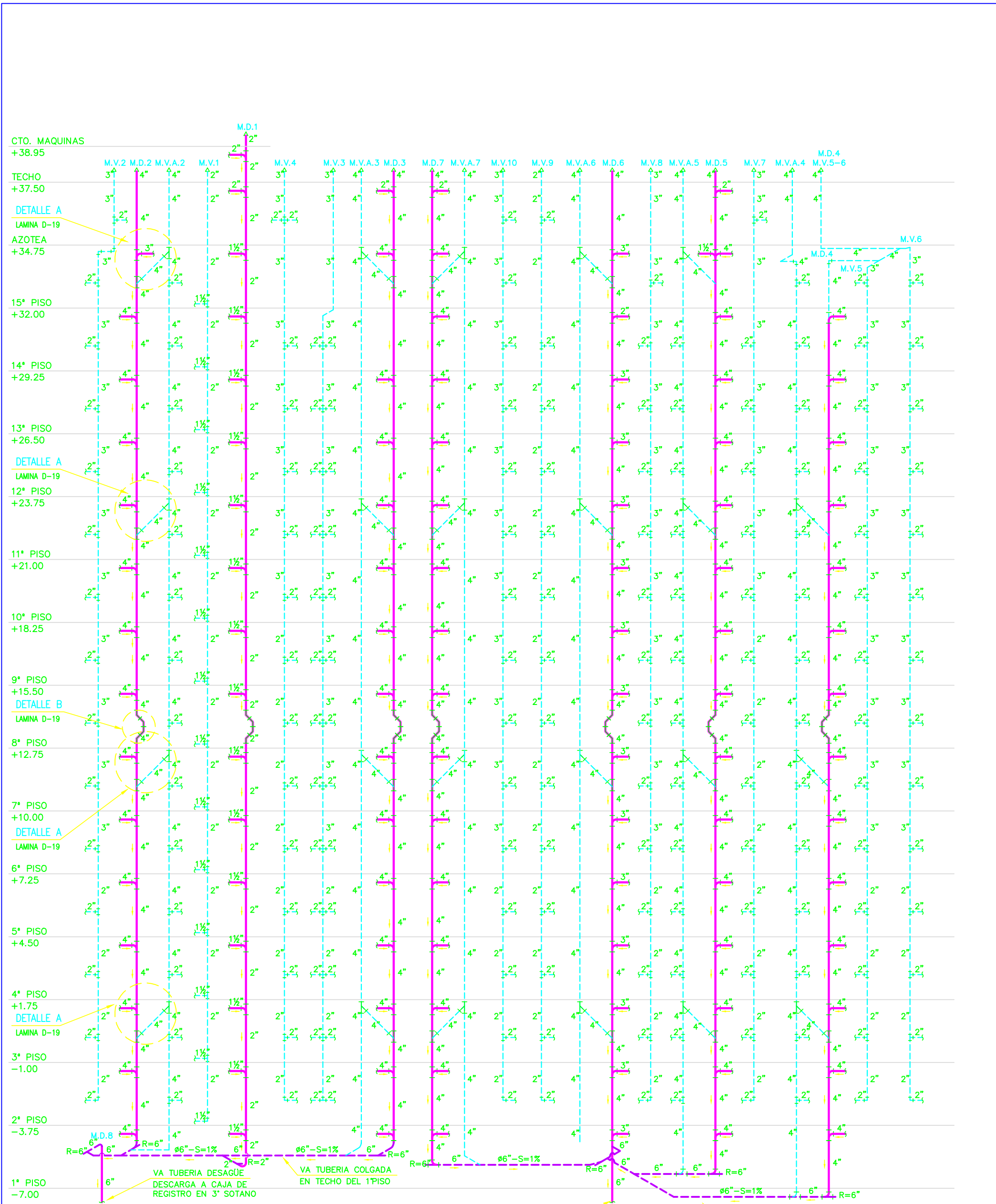


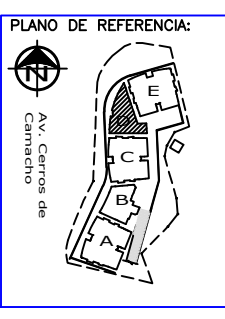
DIAGRAMA DE MONTANTES DE DESAGÜE Y VENTILACION  
S/E

- NOTA**
- M.D. : MONTANTE DE DESAGÜE
  - M.V. : MONTANTE DE VENTILACION
  - M.V.A. : MONTANTE DE VENTILACION AUXILIAR



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
 FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA

PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>		
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>		
PLANO: DIAGRAMA DE MONTANTES DE DESAGÜE Y VENTILACION - BLOQUE D	ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO	FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:	ESCALA: INDICADA	

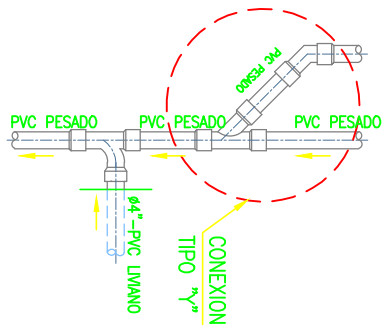


**D - 18**  
18 DE 37

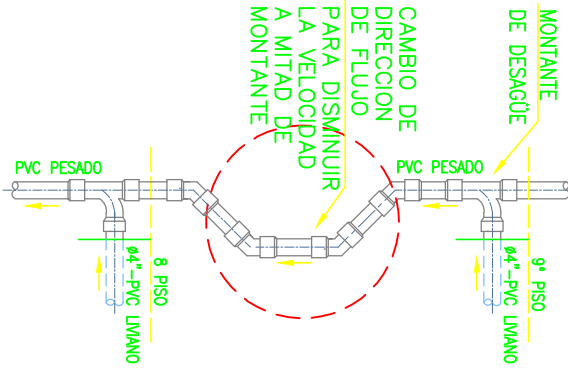
DIAGRAMA DE MONTANTES DE DESAGÜE Y VENTILACION  
S/E

NOTA  
 M.D. : MONTANTE DE DESAGÜE  
 M.V. : MONTANTE DE VENTILACION  
 M.V.A. : MONTANTE DE VENTILACION AUXILIAR

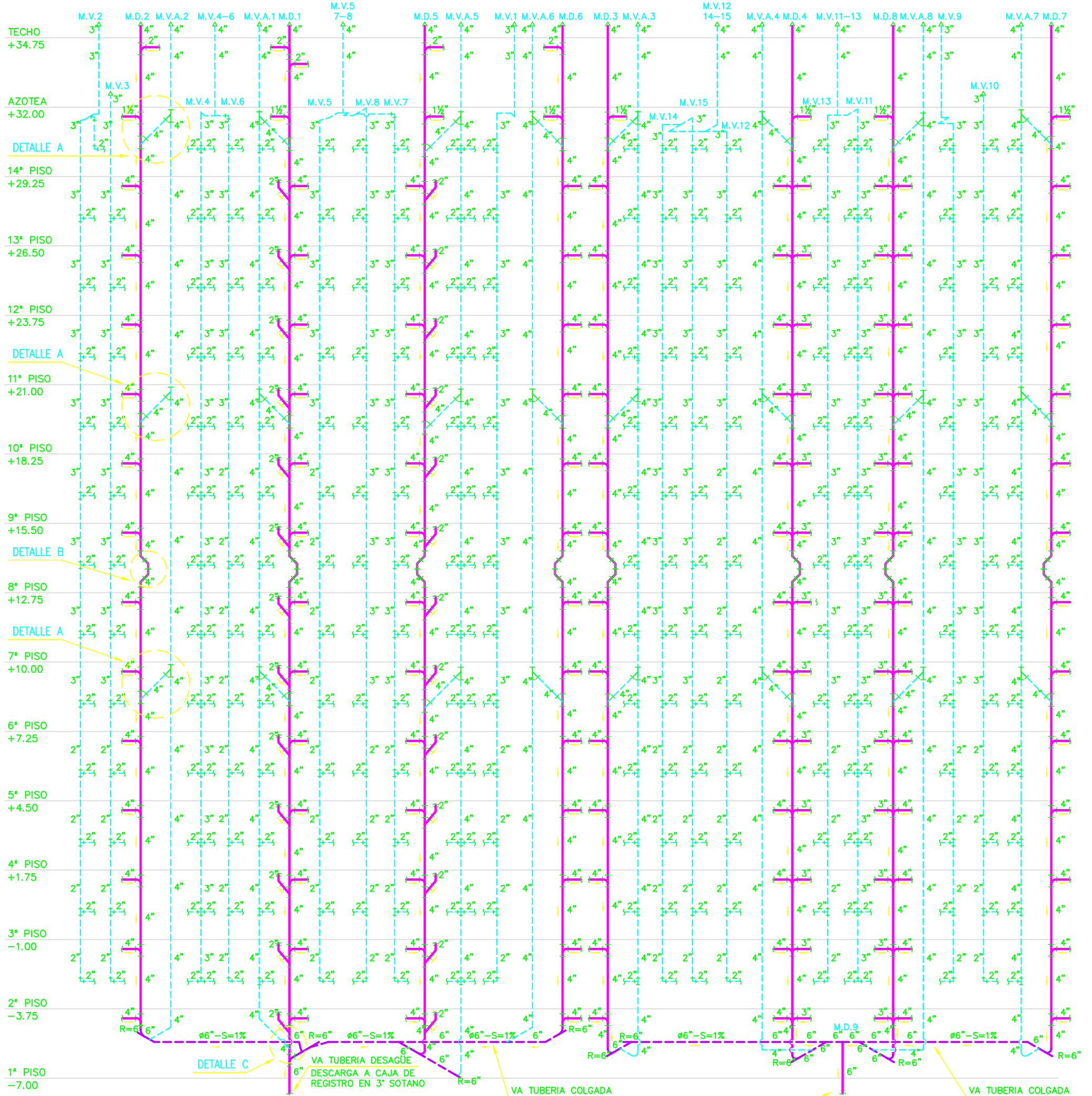
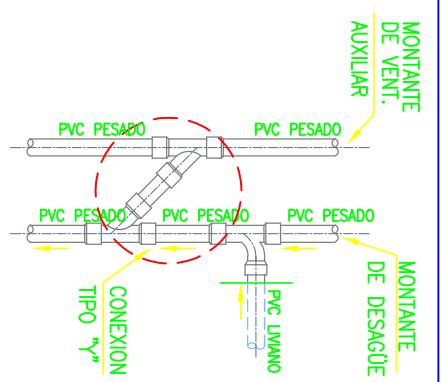
**DETALLE C**  
**CONEXION TUBERIA DE VENTILACION AUXILIAR CON MONTANTE DE DESAGÜE**  
 S/E



**DETALLE B**  
**CAMBIO DE DIRECCION DE FLUJO EN MONTANTES DE DESAGÜE**  
 S/E



**DETALLE A**  
**CONEXION TUBERIA DE VENTILACION AUXILIAR CON MONTANTE DE DESAGÜE**  
 S/E



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
 FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA

PROYECTO:  
**CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"**

ESPECIALIDAD:  
**INSTALACIONES SANITARIAS**

PLANO:  
 DIAGRAMA DE MONTANTES DE DESAGÜE Y VENTILACION - BLOQUE E

ASESOR:  
 JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO  
 INGENIERO SANITARIO  
 CIP 73957

DISTRITO:  
 SANTIAGO DE SURCO

PROVINCIA:  
 LIMA

DPTO:  
 LIMA

PROYECTISTA:  
 BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO

FECHA:  
 09 de ENERO del 2012

ARCHIVO CAD:

ESCALA:  
 INDICADA

**D - 19**

19 DE 37

PLANO DE REFERENCIA:

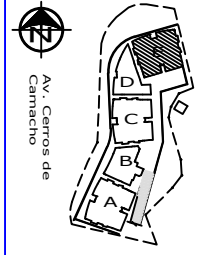


DIAGRAMA DE MONTANTES DE DESAGÜE Y VENTILACION

S/E

NOTA

M.D. : MONTANTE DE DESAGÜE

M.V. : MONTANTE DE VENTILACION

M.V.A. : MONTANTE DE VENTILACION AUXILIAR



### 4.3.1 Pozos Sumidero

#### 4.3.1.1 Bloque A

Para la selección del equipo de bombeo se tendrá en cuenta que se ha calculado el caudal de ingreso a la cisterna igual a 1.23 L/s y la capacidad total de bombeo deberá ser por lo menos 150% del gasto máximo que recibe el pozo sumidero en el caso que el agua que ingresa a la cisterna es la misma descarga a través del rebose.

El equipo de bombeo será de las siguientes características hidráulicas:

Tipo	= Electrobomba Sumergible
Líquido a bombear	= Agua Limpia o Ligeramente Sucia
Número de Bombas	= 2
Funcionamiento	= Alternado (1 en reserva)
Caudal/bomba (B2-A)	= 1.85 L/s
Altura dinámica total	= 5.00 m.
Potencia Recomendada	= 0.75 HP

#### 4.3.1.2 Bloque B

Para la selección del equipo de bombeo se tendrá en cuenta que se ha calculado el caudal de ingreso a la cisterna igual a 0.95 L/s y la capacidad total de bombeo deberá ser por lo menos 150% del gasto máximo que recibe el pozo sumidero en el caso que el agua que ingresa a la cisterna es la misma descarga a través del rebose.

El equipo de bombeo será de las siguientes características hidráulicas:

Tipo	= Electrobomba Sumergible
Líquido a bombear	= Agua Limpia o Ligeramente Sucia
Número de Bombas	= 2
Funcionamiento	= Alternado (1 en reserva)
Caudal/bomba (B2-B)	= 1.43 L/s
Altura dinámica total	= 5.90 m.
Potencia Recomendada	= 0.75 HP

#### 4.3.1.3 Bloque C

Para la selección del equipo de bombeo se tendrá en cuenta que se ha calculado el caudal de ingreso a la cisterna igual a 1.28 L/s y la capacidad total de bombeo deberá ser por lo menos 150% del gasto máximo que recibe el pozo sumidero en el caso que el agua que ingresa a la cisterna es la misma descarga a través del rebose.

El equipo de bombeo será de las siguientes características hidráulicas:

Tipo	= Electrobomba Sumergible
Líquido a bombear	= Agua Limpia o Ligeramente Sucia
Número de Bombas	= 2
Funcionamiento	= Alternado (1 en reserva)
Caudal/bomba (B2-C)	= 1.92 L/s
Altura dinámica total	= 4.90 m.
Potencia Recomendada	= 0.75 HP

#### 4.3.1.4 Bloque D

Para la selección del equipo de bombeo se tendrá en cuenta que se ha calculado el caudal de ingreso a la cisterna igual a 0.90 L/s y la capacidad total de bombeo deberá ser por lo menos 150% del gasto máximo que recibe el pozo sumidero en el caso que el agua que ingresa a la cisterna es la misma descarga a través del rebose.

El equipo de bombeo será de las siguientes características hidráulicas:

Tipo	= Electrobomba Sumergible
Líquido a bombear	= Agua Limpia o Ligeramente Sucia
Número de Bombas	= 2
Funcionamiento	= Alternado (1 en reserva)
Caudal/bomba (B2-D)	= 1.35 L/s
Altura dinámica total	= 5.90 m.
Potencia Recomendada	= 0.75 HP

#### 4.3.1.5 Bloque E

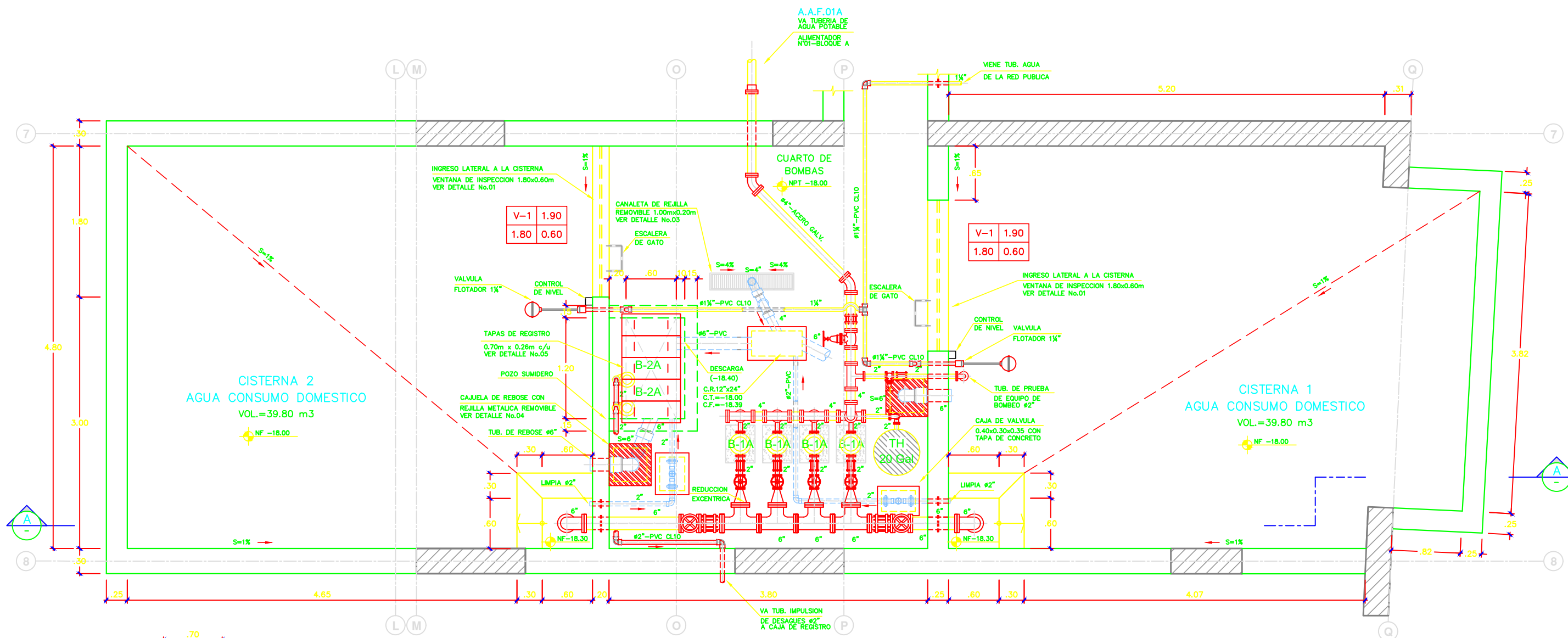
Para la selección del equipo de bombeo se tendrá en cuenta que se ha calculado el caudal de ingreso a la cisterna igual a 1.17 L/s y la capacidad total de bombeo deberá ser por lo menos 150% del gasto máximo que recibe el pozo sumidero en el caso que el agua que ingresa a la cisterna es la misma descarga a través del rebose.

El equipo de bombeo será de las siguientes características hidráulicas:

Tipo	= Electrobomba Sumergible
Líquido a bombear	= Agua Limpia o Ligeramente Sucia
Número de Bombas	= 2
Funcionamiento	= Alternado (1 en reserva)
Caudal/bomba (B2-E)	= 1.76 L/s
Altura dinámica total	= 5.00 m.
Potencia Recomendada	= 0.75 HP

#### **4.3.2 Memoria de Cálculo**

El dimensionamiento y cálculo de la tubería de impulsión se hará la fórmula de Hazen & Williams. Ver Anexo 3.11.

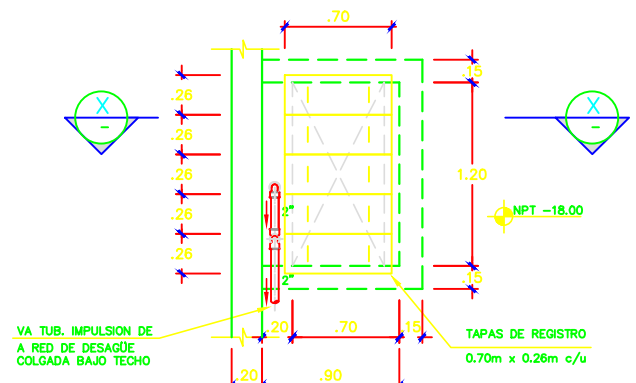
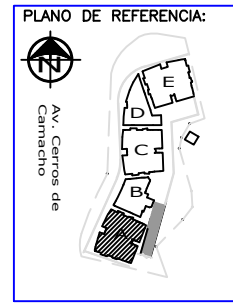


**PLANTA CISTERNAS BLOQUE A (Vol. A.C.D. Total = 79.60 m3)**

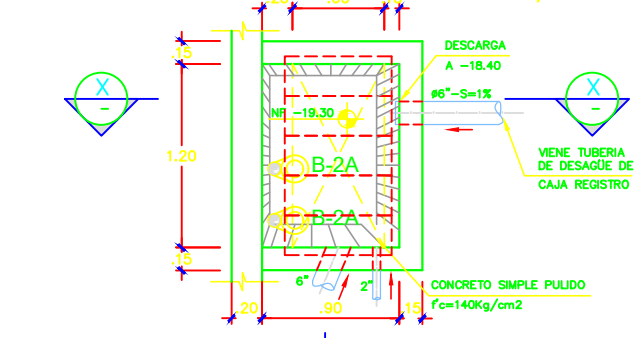
PLANTA  
ESC. 1/50

**CARACTERISTICA DE LOS EQUIPOS DEL POZO SUMIDERO**

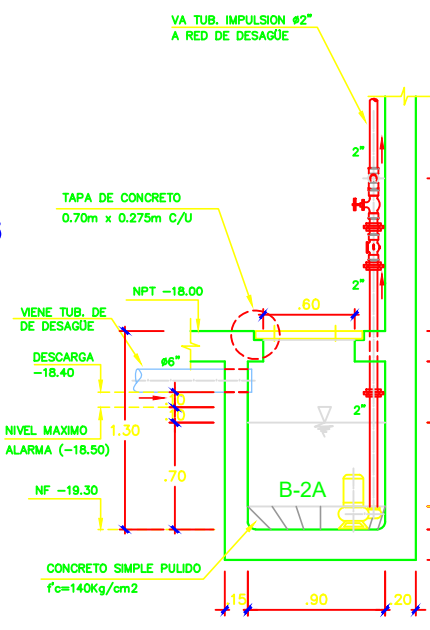
- BOMBA SUMERGIBLE (B-2A)
- NUMERO DE ELECTROBOMBAS = 2 (1+1)
- FUNCIONAMIENTO = ALTERNADO Y SIMULTANEO (1 EN RESERVA).
- TIPO DE LIQUIDO = AGUA LIMPIA O LIGERAMENTE SUCIA
- HDT = 5.00 m
- CAUDAL POR BOMBA = 1.85 Lt/Seg
- POTENCIA RECOMENDADA = 0.75 HP



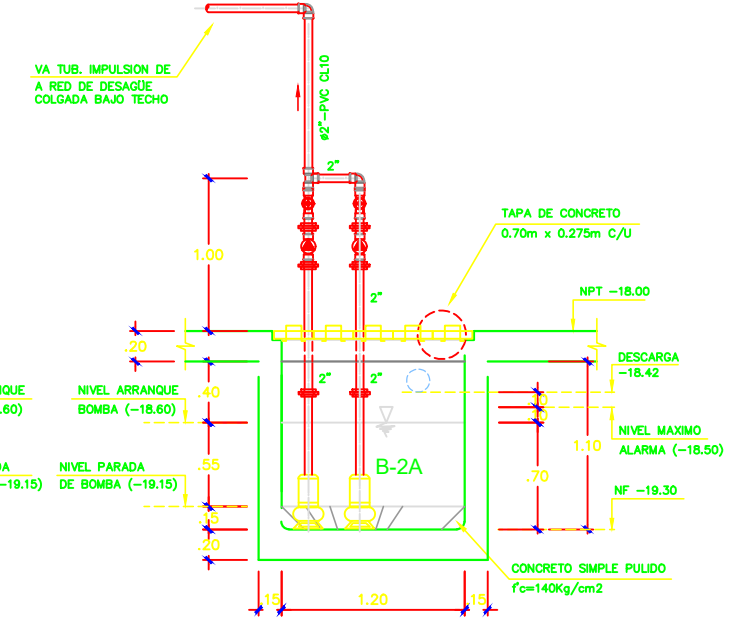
**POZO SUMIDERO Vol.=.74 m3**  
PLANTA TECHOS  
ESC. 1/50



**POZO SUMIDERO Vol.=.74 m3**  
PLANTA FONDO  
ESC. 1/50



**CORTE X-X**  
ESC. 1/50



**CORTE Y-Y**  
ESC. 1/50

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA

PROYECTO:  
**CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"**

ESPECIALIDAD:  
**INSTALACIONES SANITARIAS**

PLANO: **DETALLE DE POZO SUMIDERO BLOQUE A**      ASESOR: **JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957**

DISTRITO: **SANTIAGO DE SURCO**      PROVINCIA: **LIMA**      DPTO.: **LIMA**      LAMINA: **D - 20**

PROYECTISTA: **BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO**      FECHA: **09 de ENERO del 2012**

ARCHIVO CAD:      ESCALA: **1 / 50**      20 DE 37

## **Capítulo V**

### **SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO**

#### **5. Sistema de Agua Contra Incendio**

Se ha considerado un sistema de agua contra incendio del tipo húmedo que mantiene las tuberías llenas de agua presurizada.

El sistema está compuesto:

- Volumen de reserva de agua contra incendio.
- Motobomba principal listada.
- Electrobomba reforzadora o jockey para mantener presurizado el sistema.
- Una red de alimentación general de agua contra incendio.
- Sistema de gabinetes contra incendio en cada uno de los pisos del edificio.
- Sistema de rociadores automáticos en los 4 niveles de estacionamientos, cuyas áreas techadas suman más 750 m<sup>2</sup>. Se ha considerado un sistema de rociadores automáticos.
- Tomas o salidas para bomberos ubicados en la caja de escaleras de cada uno de los pisos del edificio.
- Toma o conexión siamesa (02) para el uso de los bomberos.
- Extintores portátiles.

El sistema a emplearse para combatir incendios se inicia en el cuarto de bombas; mediante una motobomba listada de eje horizontal con capacidad de 49.27 L/s (782.04 GPM) y altura dinámica total de 136.9 m (195 PSI); la cual toma el agua almacenada en la cisterna exclusivamente para incendio con 177.60 m<sup>3</sup> de capacidad; la descarga de la bomba es impulsada a través de una tubería de 6" de diámetro; la que abastece a los rociadores y a los gabinetes contra incendio en cada piso equipados con mangueras; todo el conjunto de la

red contra incendio está conectado con dos uniones siamesas ubicada en el Jirón Cerros de Camacho.

En los sótanos, las áreas que abarcan los depósitos y estacionamientos, tendrán total cobertura por los rociadores. El sistema de rociadores deberá ser complementado con un sistema de detección de incendios, basado en detectores de humo y temperatura.

El sistema de rociadores automáticos estará provisto de alarmas de flujo, ubicadas lo más cercana posible de los alimentadores.

El sistema de bombeo, el cual está automatizado, mantiene presurizada la red de agua contra incendio, conformado por rociadores y gabinetes para actuar de inmediato cuando este sea requerido.

El sistema monitorea continuamente la presión de la línea y al llegar esta a 129.90 m (185 PSI), automáticamente arranca la bomba jockey de capacidad de 0.50 L/s (8.0 GPM) para compensar la caída de presión y presurizar la línea hasta 143.90 m (205 PSI) evitando arranques innecesarios de la motobomba principal. Una vez alcanzada esta presión la electrobomba jockey se detendrá.

Ante cualquier demanda de agua solicitada por cualquier dispositivo contra incendio, se originará una caída de presión en la tubería, no pudiendo ésta ser compensada por la bomba jockey, luego la presión en la tubería caerá hasta alcanzar 122.90 m (175 PSI), momento en el cual entrará en funcionamiento automático la motobomba contra incendio. Una vez que entra en funcionamiento la motobomba contra incendio solo puede ser apagada manualmente.

El sistema de bombeo es automático y mantendrá presurizada los alimentadores de gabinetes y rociadores, lo que significa que estos sistemas podrán actuar de inmediato cuando haya requerimiento de agua contra incendios.

## 5.1 Unidades

Las unidades métricas utilizadas en el presente proyecto están de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI), las cuales se mencionan a continuación:

**Cuadro 5.1-1 Sistema Internacional de Unidades**

Nombre de la Unidad	Abreviación de la Unidad	Factor de Conversión
Litro	L	1 galón = 3.785 L
bar	Bar	1 psi = 0.0689 bar
Metro de columna de agua	mca	1 bar = 10.197 mca
pulgada	pulg.	1 pulg. = 25.4 mm
pie	ft.	1 ft. = 0.3048 m
Litros por segundo	L/s	1 GPM = 0.063 L/s

## 5.2 Demanda de Agua Contra Incendio

### Datos de diseño

Clasificación de riesgo	:	Ordinario Grupo I
Densidad	:	0.13 gpm/ft <sup>2</sup>
Área de aplicación	:	2,500 ft <sup>2</sup>
Cobertura por rociador	:	180 ft <sup>2</sup>
Tipo de rociador	:	Cromado
Factor K	:	5.6
Temperatura Nominal	:	57°C



No. de rociadores calculados	:	14
Demanda de rociadores	:	532.04 gpm
Demanda de gabinetes	:	250 gpm
Demanda total del A.C.I.	:	782.04 gpm
Duración del incendio	:	60 minutos
Volumen de A.C.I.	:	46,922 galones
Volumen de A.C.I.	:	<b>177.60 m<sup>3</sup></b>

### 5.3 Cisterna de Agua Contra Incendio

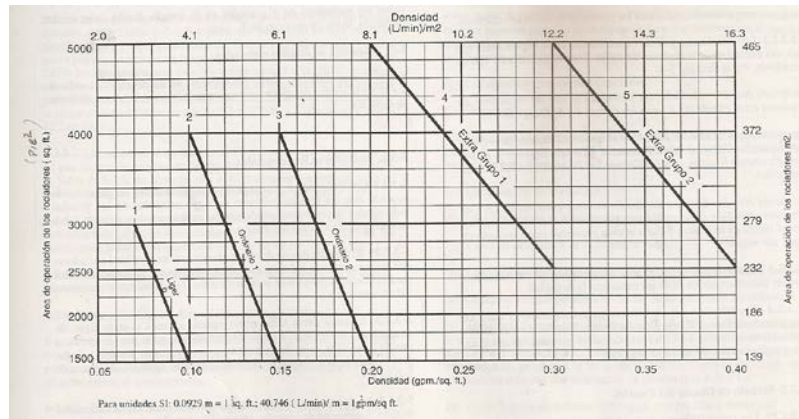
De acuerdo a lo indicado en el Reglamento Nacional de Edificaciones y la NFPA 13, la reserva de agua para uso del sistema contra incendio ha sido calculada en base al máximo riesgo, la misma que clasifica como Riesgo Ordinario – Grupo 1 para el sistema de rociadores proyectados en el estacionamiento que es 532.04 gpm, más 250 gpm como apoyo suplementario por medio de mangueras en los gabinetes. El tiempo de operación del sistema deberá ser mínimo durante 60 minutos, es por ello que la cisterna contra incendio deberá contar con un volumen mínimo de 177.60 m<sup>3</sup> de agua contra incendio.

El suministro de agua para rociadores se determinará mediante las curvas área/densidad.

Los cálculos deben satisfacer cualquier punto elegido sobre la curva área/densidad, las cuales se describen a continuación:

- (a) Curva 1 Área/Densidad Riesgo Ligero.
- (b) Curva 2 Área/Densidad Riesgo Ordinario (Grupo 1)
- (c) Curva 3 Área/Densidad Riesgo Ordinario (Grupo 2)
- (d) Curva 4 Área/Densidad Riesgo Extra (Grupo 1)
- (e) Curva 5 Área/Densidad Riesgo Extra (Grupo 2)

**Figura 5.3-1**  
**Curva Método Área/Densidad**



Fuente: NFPA 13. Figura 5-2.3. Edición 1999

#### 5.4 Bomba Contra Incendio

El sistema de bombeo contra incendio es una combinación de motobomba diesel y una electrobomba jockey, ambas controladas automáticamente por sus respectivos tableros.

El objetivo de la bomba jockey es mantener la presión de diseño en la red, compensando pequeños decrementos de presión y evitando así arranques innecesarios para la bomba principal.

Todos los componentes del sistema deben ser certificados por Underwriters Laboratories Inc. ® (UL) y aprobados por Factory Mutual (FM).

#### 5.5 Red de Agua Contra Incendio

El sistema de bombeo es completamente automático y mantiene presurizada cada montante de gabinetes y rociadores, lo cual implica que cualquier gabinete tendrá una respuesta inmediata ante algún requerimiento de agua como la apertura de la válvula angular. El sistema de rociadores actuará igualmente de manera automática sobre las distintas áreas protegidas.

### **5.5.1 Alimentadores de Agua Contra Incendio**

El abastecimiento del sistema proyectado se realizará a través de un alimentador principal de  $\varnothing 6''$  que nace en el cuarto de bombas e inicia un recorrido horizontal a través del techo del tercer sótano y se deriva en cinco ramales. Cada uno de ellos será para abastecer de agua a los alimentadores contra incendio de cada bloque del conjunto habitacional, así como al sistema de rociadores proyectados para los estacionamientos.

Cada alimentador será sectorizado por medio de una válvula OS&Y del mismo diámetro de la tubería de manera de independizar los sistemas que estos alimentan.

Cada alimentador tendrá en todos los niveles salidas de  $1 \frac{1}{2}''$  donde se instalará una válvula de globo recta o de ángulo que servirá de conexión para la manguera del gabinete contra incendio para uso exclusivo de los residentes. Los gabinetes se colocarán en lugares visibles, accesibles y libres de obstáculos de manera que todos los ambientes del edificio puedan ser alcanzados por el chorro de las mangueras.

La salida con válvula de  $2 \frac{1}{2}''$  (válvula angular) ubicada en cada alimentador servirá para que el cuerpo de bomberos puedan conectar sus equipos y de esta manera respaldar a los sistemas de rociadores automáticos y en situaciones donde el fuego se haya propagado de manera que sea imposible hacer uso de las mangueras de gabinetes contra incendios por parte de los residentes.

El sistema contra incendio proyectado contará adicionalmente con dos conexiones (válvulas siamesas) para bomberos con el fin de permitir a las unidades del cuerpo de bomberos suministrar agua directamente al sistema contra incendio. Las conexiones estarán ubicadas en el exterior.

### 5.5.2 Sistema de Rociadores contra incendios

Es una red de tuberías con rociadores, válvulas y accesorios que se diseña para aplicar una determinada cantidad de agua sobre un área.

Los rociadores se activan cuando la temperatura del medio ambiente es lo suficientemente alto como para fundir o romper el bulbo que libera el tapón del rociador. Estos a su vez han sido distribuidos en todas las áreas de estacionamiento de la edificación.

En los techos que no tengan falso cielo, los rociadores empleados serán del tipo hacia arriba (up-right), y serán del tipo hacia abajo donde presenten falso cielo en su arquitectura. La distribución y tipo de rociadores están siendo indicados en los planos, mientras que los diámetros de la tubería deberán estar de acuerdo al siguiente cuadro:

**Tabla 5.5.2-1**

#### **Tabulación de Tuberías para Riesgo Ordinario**

Tabla 6-5.2.3(a) Tabulador para riesgo ordinario.

Acero		Cobre	
25mm (1 in.).....	2 rociadores	25mm (1 in.) .....	2 rociadores
32mm (1 1/4 in.) .....	3 rociadores	32mm (1 1/4 in.) .....	3 rociadores
38mm (1 1/2 in.) .....	5 rociadores	38mm (1 1/2 in.) .....	5 rociadores
51mm (2 in.).....	10 rociadores	51mm (2 in.) .....	12 rociadores
64mm (2 1/2 in.) .....	20 rociadores	64mm (2 1/2 in.) .....	25 rociadores
76mm (3 in.).....	40 rociadores	76mm (3 in.) .....	45 rociadores
89mm (3 1/2 in.) .....	65 rociadores	89mm (3 1/2 in.) .....	75 rociadores
102mm (4 in.).....	100 rociadores	102mm (4 in.) .....	115 rociadores
127mm (5 in.).....	160 rociadores	127mm (5 in.) .....	180 rociadores
152mm (6 in.).....	275 rociadores	152mm (6 in.) .....	300 rociadores
203mm (8 in.).....	ver 4-2.1	203mm (8 in.) .....	ver 4-2.1

Para Unidades SI: 25.4 mm.= 1 in.

*Excepción: Cuando la distancia entre rociadores sobre el ramal, o entre ramales, exceda de 3.7 m (12 ft), el número de rociadores para un diámetro dado de tubería debe estar de acuerdo con la Tabla 6-5.3.2(b)*

Fuente: NFPA 13. Tabla 6-5.2.3 (a). Edición 1999

## 5.6 Memoria de Cálculo

El análisis del tipo de rociador a emplear se hizo sobre la base de los parámetros indicados de acuerdo a tablas de NFPA 13, según sea el caso, para rociadores automáticos, en los cuales el tipo de material almacenado, la disposición de almacenamiento y la altura de la estructura son factores importantes a considerar. Cada sistema de rociadores contará con su respectiva estación de control y respectivas válvulas de prueba y drenaje para los fines de pruebas y protocolos de mantenimiento preventivos de los sistemas.

Adicional al requerimiento de caudal por activación por rociadores de 532.04 GPM, se está considerando una demanda combinada de funcionamiento de mangueras contra incendio de 250 GPM ubicadas en el piso 18 (Nivel +40.25 en el Bloque A, con una presión de 45 m en el punto de conexión de la manguera tal como lo señala el Reglamento Nacional de Edificaciones.

La bomba jockey debe satisfacer entre 1 a 2% del caudal total que tiene la finalidad de mantener el sistema presurizado permanentemente.

Cabe mencionar que en el Anexo 3.12 se están incluyendo los cálculos hidráulicos de la zona más crítica, con lo cual se ha procedido a dimensionar los equipos de bombeo.

Un cálculo rápido del alimentador de agua contra incendio nos condiciona que para que el gabinete más desfavorable funcione con una presión de 45 metros, en el punto de conexión de la manguera, la presión en el nudo D (Pd) debe ser 141.14 psi (Ver Cuadro A.3.12-6 en Anexos). El nudo D (Ver Lámina D-37) Es el punto de divergencia entre el caudal de los gabinetes (250 gpm) y el caudal de los rociadores de la zona más desfavorable.

Con dicho valor de presión (Pd) como referencia y determinado el área de acción y número de rociadores a calcular en la zona más desfavorable (14 rociadores en el Nivel de ingreso del Bloque A). Se estima un caudal inicial (28.66 gpm) del primer rociador (R1) y se procede a iterar en la hoja de cálculo (Ver Cuadro A3.12-10 en Anexos) de tal manera que se obtengan los caudales de los 13 rociadores restantes y que la presión en el nudo D sea similar al determinado inicialmente.

Sumados los caudales de cada rociador finalmente se obtiene la demanda de rociadores que es igual a 530.04 gpm (Ver Cuadro A3.12-10 en Anexos) para una presión de 141.17 psi en el nudo D. Con el nuevo valor de caudal se calcula de altura dinámica total final igual a 136.90m (195 psi), ya que este aportará nuevas pérdidas de cargas (Ver Cuadro A3.12.09 en Anexos)

### **5.6.1 Equipo de Bombeo Contra Incendio**

Debe cumplir con ser aprobada por FM y listada por UL para aplicaciones en sistemas contra incendio.

El sistema de bombeo contra incendio está conformado de una (1) Motobomba centrífuga. El cuerpo de la bomba será de fierro fundido, con impulsor cerrado de bronce fundido, balanceado dinámicamente, eje de acero, sello mecánico; acoplada a un motor diesel marca Clarke modelo L3DT de 3000 RPM abastecido por un tanque de combustible de 300 galones. La bomba será de construcción especial para sistemas contra incendio para trabajar con las siguientes características hidráulicas:

Líquido a bombear	=	Agua Limpia
Caudal	=	49.27 L/s (782.04 GPM)
Altura Dinámica Total	=	136.90 m (195 PSI)
Diámetro de succión	=	6"

Diámetro de descarga	=	4"
Potencia Recomendada	=	160 HP

Se le suministrará con todos los controles necesarios mediante un tablero controlador que debe ser aprobado por FM y listado por UL, debe venir ensamblado, cableado y probado de fábrica.

### 5.6.2 Electrobomba Jockey

Una (1) bomba centrífuga vertical tipo Monoblock, multi-etapas. El cuerpo de bomba de acero inoxidable, impulsor cerrado de acero inoxidable, balanceado dinámicamente, eje de acero, sello mecánico; acoplada a motor eléctrico, trifásico, para corriente alterna de 60 Hz, 220 voltios; todo el conjunto será montado en una base común de acero, alineando motor y bomba; en general para trabajar en las siguientes características hidráulicas:

Líquido a bombear	=	Agua limpia
Caudal	=	0.50 L/s (8.0 GPM)
Altura Dinámica Total	=	143.90 m (205 PSI)
Diámetro de succión	=	1 ¼"
Diámetro de descarga	=	1 ¼"
Potencia Recomendada	=	3.0 HP

El tablero de la electrobomba jockey será tipo gabinete mural para adosar a pared, equipado para controlar el funcionamiento de la electrobomba y mantener la presión en la línea a 175 PSI que es cuando arranca, compensando posibles pérdidas por goteo y evitando el funcionamiento innecesario de la bomba principal, llevará un interruptor de presión con conexión de ½". Contará con retardador de presión de parada y los elementos necesarios para un eficiente funcionamiento.

## **CAPÍTULO VI**

### **6. Conclusiones y Recomendaciones**

#### **6.1 Conclusiones**

- Se identificó que normas son relevantes para el proyecto. De acuerdo a las características y naturaleza del proyecto se deberán identificar estándares, normas o reglamentos que deben ser cumplidos durante el ciclo de vida del proyecto de construcción.
  
- El sistema de bombeo elegido para el presente proyecto tiene la ventaja de mantener la presión constante en todas las salidas del edificio.
  
- Al utilizar electrobombas multietapas, el sistema podrá reducir considerablemente el consumo de energía.
  
- El sistema debe ser totalmente automatizado para generar un desgaste parejo en todas las bombas, por lo que se le está considerando un variador de velocidad en cada bomba. (Rotación automática).
  
- En un sistema de presión constante el variador de velocidad permite la alternancia y simultaneidad de las bombas, protege el motor de la bomba apagándolo cuando hay cortocircuito, baja o alta tensión. Con una adecuada programación permite un ahorro de energía y disminuye los costos de operación en comparación con un tablero de control convencional.
  
- Las bombas de motor trifásicos permiten la variación de frecuencia haciendo posible el funcionamiento de un sistema de presión constante.



- Sobre las características eléctricas de los equipos de bombeo, se está considerando prudente recomendar una potencia según los catálogos que hay en el mercado.
- El tiempo de llenado de las cisternas se consideró 12 horas, ya que en el lugar donde se ubica el proyecto tiene con continuidad de servicio de agua potable las 24 horas. Asimismo, por el gran volumen de agua requerida por bloque entre el tiempo de llenado escogido, se obtienen caudales que permitan diámetros razonables para obtener la factibilidad de servicio por parte de SEDAPAL y evitar así trámites adicionales por conexiones especiales (conexiones domiciliarias de 1 ½" o mayores) si es que se hubiera considerado tiempo de llenado del orden de 4 horas por ejemplo.
- Se consideró que el caudal de rebose de la cisterna y que va al pozo sumidero es igual al caudal que ingresa a la cisterna, siendo la situación más desfavorable donde no hay tampoco consumo, lo que permitió obtener el caudal de ingreso al pozo sumidero. Asimismo, se consideró un tiempo de llenado de 10 minutos (6 arranques/hora del equipo).
- Para seleccionar las características de las electrobombas sumergibles, hay que tener una especial consideración para seleccionar la potencia del equipo, ya que en la realidad es poco frecuente encontrar que la eficiencia de estos equipos sean del orden del 60% (teórica), pues revisando diversos catálogos estas están en el orden del 20 al 40%.
- Todos los componentes del sistema contra incendio deberán ser certificados por UL y para el caso del motor diesel y la bomba contra incendio, estos deberán ser aprobados por la FM. Su instalación deberá efectuarse de acuerdo a las normas NFPA, de manera de garantizar el óptimo funcionamiento de las instalaciones.

- El alimentador de agua contra incendio se ha calculado para una presión mínima de 45 metros en el punto de conexión con la manguera más desfavorable según la Norma 0.10 del RNE
- Se ha determinado el uso de rociadores automáticos en los niveles de los estacionamientos debido a que la suma de áreas techadas supera los 750m<sup>2</sup> que menciona la Norma A.130.
- Por recomendación del Ing. Electricista se está considerando instalar una motobomba debido a que la potencia de una electrobomba no debe ser superior a 100 HP.

## **6.2 Recomendaciones**

- Se recomienda que se haga de conocimiento público los acuerdos realizados por los delegados municipales de la CODEMU (Comisión de Asuntos Municipales) en lo concerniente a construcciones civiles, a través de publicaciones u otros medios, de tal manera que permita que el Ingeniero proyectista, en este caso el de la especialidad de ingeniería sanitaria, cuente con los nuevos criterios exigidos por estos para plasmarlo en su proyecto y este pueda ser aprobado.
- Resulta más económico instalar un variador de velocidad en cada bomba que un tablero eléctrico con la misma cantidad de variadores incorporados.
- Se recomienda que la estación controladora de presión cuente con dos (02) válvulas reguladoras para distintos caudales, una para altos consumos y otra para bajos consumos. Debido a que generalmente se diseña para el caudal mayor demanda; la válvula no podrá funcionar correctamente al paso de un menor caudal, pues su asiento se abrirá y cerrará constantemente causando su deterioro.

- Se recomienda que los 2 primeros metros de empalme del termotanque con la red interior de agua fría y caliente sea de cobre rígido tipo L conforme a la Norma ASTM B 88.
- Se recomienda el uso de bombas listadas contra incendio ya que estas están calculadas para ofrecer su capacidad nominal, incluyendo un factor de seguridad (150% de la capacidad nominal a por lo menos 65% de la presión nominal) que proporciona cierta protección en caso de que se presente una demanda superior a la prevista durante un incendio.
- Cuando se realice la limpieza de las cisternas se deberá regular la válvula de limpia para evitar que mayores caudales ingresen al pozo sumidero, para esto se debe asegurar que el tirante de agua sea el mínimo.

## **CAPÍTULO VII**

### **7. Bibliografía**

Ing. Enrique Jimeno Blasco. Instalaciones Sanitarias en Edificaciones 2da. Edición. Colegio de Ingenieros del Perú. Lima Perú. 1995

Biblioteca Atrium de Instalaciones Agua, Volumen 3: Fontanería. Ediciones Atrium S.A. Barcelona España. 1991.

Reglamento Nacional de Edificaciones. Título III A.130. Edición 2006

Reglamento Nacional de Edificaciones. Título III IS.010. Edición 2006

NFPA 13 Norma de Instalación de Rociadores Automáticos. Edición 2002

NFPA 20 Norma de Instalación de Bombas contra incendio estacionarias. Edición 1999

Revista Costos, Construcción, Arquitectura e Ingeniería, Año 17 No.210. Setiembre 2011. Lima Perú.

Proyecto de Instalaciones Sanitarias en Edificios de Departamentos con Características de Edificación Inteligente Colinas de Golf. Tesis de Grado. José Antonio Apaza. UNI-FIA. Lima Perú. 1998

Guía para las Instalaciones Sanitarias en Edificios. Tesis de Grado. Luis Carlos Rodríguez. Facultad de Ingeniería. Universidad de San Carlos de Guatemala. 2007

[www.acpump.com](http://www.acpump.com)

[www.vitaulic.com](http://www.vitaulic.com)

[www.vikinggroupinc.com](http://www.vikinggroupinc.com)

# **ANEXO 1**

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

## **ANEXO 1**

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

#### **1.1 AGUA FRÍA**

##### **1.1.1 Tuberías de Agua Fría de PVC**

Las tuberías empotradas y enterradas serán de PVC para fluidos a presión Norma NTP ITINTEC 399-002, con unión simple presión para una presión de trabajo de 150 libras/pulg<sup>2</sup>, selladas mediante cemento disolvente.

Las tuberías expuestas serán de PVC para fluidos a presión Norma NTP ITINTEC 399-002, con unión roscada impermeabilizada con cinta de teflón para una presión de trabajo de 150 libras/pulg<sup>2</sup>.

##### **1.1.2 Tuberías, Bridas y Accesorios Metálicos**

Las tuberías y accesorios para las instalaciones de agua potable que deban ser expuestas, colgada en el cuarto de bombas serán fierro galvanizado tipo pesado ISO HEAVY (Equivalente al acero Schedule 40) para una presión de trabajo de 150 libras/pulg<sup>2</sup>, con uniones roscadas impermeabilizadas con cinta teflón.

Antes de su instalación, las tuberías y accesorios de fierro galvanizado se protegerán con un recubrimiento externo de pintura anticorrosiva de uso naval (2 manos), previo arenado y base de esmalte.

##### **1.1.3 Pruebas Hidráulicas**

Antes de cubrir las tuberías que van empotradas se les someterá conjuntamente con las visibles a una prueba de presión con bomba de mano, debiendo soportar 100 libras/pulg<sup>2</sup> de presión de trabajo durante 60 minutos sin presentar fugas ni escapes.

Las pruebas se podrán efectuar parcialmente, pero al final se hará una prueba general.

#### **1.1.4 Desinfección de Redes de Agua**

Después de probadas y protegidas las tuberías, se lavarán con agua limpia y se desaguarán totalmente.

El sistema de desinfección se hará usando una mezcla de solución de hipoclorito de calcio o cloro gas.

Se llenarán las tuberías y tanques lentamente con agua aplicando el agente desinfectante en una proporción de 50 partes por millón de cloro activo.

Después de 24 horas de haber llenado las tuberías se probarán en los extremos de la red de cloro residual.

Si acusa menos de 5 partes por millón se vaciarán las tuberías se volverá a repetir la operación de desinfección hasta alcanzar las cinco (5) partes por millón de cloro residual. Luego se lavarán las tuberías con agua potable hasta eliminar el agente desinfectante.

#### **1.1.5 Equipamiento**

El equipo de bombeo de agua de consumo doméstico Esta conformado por cuatro (04) electrobombas centrifugas de presión constante con variador de velocidad. El cuerpo de la bomba, impulsor y eje serán de acero inoxidable, con sello mecánico de grafito, acoplado directamente al motor eléctrico trifásico de 220 v ,60 ciclos, 3450 r.p.m.

Cumplirá las siguientes condiciones hidráulicas:

Líquido a bombear	=	Para agua potable
Número de bombas	=	4 unidades
Funcionamiento	=	3 Simultáneo (1 en reserva)

Se le proveerá con los controles necesarios para su operación automática como:

- Interruptores con fusibles.
- Arrancadores – protectores magnético, con protección para sobrecarga y corto circuito, con disparo automático, instantáneo en las tres fases.
- Interruptores – selectores de tres posiciones (manual, parada, automático)
- Alternador de secuencia de operación.
- Guardanivel a electrodos para instalación en la cisterna, que impida el funcionamiento de las bombas cuando falte agua en la cisterna.

Igualmente se proveerán los accesorios necesarios como:

- Canastilla de succión de bronce.
- Uniones flexibles para la succión y la descarga.
- Válvulas, uniones, conexiones y tuberías a instalarse según planos.

## **1.2 AGUA CALIENTE**

En todos los casos la tubería de distribución será de CPVC (Policloruro de Vinilo clorinado) para conducir agua caliente a una temperatura máxima en uso continuo de 82.2°C (180°F), fabricado según la Norma ITINTEC 399.072 y de diámetro variable de 1" a ½", tal como se muestra en los planos.



### **1.3 DESAGÜE Y VENTILACIÓN**

#### **1.3.1 Tuberías de Desagüe y Ventilación**

Las tuberías serán de PVC Norma NTP-ITINTEC 399.003, espiga – campana (S.P.) con pegamento. Las tuberías empotradas o enterradas serán del tipo liviana y las colgadas o expuestas serán del tipo pesada.

#### **1.3.2 Impulsión de Desagües**

Las tuberías serán de PVC para fluidos a presión Norma NTP ITINTEC 399-002, con unión simple presión para una presión de trabajo de 150 libras/pulg<sup>2</sup>, selladas mediante cemento disolvente.

#### **1.3.3 Pruebas de Tuberías de Desagüe**

Se probarán llenando las tuberías por tramos después de taponar las salidas bajas debiendo permanecer llenas, sin presentar escapes, por lo menos 24 horas.

#### **1.3.4 Equipamiento**

El equipo de bombeo se instalará en el pozo de sumidero, según señalan los planos. Estará compuesto por dos electrobombas y todos los controles y accesorios necesarios para su operación completamente automática.

Las electrobombas serán centrifugas, verticales sumergibles, con impulsores, ejes y forros de acero inoxidable, el motor eléctrico trifásico vertical sumergible hermético, 220 voltios, 60 Hz, 3450 r.p.m.

El equipo deberá estar equipado con un control automático de arranque y parada en relación con los niveles mínimo y máximo de la cámara húmeda.

Se le suministrará con todos los controles y dispositivos de operación como:

- Interruptores con fusibles.
- Arrancadores – protectores.
- Interruptores selectores de 3 posiciones.
- Alternador de secuencia de operación, capacitado para hacerlas operar simultáneamente si la demanda lo exigiera.
- Interruptores a flotador tipo varilla regulable.
- Alarma a sobre nivel tipo compresión, con gongs a instalarse según el proyecto de instalaciones eléctricas.
- Conductos cajas y conductores, para la instalación y montaje eléctrico.

Igualmente todos los accesorios, como válvulas, tuberías, conexiones, etc., para el montaje mecánico y conexión a la línea de descarga, con las aberturas pases soportes, etc., adecuados para el equipo.

## 1.4 Agua Contra Incendio

### 1.4.1 Tuberías

Serán de acero Schedule 40, sin embargo también puede utilizarse cualquiera de las siguientes alternativas:

**Cuadro 1.5-1 Tuberías para uso en Sistemas Contra Incendio**

Descripción	Norma
Tubería de acero soldado o sin costura, negro o galvanizado por inmersión en baño caliente, para uso en sistemas contra incendio.	ASTM A795
Tubería de acero soldado o sin costura.	ANSI / ASTM A53
Tubería de acero forjado (wrought steel pipe).	ANSI B36.10M
Tubería de acero electro soldada.	ASTM A135
Tubería de cobre sin costura.	ASTM B75
Tubería de cobre sin costura para agua.	ASTM B88
Tubería de cobre forjado sin costura y tubería de aleación de cobre.	ASTM B251
Fundentes para soldadura de tubería de cobre y de aleación de cobre.	ASTM B813
Material de aporte para soldadura de cobre.	AWS A5.8

Fuente: RNE. Norma A130

También se aceptará otra tubería metálica que se encuentre certificada por UL para uso en sistemas contra incendio. Según las indicaciones de los planos las tuberías podrán ser:

- Empotradas en todo punto señalado en los planos.
- Enterradas, en tramos horizontales, para la alimentación de la Unión Siamesa.
- Adosadas mediante abrazaderas de platinas, las cuales se fijarán al muro o a la columna.

- Tuberías visibles o colgadas en la alimentación a los rociadores y gabinetes, mediante colgadores de platina en tramos indicados en los planos. La tubería debe estar correctamente instalada y alineada.

#### 1.4.2 Accesorios

Los accesorios a utilizarse en el sistema contra incendio deben estar de acuerdo o exceder las siguientes especificaciones:

**Cuadro 1.5-2 Accesorios para Uso en Sistemas Contra Incendio**

Material	Accesorios	Norma
Hierro Fundido (ASTM A126)	Accesorios roscados clase 125 y 250 Codos, tees, cruces, uniones (2" como máximo), adaptadores, etc.	ASME B16.4
	Bridas y accesorios bridados.	ASME B16.1
Hierro maleable (ASTM A197)	Accesorios roscados clase 150 y 300	ASME B16.3
Acero (ASTM A234)	Accesorios soldables a tope de acero forjado en fábrica.	ASME B16.9
	Accesorios soldables de extremos para tubos, válvulas, bridas y accesorios.	ASME B16.25
	Accesorios forjados de acero al carbono y aleaciones para temperaturas medias y altas.	ASTM A234
	Bridas de acero y accesorios bridados.	ASME B16.5
	Accesorios de acero forjado, salidas soldables y roscadas.	ASME B16.11
Bronce y cobre	Accesorios de cobre forjado de embone a presión y estañados.	ASME B16.22
	Accesorios de bronce fundido y estañados	ASME B16.18

Fuente: RNE. Norma A130

### **1.4.3 Pruebas Hidráulicas**

Antes de cubrir las tuberías de acero que van empotradas, se les someterá conjuntamente con las tuberías visibles a una prueba de presión con bomba de mano, debiendo soportar una presión no menor de 13.8 bar (200 PSI) medido con un manómetro de 0-20 bar (0-300 PSI) y 2% de precisión, con su respectiva válvula y accesorios instalado en el punto más bajo, durante 2 horas sin presentar fugas ni escapes.

Las pruebas se podrán efectuar parcialmente, pero al final se hará una prueba general.

Esta prueba deberá seguir el siguiente proceso:

- Cargar todo con agua y sacar el aire.
- P = 1.7 bar (25 PSI) mantener por 30 minutos y realizar inspección.
- P = 5.1 bar (75 PSI) mantener por 30 minutos y realizar inspección.
- P = 10.3 bar (150 PSI) mantener por 30 minutos y realizar inspección.
- P = 13.8 bar (200 PSI) mantener por 2 horas y realizar inspección.

### **1.4.4 Tablero de Control**

Gabinete mural para adosar a pared, equipado para el control de funcionamiento de la motobomba principal de agua contra incendio cuando la presión de la línea descienda a 175 PSI. Estará conformado además del equipamiento listado por UL y aprobado por FM, por un (1) interruptor de fusibles tipo palanca de 3 x 200 A.

La alimentación eléctrica para este interruptor deberá ser independiente desde el suministro general de energía; como mínimo estará compuesto por:

- Un (1) arrancador Tipo estrella triángulo con protección de sobre carga para la bomba principal
- Un (1) voltímetro
- Un (1) amperímetro
- Dos (2) conmutadores de fase RST
- Una (1) luz piloto de marcha
- Un (1) sensor de inversión de fase con alarma
- Un (1) sensor de presión con retardador para operación a 175 PSI

# **ANEXO 2**

## **TABLAS**

**TABLA N°1****UNIDADES DE GASTO PARA EL CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN LOS EDIFICIOS (APARATOS DE USO PRIVADO)**

Aparato sanitario	Tipo	Unidades de gasto		
		Total	Agua fría	Agua Caliente
Inodoro	Con tanque - descarga reducida	1.5	1.5	-
Inodoro	Con tanque	3	3	-
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática	6	6	-
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática descarga reducida	3	3	-
Bidé		1	0.75	0.75
Lavatorio		1	0.75	0.75
Lavadero		3	2	2
Ducha		2	1.5	1.5
Tina		2	1.5	1.5
Urinario	Con tanque	3	3	-
Urinario	Con válvula semiautomática y automática	5	5	-
Urinario	Con válvula semiautomática y automática descarga reducida	2.5	2.5	-
Urinario	Múltiple (por m)	3	3	-

Para calcular tuberías de distribución que conduzcan agua fría solamente o agua fría más el gasto de agua a ser calentada, se usarán las cifras indicadas en la primera columna. Para calcular diámetros de tuberías que conduzcan agua fría o agua caliente a un aparato sanitario que requiera de ambas, se usarán las cifras indicada en la segunda y tercera columna.



**TABLA N°1****UNIDADES DE GASTO PARA EL CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN LOS EDIFICIOS (APARATOS DE USO PRIVADO)**

Aparato sanitario	Tipo	Unidades de gasto		
		Total	Agua fría	Agua Caliente
Inodoro	Con tanque - descarga reducida	1.5	1.5	-
Inodoro	Con tanque	3	3	-
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática	6	6	-
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática descarga reducida	3	3	-
Bidé		1	0.75	0.75
Lavatorio		1	0.75	0.75
Lavadero		3	2	2
Ducha		2	1.5	1.5
Tina		2	1.5	1.5
Urinario	Con tanque	3	3	-
Urinario	Con válvula semiautomática y automática	5	5	-
Urinario	Con válvula semiautomática y automática descarga reducida	2.5	2.5	-
Urinario	Múltiple (por m)	3	3	-

Para calcular tuberías de distribución que conduzcan agua fría solamente o agua fría más el gasto de agua a ser calentada, se usarán las cifras indicadas en la primera columna. Para calcular diámetros de tuberías que conduzcan agua fría o agua caliente a un aparato sanitario que requiera de ambas, se usarán las cifras indicada en la segunda y tercera columna.

**LONGITUDES EQUIVALENTES A PERDIDAS DE CARGA LOCALIZADAS (expresadas en metros de longitud)**

Valores de K		0.45	0.60	0.75	0.90	1.25	2.20	1.80	1.00	0.50	0.05	0.10	0.92	0.56	0.19	0.42	0.33	0.19	10.00	5.00	0.19	1.15	5.80	24.00	2.50	1.86	6.10	
DIAMETRO NOMINAL	mm. pulg.																											
		Codo de 45°	Codo largo 90° y tres veces el diámetro	Codo mediano 90°	Codo corriente	Codo recto	Codo corto de 180°	Reo salida de lado y bilater	Salida de Reserva	Salida de Reserva	Salida de Reserva	Salida de Reserva	d <sub>D</sub> =1/4	d <sub>D</sub> =1/2	d <sub>D</sub> =3/4	d <sub>D</sub> =1/4	d <sub>D</sub> =1/2	d <sub>D</sub> =3/4	globo abierto	aguja abierta	toda abierta	1/4 abierta	1/2 cerrada	3/4 cerrada	Tipo Pesado	Tipo Liviano	Válvula pie y Codo	
13	1/2	0.248	0.354	0.443	0.532	0.739	1.300	1.064	0.591	0.295	0.030	0.059	0.544	0.331	0.112	0.248	0.195	0.112	5.909	2.954	0.112	0.680	3.309	14.182	11.477	1.099	3.599	
19	3/4	0.363	0.518	0.648	0.777	1.080	1.900	1.554	0.864	0.432	0.043	0.086	0.794	0.484	0.164	0.363	0.285	0.164	8.636	4.318	0.164	0.993	4.837	20.727	2.159	1.606	5.260	
25	1	0.477	0.682	0.852	1.023	1.420	2.500	2.045	1.136	0.568	0.057	0.114	1.045	0.636	0.216	0.477	0.375	0.216	11.364	5.682	0.216	1.307	6.364	27.273	2.841	2.114	6.920	
32	1 1/4	0.611	0.873	1.091	1.309	1.818	3.200	2.618	1.464	0.727	0.073	0.145	1.378	0.814	0.276	0.611	0.480	0.276	14.546	7.272	0.276	1.673	8.145	34.909	3.636	2.708	8.898	
38	1 1/2	0.725	1.036	1.295	1.554	2.159	3.800	3.109	1.727	0.864	0.086	0.173	1.589	0.967	0.328	0.725	0.570	0.328	17.273	8.636	0.328	1.986	9.673	41.454	4.318	3.213	10.519	
50	2	0.954	1.364	1.704	2.045	2.841	5.000	4.091	2.273	1.136	0.114	0.227	2.091	1.273	0.432	0.954	0.750	0.432	22.727	11.364	0.432	2.614	12.727	54.546	5.682	4.227	13.841	
63	2 1/2	1.203	1.718	2.148	2.577	3.580	6.300	5.154	2.864	1.432	0.143	0.286	2.634	1.604	0.544	1.203	0.946	0.544	28.636	14.318	0.544	3.293	16.036	68.727	7.159	5.328	17.440	
75	3	1.432	2.045	2.557	3.068	4.261	7.500	6.136	3.409	1.704	0.170	0.341	3.136	1.909	0.648	1.432	1.125	0.648	34.091	17.045	0.648	3.920	19.091	81.818	8.523	6.341	20.761	
88	3 1/2	1.680	2.400	3.000	3.600	5.000	8.800	7.200	4.000	2.000	0.200	0.400	3.680	2.240	0.760	1.680	1.320	0.760	40.000	20.000	0.760	4.600	22.400	96.000	10.000	7.440	24.360	
100	4	1.900	2.727	3.409	4.091	5.682	10.000	8.182	4.545	2.273	0.227	0.454	4.182	2.545	0.864	1.909	1.500	0.864	45.454	22.727	0.864	5.227	25.454	109.090	11.364	8.454	27.682	
150	6	2.864	4.091	5.114	6.136	8.523	15.000	12.273	6.818	3.409	0.341	0.682	6.273	3.818	1.295	2.864	2.250	1.295	58.182	34.091	1.295	7.841	38.182	153.636	17.045	12.682	41.523	
200	8	3.818	5.454	6.818	8.182	11.364	20.000	16.364	9.091	4.545	0.454	0.909	8.384	5.091	1.727	3.818	3.000	1.727	90.909	45.454	1.727	10.454	50.909	218.182	22.727	16.909	55.364	
250	10	4.772	6.818	8.522	10.227	14.204	25.000	20.454	11.364	5.682	0.568	1.136	10.454	6.364	2.159	4.772	3.750	2.159	113.636	56.818	2.159	13.068	63.636	272.727	28.409	21.136	69.204	
300	12	5.727	8.182	10.227	12.273	17.046	30.000	24.545	13.636	6.818	0.682	1.364	12.545	7.636	2.591	5.727	4.300	2.591	136.364	68.182	2.591	15.682	76.364	327.273	34.091	25.364	85.046	
350	14	6.682	9.545	11.932	14.318	19.886	35.000	28.636	15.909	7.954	0.795	1.591	14.636	8.901	3.023	6.682	5.250	3.023	159.091	79.545	3.023	18.295	89.091	381.818	39.773	29.591	99.886	
400	16	7.636	10.909	13.836	16.363	22.727	40.000	32.727	18.182	9.091	0.909	1.818	16.727	10.182	3.454	7.636	6.000	3.454	181.818	90.909	3.454	20.909	101.518	436.364	45.454	33.818	110.727	
450	18	8.590	12.272	15.340	18.409	25.568	45.000	36.818	20.454	10.227	1.023	2.045	18.818	11.454	3.886	8.590	6.750	3.886	204.545	102.272	3.886	23.522	114.545	490.909	51.136	38.046	124.568	
500	20	9.545	13.636	17.045	20.454	28.409	50.000	40.909	22.727	11.364	1.136	2.273	20.909	12.727	4.318	9.545	7.500	4.318	227.272	113.636	4.318	26.136	127.272	545.454	56.818	42.272	138.409	
550	22	10.500	15.000	18.750	22.500	31.250	55.000	45.000	25.000	12.500	1.250	2.500	23.000	14.000	4.750	10.600	8.250	4.750	250.000	125.000	4.750	28.750	140.000	600.000	60.000	46.500	152.250	
600	24	11.454	16.363	20.454	24.545	34.091	60.000	49.091	27.273	13.636	1.364	2.727	25.091	15.272	5.182	11.454	9.000	5.182	272.727	136.364	5.182	31.363	152.727	654.545	66.818	50.727	166.091	
650	26	12.408	17.727	22.136	26.591	36.932	65.000	53.182	29.545	14.773	1.477	2.954	27.182	16.545	5.613	12.408	9.750	5.613	295.454	147.727	5.613	33.977	165.454	709.091	73.963	54.964	179.932	
700	28	13.363	19.090	23.863	28.636	39.773	70.000	57.273	31.818	15.909	1.591	3.182	29.273	17.818	6.045	13.363	10.500	6.045	318.182	159.091	6.045	36.590	178.182	763.636	79.545	59.182	193.773	
750	30	14.318	20.434	25.568	30.682	42.814	75.000	61.364	34.090	17.045	1.704	3.409	31.364	19.090	6.477	14.318	11.250	6.477	340.909	170.484	6.477	39.204	190.909	818.182	85.227	63.409	207.614	
900	36	17.181	24.545	30.681	36.818	51.136	90.000	73.636	40.909	20.454	2.045	4.091	37.636	22.909	7.772	17.181	13.500	7.772	409.090	204.545	7.772	47.046	229.090	981.818	102.272	76.090	249.136	
1050	42	20.044	28.636	35.794	42.954	59.659	105.000	85.909	47.727	23.954	2.386	4.773	43.909	26.727	9.068	20.044	15.750	9.068	477.272	238.636	9.068	54.886	262.272	1145.454	119.318	88.772	290.659	
1200	48	22.908	32.726	40.908	49.091	68.182	120.000	98.182	54.545	27.273	2.727	5.454	50.182	30.545	10.363	22.908	18.000	10.363	545.454	272.727	10.363	62.726	305.454	1309.090	136.363	101.484	332.182	
1250	50	23.862	34.090	42.612	51.136	71.022	125.000	102.272	56.818	28.409	2.841	5.682	52.272	31.818	10.796	23.862	18.750	10.796	568.181	284.090	10.796	66.340	318.181	1383.636	142.045	105.681	346.022	

FORMULA  $L = \frac{K}{f} D$       L = Longitud equivalente (mts.)  
 K = Coeficiente de pérdida de carga localizada  
 f = Coeficiente de fricción (0.022)  
 D = Diametro (mts.)

## **ANEXO 3**

# **MEMORIA DE CÁLCULO**

## **ANEXO 3.1**

# **CALCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA BLOQUE A**

## CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA BLOQUE A

### Datos de Diseño

Demanda Diaria = 53,051.92 Litros  
Tiempo de llenado = 12 horas

### Cálculo del Caudal de Llenado de la Cisterna

Caudal de llenado =  $\frac{\text{Demanda Diaria}}{\text{Tiempo de llenado}}$

Caudal de llenado =  $\frac{53,051.92 \text{ L}}{12 \text{ h} \times 3,600 \text{ s/h}}$

Caudal de llenado = 1.23 L/s

### Cálculo de la Carga Disponible

$$H = Pr - Ps - Ht$$

Donde:

H = Carga Disponible  
Pr = Presión en la red  
Ps = Presión de salida (Ps = 2.50 m)  
Ht = Desnivel entre red pública y el punto de entrega

Cota piezométrica de la red = 20 m  
Cota de entrega (Cisterna) = -15.85 m  
Cota del medidor = -25.5 m  
Cota de la red = -26.5 m

Ht =  $-15.85 - (-26.5)$  = 10.65 m

H =  $20 - 2.5 - 10.65$  = 6.85 m

## CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA BLOQUE A

### Cálculo de la Conexión Domiciliaria

Asumiendo un diámetro en tramo 2:      1 1/4      Pulgada      (D2)

La velocidad para un Q=1.23 L/s es:      1.55      m/s

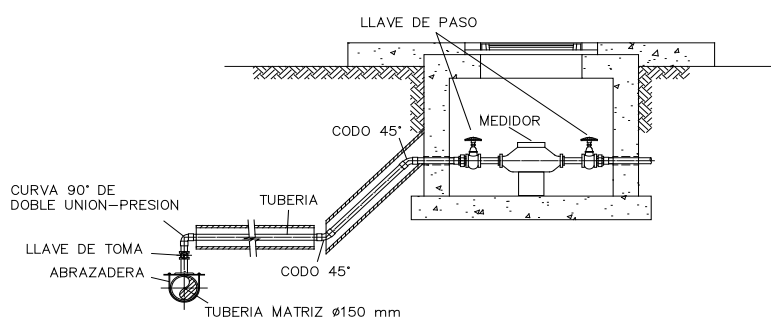
#### Tramo 1 (Red pública al Medidor)

Caudal Q1	=	1.23	L/s
Longitud	=	10.00	m
Long. Equiv.	=	2.65	m
Long. Total	=	12.65	m

#### Tramo 2 (Medidor a la Cisterna)

Caudal Q2	=	1.23	L/s
Longitud	=	28.80	m
Long. Equiv.	=	9.33	m
Long. Total	=	38.13	m

**Figura A3.1-1**



CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE  
S/E

Como el medidor ocasiona una pérdida de carga, la nueva carga disponible será:

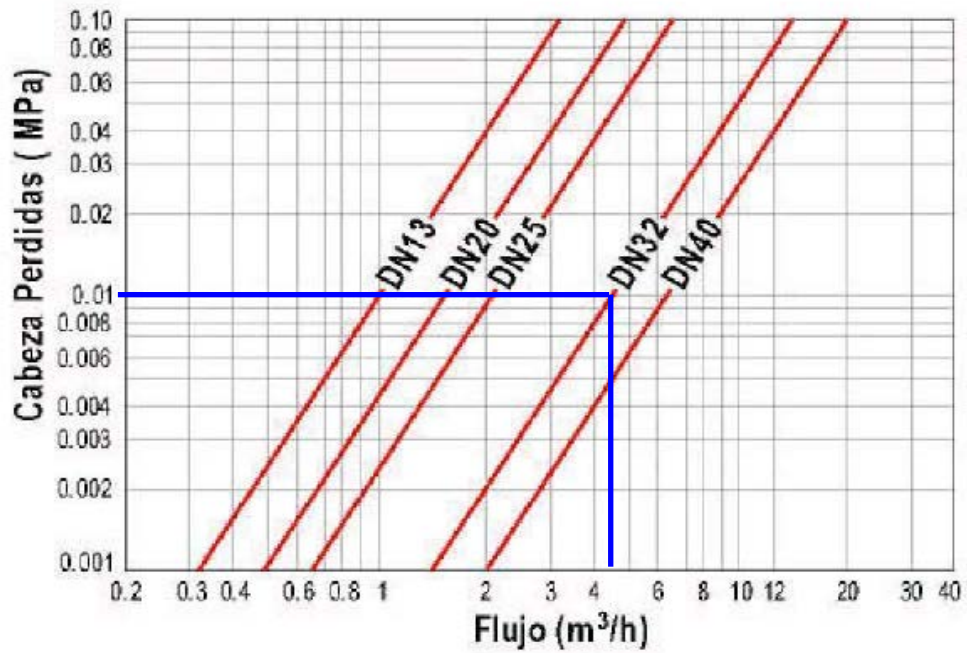
$$\text{Carga Disponible (H)} = H - H_f \text{ medidor}$$

$$H = 6.85 - 1.02 = 5.83 \text{ m}$$

La pérdida de carga en el medidor se determina en la figura A3.1-2

**CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA  
BLOQUE A**

**Figura A3.1-2  
Pérdida de carga de Medidor tipo Chorro único**



Q =	1.23	L/s
	4.42	m <sup>3</sup> /h
Hf medidor =	0.01	Mpa
	1.02	m

Donde:

1 Mpa	=	101.97 m
13 mm	=	1/2"
20mm	=	3/4"
25mm	=	1"
32mm	=	1 1/4"
40mm	=	1 1/2"

Relacionamos la pérdida de carga en el tramo 1 (Hf1) con la pérdida de carga en el tramo 2 (Hf2) en :

$$Hf1 + Hf2 = H = 5.83 \text{ m} \quad \dots (1)$$

## CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA BLOQUE A

Las Pérdidas de carga por fricción de las tuberías deben determinarse en base a la fórmula de Hazen y Williams.

$$Q = 0.0004265 \times C \times D^{2.63} \times S^{0.54}$$

Donde:

Q: Caudal en L/s

C: Coeficiente de fricción

D: Diámetro en pulgadas

S : Pendiente en m/km

Entonces:

$$Q1 = 0.0004265 \times 150 \times D1^{2.63} \times (Hf1/0.01256)^{0.54} = 1.23 \text{ L/s ... (2)}$$

$$Q2 = 0.0004265 \times 150 \times (1.25)^{2.63} \times (Hf2/0.03813)^{0.54} = 1.23 \text{ L/s ... (3)}$$

$$1.8127 = D1^{2.63} \times Hf1^{0.54} \quad \dots (2)$$

$$Hf2 = 3.06 \quad \text{m} \quad \dots (3)$$

(3) en (1)

$$\begin{aligned} Hf1 + Hf2 &= 5.83 \text{ m} \\ Hf1 &= 5.83 \text{ m} - 3.06 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{Entonces: } Hf1 = 2.77 \quad \text{m}$$

En (2)

$$1.8127 = D1^{2.63} \times (2.77)^{0.54}$$

$$\begin{aligned} D1 &= 1.017 \quad \text{Pulgada} \\ &= 1.25 \quad \text{Pulgada} \end{aligned}$$



## **ANEXO 3.2**

# **CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA BLOQUE B**

## CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA BLOQUE B

### Datos de Diseño

Demanda Diaria	=	34,283.16	Litros
Tiempo de llenado	=	12	horas

### Cálculo del Caudal de Llenado de la Cisterna

$$\text{Caudal de llenado} = \frac{\text{Demanda Diaria}}{\text{Tiempo de llenado}}$$

$$\text{Caudal de llenado} = \frac{34,283.16 \text{ L}}{12 \text{ h} \times 3,600 \text{ s/h}}$$

$$\text{Caudal de llenado} = 0.79 \text{ L/s}$$

### Cálculo de la Carga Disponible

$$H = Pr - Ps - Ht$$

Donde:

H	=	Carga Disponible
Pr	=	Presión en la red
Ps	=	Presión de salida ( Ps = 2.50 m)
Ht	=	Desnivel entre red pública y el punto de entrega

Cota piezométrica de la red	=	20	m
Cota de entrega (Cisterna)	=	-15.85	m
Cota del medidor	=	-25.5	m
Cota de la red	=	-26.5	m

$$Ht = -15.85 - (-26.5) = 10.65 \text{ m}$$

$$H = 20 - 2.5 - 10.65 = 6.85 \text{ m}$$

## CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA BLOQUE B

### Cálculo de la Conexión Domiciliaria

Asumiendo un diámetro en tramo 2: 1 1/4 Pulgada (D2)

La velocidad para un  $Q=0.79$  L/s es: 1.00 m/s

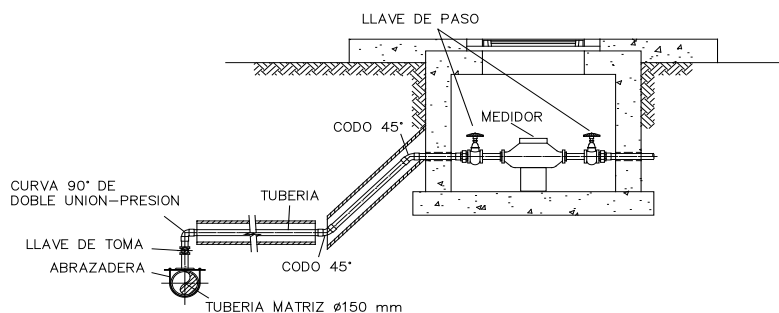
#### Tramo 1 (Red pública al Medidor)

Caudal Q1	=	0.79	L/s
Longitud	=	10.00	m
Long. Equiv.	=	2.65	m
Long. Total	=	12.65	m

#### Tramo 2 (Medidor a la Cisterna)

Caudal Q2	=	0.79	L/s
Longitud	=	76.65	m
Long. Equiv.	=	9.84	m
Long. Total	=	86.49	m

**Figura A3.2-1**



CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE  
S/E

Como el medidor ocasiona una pérdida de carga, la nueva carga disponible será:

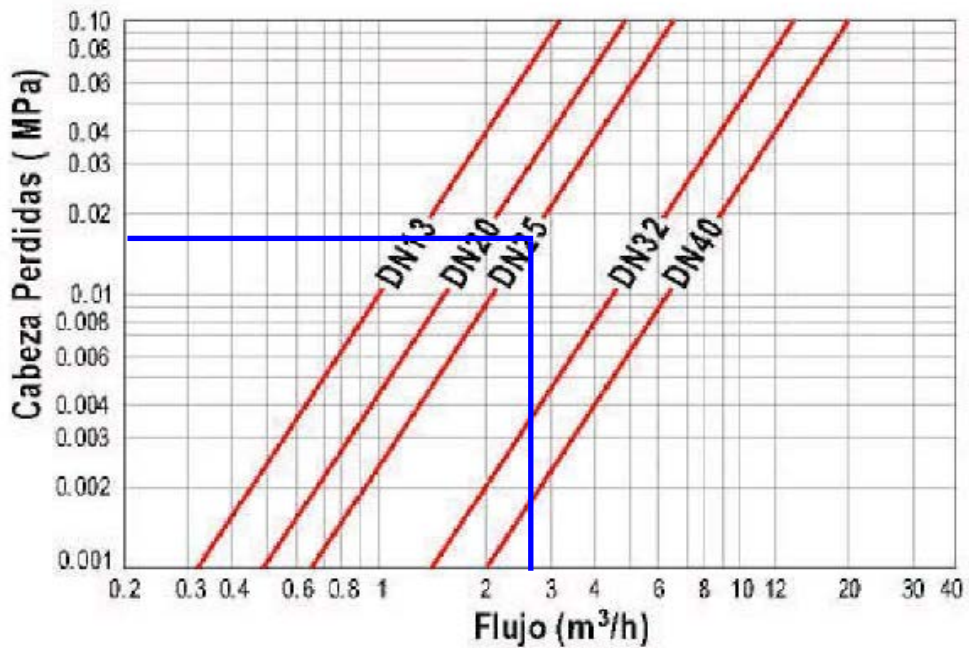
$$\text{Carga Disponible (H)} = H - H_f \text{ medidor}$$

$$H = 6.85 - 1.73 = 5.12 \text{ m}$$

La pérdida de carga en el medidor se determina en la figura A3.2-2

## CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA BLOQUE B

**Figura A3.2-2**  
**Pérdida de carga de Medidor tipo Chorro único**



$$Q = \begin{array}{ll} 0.79 & \text{L/s} \\ 2.86 & \text{m}^3/\text{h} \end{array}$$

$$H_f \text{ medidor} = \begin{array}{ll} 0.017 & \text{Mpa} \\ 1.73 & \text{m} \end{array}$$

Donde:

1 Mpa	=	101.97 m
13 mm	=	1/2"
20mm	=	3/4"
25mm	=	1"
32mm	=	1 1/4"
40mm	=	1 1/2"

Relacionamos la pérdida de carga en el tramo 1 ( $H_{f1}$ ) con la pérdida de carga en el tramo 2 ( $H_{f2}$ ) en :

$$H_{f1} + H_{f2} = H = 5.12 \text{ m} \quad \dots (1)$$

## CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA BLOQUE B

Las Pérdidas de carga por fricción de las tuberías deben determinarse en base a la fórmula de Hazen y Williams.

$$Q = 0.0004265 \times C \times D^{2.63} \times S^{0.54}$$

Donde:

Q: Caudal en L/s

C: Coeficiente de fricción

D: Diámetro en pulgadas

S : Pendiente en m/km

Entonces:

$$Q1 = 0.0004265 \times 150 \times D1^{2.63} \times (Hf1/0.01265)^{0.54} = 0.79 \text{ L/s ... (2)}$$

$$Q2 = 0.0004265 \times 150 \times (1.25)^{2.63} \times (Hf2/0.08649)^{0.54} = 0.79 \text{ L/s ... (3)}$$

$$1.1714 = D1^{2.63} \times Hf1^{0.54} \quad \dots (2)$$

$$Hf2 = 3.09 \text{ m} \quad \dots (3)$$

(3) en (1)

$$Hf1 + Hf2 = 5.12 \text{ m}$$

$$Hf1 = 5.12 \text{ m} - 3.09 \text{ m}$$

Entonces:  $Hf1 = 2.03 \text{ m}$

En (2)

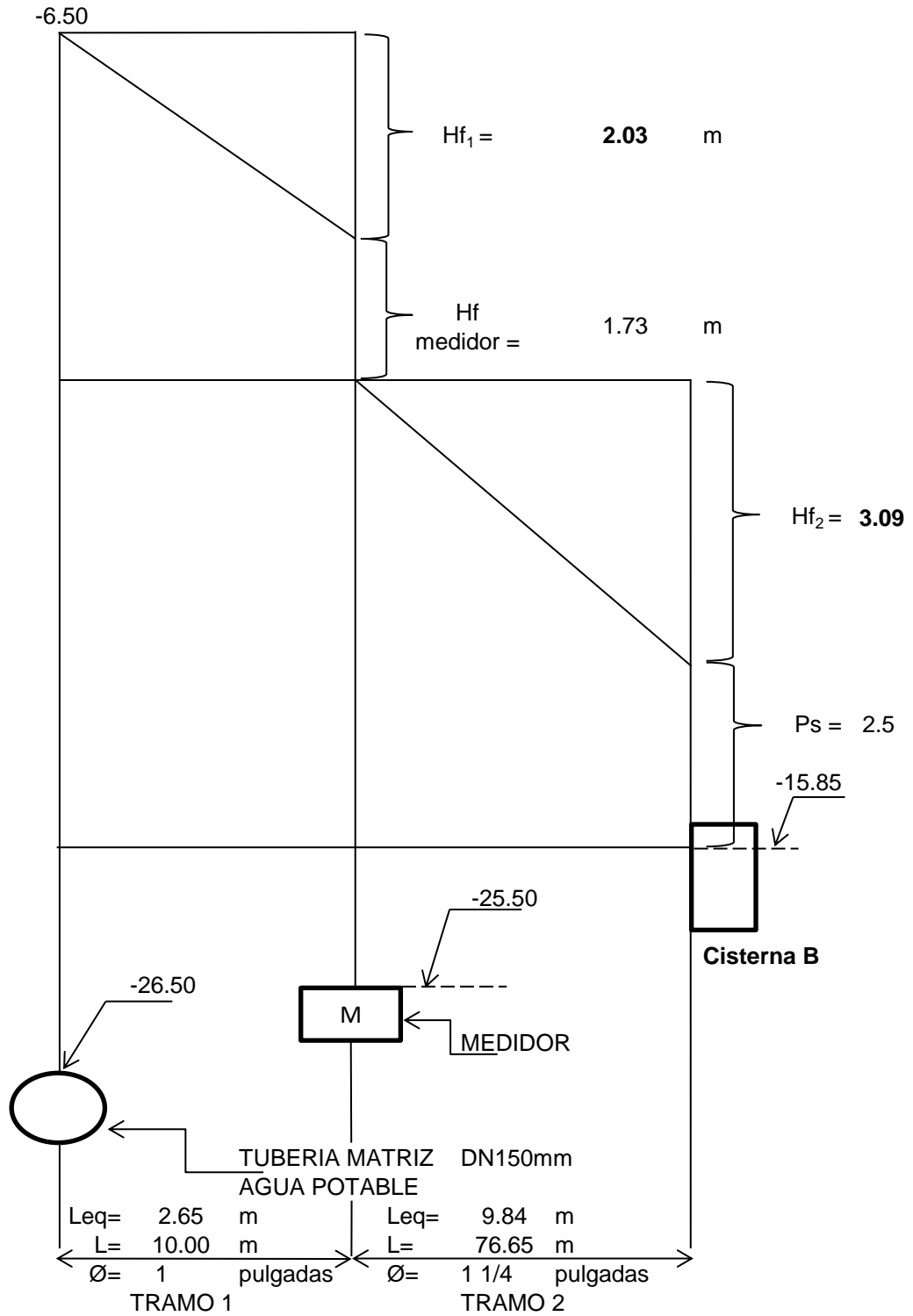
$$1.1714 = D1^{2.63} \times (2.03)^{0.54}$$

$$D1 = 0.919 \text{ Pulgada}$$

$$1 \text{ Pulgada}$$

# CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA BLOQUE B

Figura A3.2-3  
ESQUEMA CÁLCULO DE CONEXIÓN DOMICILIARIA



## **ANEXO 3.3**

# **CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA BLOQUE C**

## CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA BLOQUE C

### Datos de Diseño

Demanda Diaria = 55,205.30 Litros  
Tiempo de llenado = 12 horas

### Cálculo del Caudal de Llenado de la Cisterna

Caudal de llenado =  $\frac{\text{Demanda Diaria}}{\text{Tiempo de llenado}}$

Caudal de llenado =  $\frac{55,205.30 \text{ L}}{12 \text{ h} \times 3,600 \text{ s/h}}$

Caudal de llenado = 1.28 L/s

### Cálculo de la Carga Disponible

$$H = Pr - Ps - Ht$$

Donde:

H = Carga Disponible  
Pr = Presión en la red  
Ps = Presión de salida ( Ps = 2.50 m)  
Ht = Desnivel entre red pública y el punto de entrega

Cota piezométrica de la red	=	21	m
Cota de entrega (Cisterna)	=	-15.85	m
Cota del medidor	=	-24.5	m
Cota de la red	=	-25.5	m
Ht	=	$-15.85 - (-25.5)$	= 9.65 m
H	=	$21 - 2.5 - 9.65$	= 8.85 m



## CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA BLOQUE C

### Cálculo de la Conexión Domiciliaria

Asumiendo un diámetro en tramo 2:            1 1/2            Pulgada            (D2)

La velocidad para un Q=1.28 L/s es:            1.12            m/s

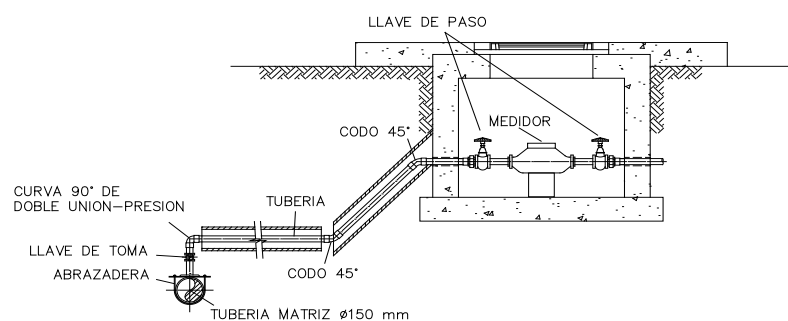
#### Tramo 1 (Red pública al Medidor)

Caudal Q1	=	1.28	L/s
Longitud	=	10.00	m
Long. Equiv.	=	3.14	m
Long. Total	=	13.14	m

#### Tramo 2 (Medidor a la Cisterna)

Caudal Q2	=	1.28	L/s
Longitud	=	101.20	m
Long. Equiv.	=	35.08	m
Long. Total	=	136.28	m

**Figura A3.3-1**



Como el medidor ocasiona una pérdida de carga, la nueva carga disponible será:

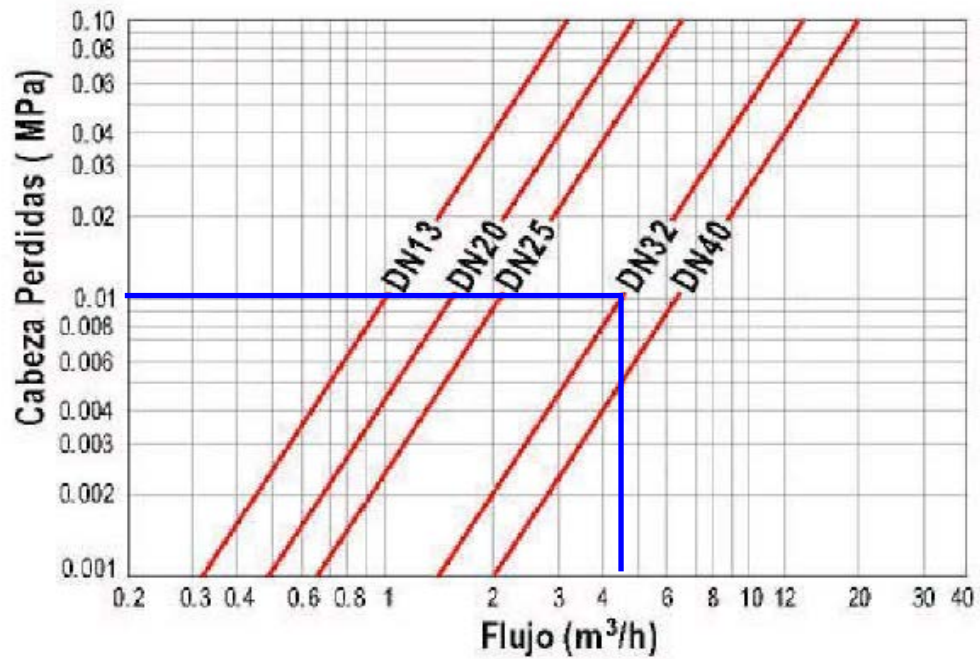
$$\text{Carga Disponible (H)} = H - H_f \text{ medidor}$$

$$H = 8.85 - 1.02 = 7.83 \text{ m}$$

La pérdida de carga en el medidor se determina en la figura A3.3-2

**CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA  
BLOQUE C**

**Figura A3.3-2  
Pérdida de carga de Medidor tipo Chorro único**



$Q =$             1.28        L/s  
                       4.60        m<sup>3</sup>/h  
  
 $H_f$  medidor =  0.010        Mpa  
                       1.02            m

Donde:

1 Mpa            =        101.97 m  
 13 mm           =        1/2"  
 20mm            =        3/4"  
 25mm            =        1"  
 32mm            =        1 1/4"  
 40mm            =        1 1/2"

Relacionamos la pérdida de carga en el tramo 1 ( $H_{f1}$ ) con la pérdida de carga en el tramo 2 ( $H_{f2}$ ) en :

$$H_{f1} + H_{f2} = H = 7.83 \text{ m} \quad \dots (1)$$

## CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA BLOQUE C

Las Pérdidas de carga por fricción de las tuberías deben determinarse en base a la fórmula de Hazen y Williams.

$$Q = 0.0004265 \times C \times D^{2.63} \times S^{0.54}$$

Donde:

Q: Caudal en L/s

C: Coeficiente de fricción

D: Diámetro en pulgadas

S : Pendiente en m/km

Entonces:

$$Q1 = 0.0004265 \times 150 \times D1^{2.63} \times (Hf1/0.01314)^{0.54} = 1.28 \text{ L/s ... (2)}$$

$$Q2 = 0.0004265 \times 150 \times (1.50)^{2.63} \times (Hf2/0.13628)^{0.54} = 1.28 \text{ L/s ... (3)}$$

$$1.9254 = D1^{2.63} \times Hf1^{0.54} \quad \dots (2)$$

$$Hf2 = 4.84 \text{ m} \quad \dots (3)$$

(3) en (1)

$$\begin{aligned} Hf1 + Hf2 &= 7.83 \text{ m} \\ Hf1 &= 7.83 \text{ m} - 4.84 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{Entonces: } Hf1 = 2.99 \text{ m}$$

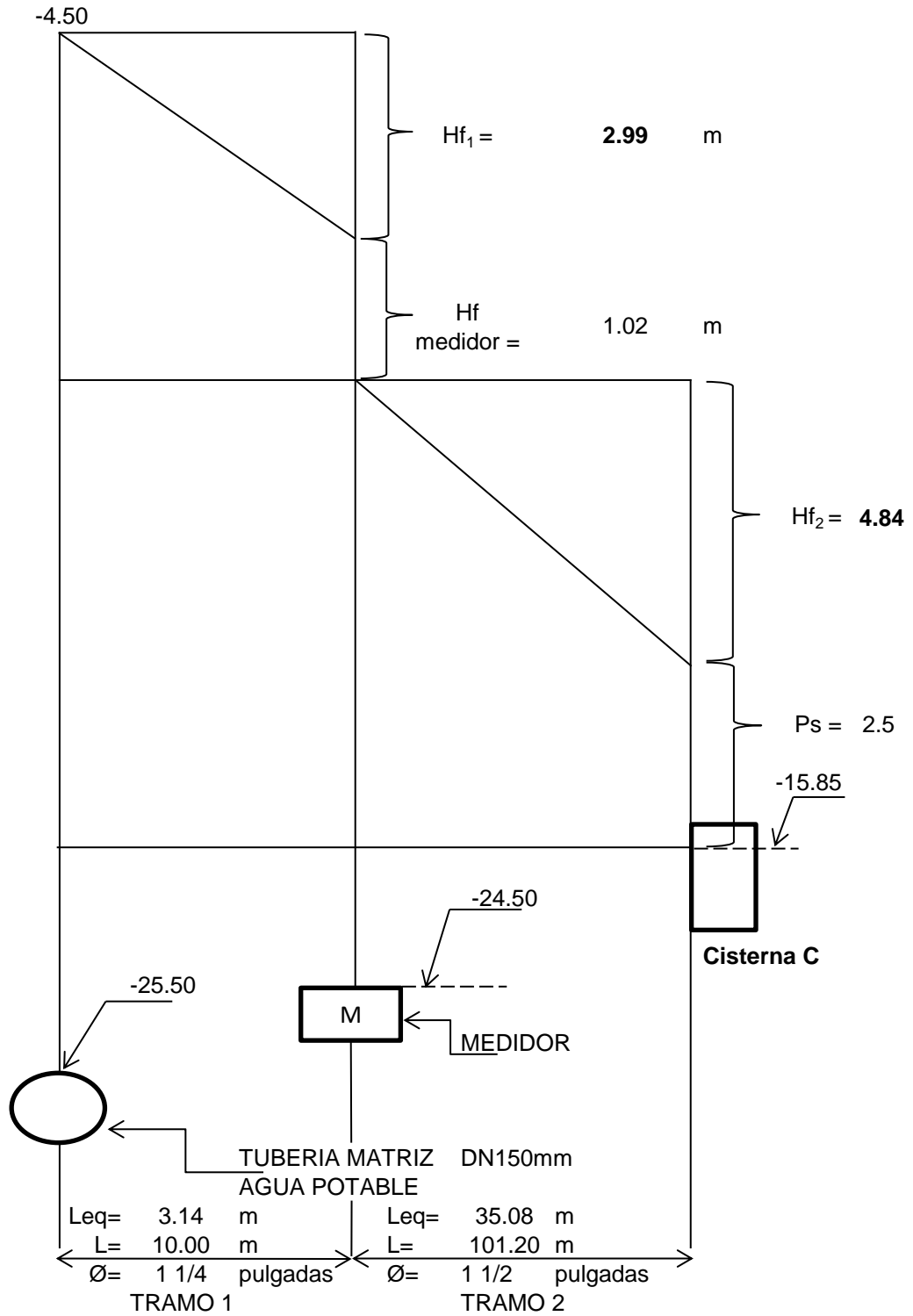
En (2)

$$1.9254 = D1^{2.63} \times (2.99)^{0.54}$$

$$\begin{aligned} D1 &= 1.025 \text{ Pulgada} \\ &= 1.25 \text{ Pulgada} \end{aligned}$$

# CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA BLOQUE C

Figura A3.3-3  
ESQUEMA CÁLCULO DE CONEXIÓN DOMICILIARIA



## **ANEXO 3.4**

# **CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA BLOQUE D**

## CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA BLOQUE D

### Datos de Diseño

Demanda Diaria	=	32,396.24	Litros
Tiempo de llenado	=	12	horas

### Cálculo del Caudal de Llenado de la Cisterna

$$\text{Caudal de llenado} = \frac{\text{Demanda Diaria}}{\text{Tiempo de llenado}}$$

$$\text{Caudal de llenado} = \frac{32,396.24 \text{ L}}{12 \text{ h} \times 3,600 \text{ s/h}}$$

$$\text{Caudal de llenado} = 0.75 \text{ L/s}$$

### Cálculo de la Carga Disponible

$$H = Pr - Ps - Ht$$

Donde:

H	=	Carga Disponible
Pr	=	Presión en la red
Ps	=	Presión de salida ( Ps = 2.50 m)
Ht	=	Desnivel entre red pública y el punto de entrega

Cota piezométrica de la red	=	21	m
Cota de entrega (Cisterna)	=	-15.85	m
Cota del medidor	=	-24.5	m
Cota de la red	=	-25.5	m

$$Ht = -15.85 - (-25.5) = 9.65 \text{ m}$$

$$H = 21 - 2.5 - 9.65 = 8.85 \text{ m}$$

## CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA BLOQUE D

### Cálculo de la Conexión Domiciliaria

Asumiendo un diámetro en tramo 2: 1 1/4 Pulgada (D2)

La velocidad para un  $Q=0.75$  L/s es: 0.95 m/s

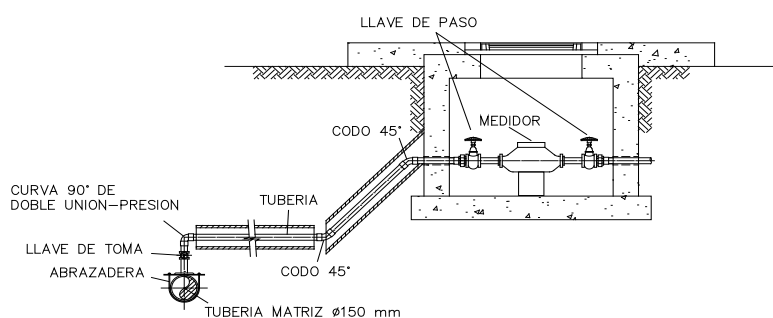
#### Tramo 1 (Red pública al Medidor)

Caudal Q1	=	0.75	L/s
Longitud	=	10.00	m
Long. Equiv.	=	2.65	m
Long. Total	=	12.65	m

#### Tramo 2 (Medidor a la Cisterna)

Caudal Q2	=	0.75	L/s
Longitud	=	70.60	m
Long. Equiv.	=	19.82	m
Long. Total	=	90.42	m

**Figura A3.4-1**



CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE  
S/E

Como el medidor ocasiona una pérdida de carga, la nueva carga disponible será:

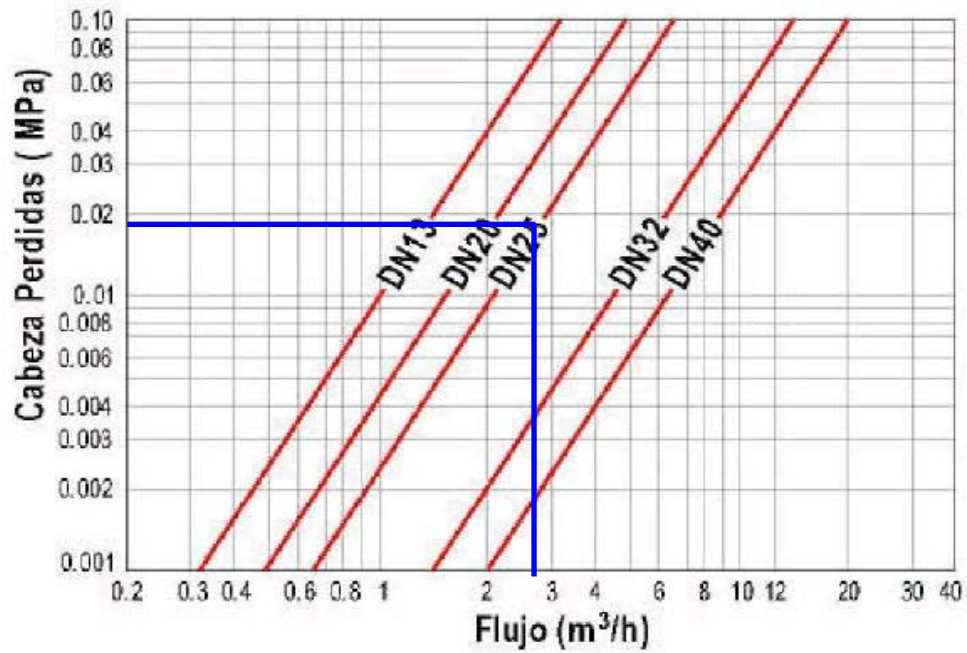
$$\text{Carga Disponible (H)} = H - H_f \text{ medidor}$$

$$H = 8.85 - 1.84 = 7.01 \text{ m}$$

La pérdida de carga en el medidor se determina en la figura A3.4-2

**CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA  
BLOQUE D**

**Figura A3.4-2  
Pérdida de carga de Medidor tipo Chorro único**



Q =	0.75	L/s
	2.70	m <sup>3</sup> /h
Hf medidor =	0.018	Mpa
	1.84	m

Donde:

1 Mpa	=	101.97 m
13 mm	=	1/2"
20mm	=	3/4"
25mm	=	1"
32mm	=	1 1/4"
40mm	=	1 1/2"

Relacionamos la pérdida de carga en el tramo 1 (Hf1) con la pérdida de carga en el tramo 2 (Hf2) en :

$$Hf1 + Hf2 = H = 7.01 \text{ m} \quad \dots (1)$$



## CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA BLOQUE D

Las Pérdidas de carga por fricción de las tuberías deben determinarse en base a la fórmula de Hazen y Williams.

$$Q = 0.0004265 \times C \times D^{2.63} \times S^{0.54}$$

Donde:

Q: Caudal en L/s

C: Coeficiente de fricción

D: Diámetro en pulgadas

S : Pendiente en m/km

Entonces:

$$Q1 = 0.0004265 \times 150 \times D1^{2.63} \times (Hf1/0.01265)^{0.54} = 0.75 \text{ L/s ... (2)}$$

$$Q2 = 0.0004265 \times 150 \times (1.25)^{2.63} \times (Hf2/0.09042)^{0.54} = 0.75 \text{ L/s ... (3)}$$

$$1.1070 = D1^{2.63} \times Hf1^{0.54} \quad \dots (2)$$

$$Hf2 = 2.91 \text{ m} \quad \dots (3)$$

(3) en (1)

$$\begin{aligned} Hf1 + Hf2 &= 7.01 \text{ m} \\ Hf1 &= 7.01 \text{ m} - 2.91 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{Entonces: } Hf1 = 4.10 \text{ m}$$

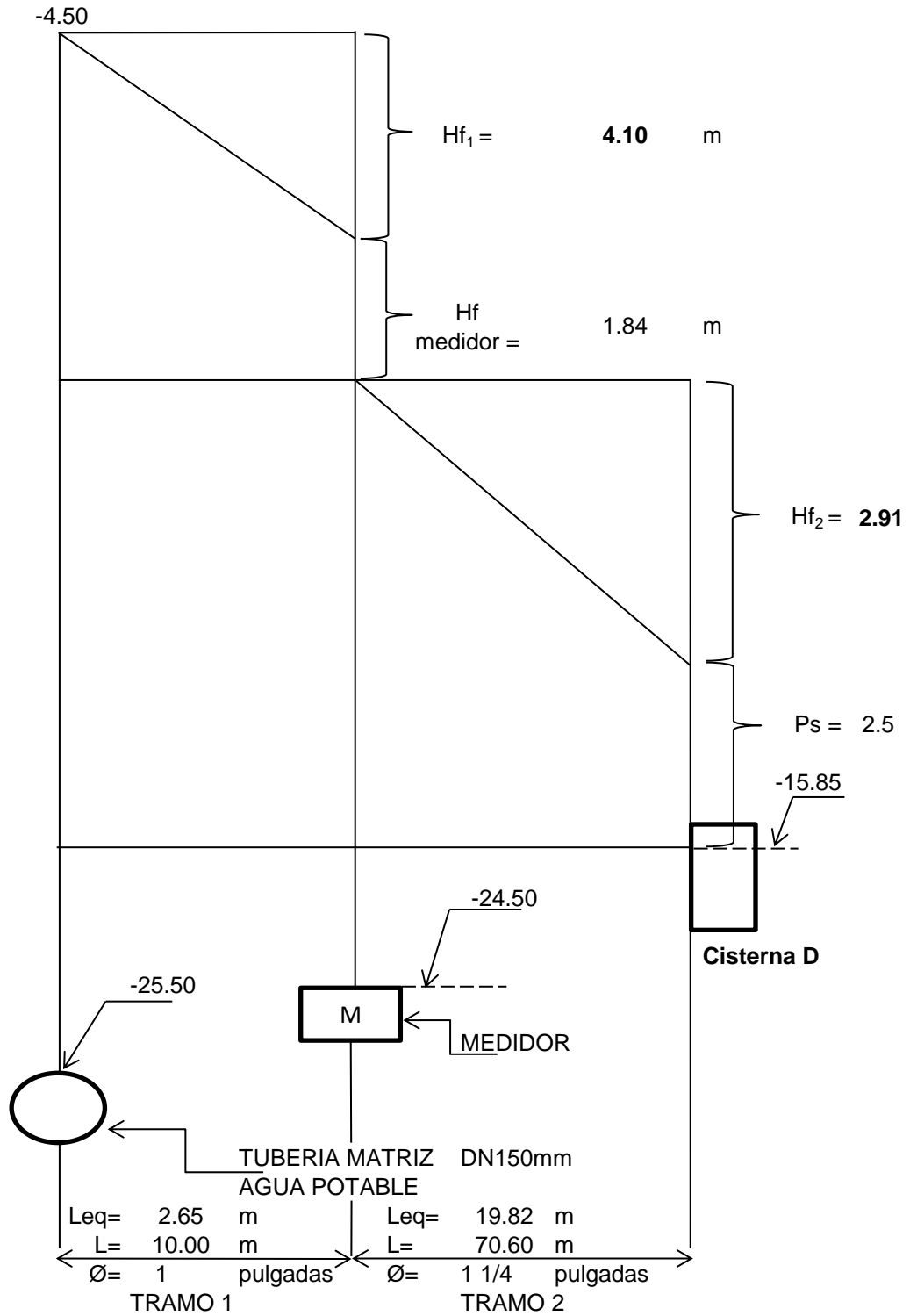
En (2)

$$1.1070 = D1^{2.63} \times (4.10)^{0.54}$$

$$D1 = 0.778 \text{ Pulgada} \\ \quad \quad \quad 1 \text{ Pulgada}$$

# CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA BLOQUE D

Figura A3.4-3  
ESQUEMA CÁLCULO DE CONEXIÓN DOMICILIARIA



## **ANEXO 3.5**

# **CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA BLOQUE E**

## CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA BLOQUE E

### Datos de Diseño

Demanda Diaria	=	42,251.92	Litros
Tiempo de llenado	=	12	horas

### Cálculo del Caudal de Llenado de la Cisterna

$$\text{Caudal de llenado} = \frac{\text{Demanda Diaria}}{\text{Tiempo de llenado}}$$

$$\text{Caudal de llenado} = \frac{42,251.92 \text{ L}}{12 \text{ h} \times 3,600 \text{ s/h}}$$

$$\text{Caudal de llenado} = 0.98 \text{ L/s}$$

### Cálculo de la Carga Disponible

$$H = Pr - Ps - Ht$$

Donde:

H	=	Carga Disponible
Pr	=	Presión en la red
Ps	=	Presión de salida ( Ps = 2.50 m)
Ht	=	Desnivel entre red pública y el punto de entrega

Cota piezométrica de la red	=	21	m
Cota de entrega (Cisterna)	=	-15.85	m
Cota del medidor	=	-24.5	m
Cota de la red	=	-25.5	m

$$Ht = -15.85 - (-25.5) = 9.65 \text{ m}$$

$$H = 21 - 2.5 - 9.65 = 8.85 \text{ m}$$

## CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA BLOQUE E

### Cálculo de la Conexión Domiciliaria

Asumiendo un diámetro en tramo 2: 1 1/4 Pulgada (D2)

La velocidad para un  $Q=0.98$  L/s es: 1.24 m/s

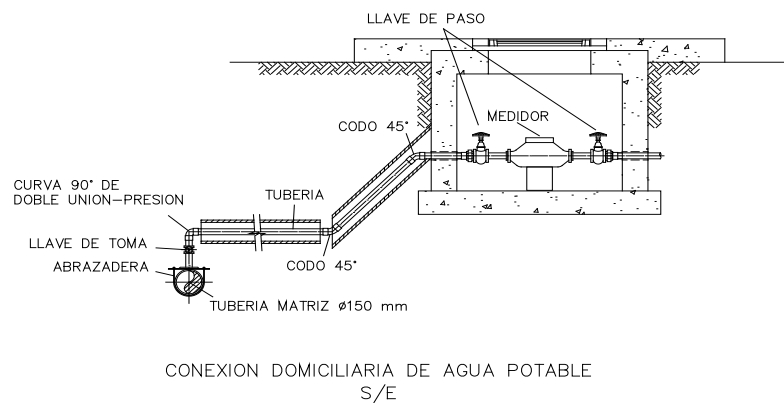
### Tramo 1 (Red pública al Medidor)

Caudal Q1	=	0.98	L/s
Longitud	=	10.00	m
Long. Equiv.	=	2.65	m
Long. Total	=	12.65	m

### Tramo 2 (Medidor a la Cisterna)

Caudal Q2	=	0.98	L/s
Longitud	=	47.00	m
Long. Equiv.	=	29.33	m
Long. Total	=	76.33	m

**Figura A3.5-1**



Como el medidor ocasiona una pérdida de carga, la nueva carga disponible será:

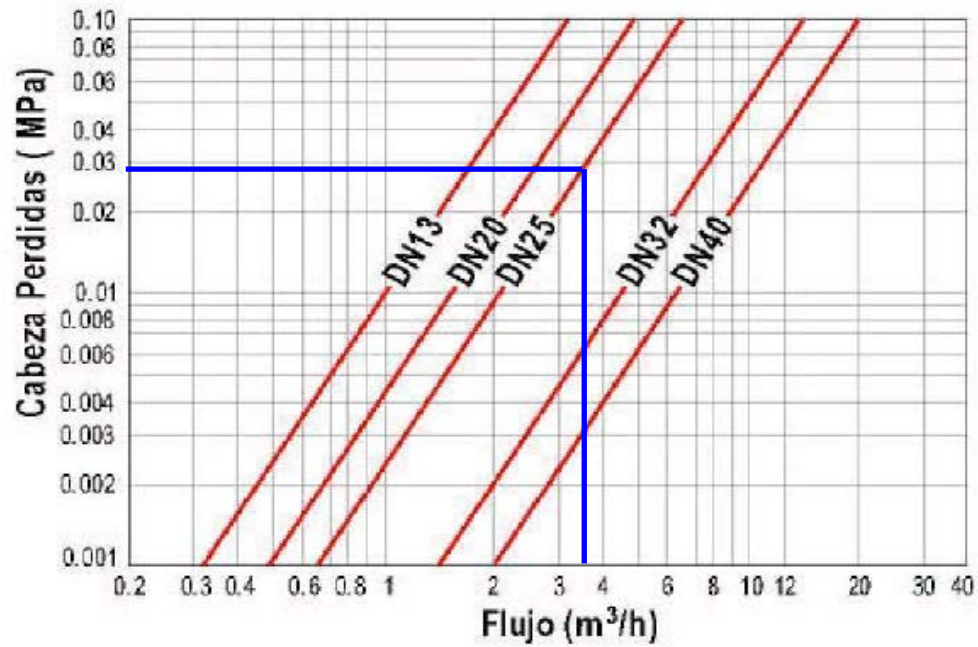
$$\text{Carga Disponible (H)} = H - H_f \text{ medidor}$$

$$H = 8.85 - 2.86 = 5.99 \text{ m}$$

La pérdida de carga en el medidor se determina en la figura A3.5-2

## CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA BLOQUE E

Figura A3.5-2  
Pérdida de carga de Medidor tipo Chorro único



$$Q = \begin{array}{ll} 0.98 & \text{L/s} \\ 3.52 & \text{m}^3/\text{h} \end{array}$$

$$H_f \text{ medidor} = \begin{array}{ll} 0.0280 & \text{Mpa} \\ 2.86 & \text{m} \end{array}$$

Donde:

1 Mpa	=	101.97 m
13 mm	=	1/2"
20mm	=	3/4"
25mm	=	1"
32mm	=	1 1/4"
40mm	=	1 1/2"

Relacionamos la pérdida de carga en el tramo 1 ( $H_{f1}$ ) con la pérdida de carga en el tramo 2 ( $H_{f2}$ ) en :

$$H_{f1} + H_{f2} = H = 5.99 \text{ m} \quad \dots (1)$$

## CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA BLOQUE E

Las Pérdidas de carga por fricción de las tuberías deben determinarse en base a la fórmula de Hazen y Williams.

$$Q = 0.0004265 \times C \times D^{2.63} \times S^{0.54}$$

Donde:

Q: Caudal en L/s

C: Coeficiente de fricción

D: Diámetro en pulgadas

S : Pendiente en m/km

Entonces:

$$Q_1 = 0.0004265 \times 150 \times D_1^{2.63} \times (H_{f1}/0.01265)^{0.54} = 0.98 \text{ L/s} \dots (2)$$

$$Q_2 = 0.0004265 \times 150 \times (1.25)^{2.63} \times (H_{f2}/0.07633)^{0.54} = 0.98 \text{ L/s} \dots (3)$$

$$1.4437 = D_1^{2.63} \times H_{f1}^{0.54} \dots (2)$$

$$H_{f2} = 4.02 \text{ m} \dots (3)$$

(3) en (1)

$$\begin{aligned} H_{f1} + H_{f2} &= 5.99 \text{ m} \\ H_{f1} &= 5.99 \text{ m} - 4.02 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{Entonces: } H_{f1} = 1.98 \text{ m}$$

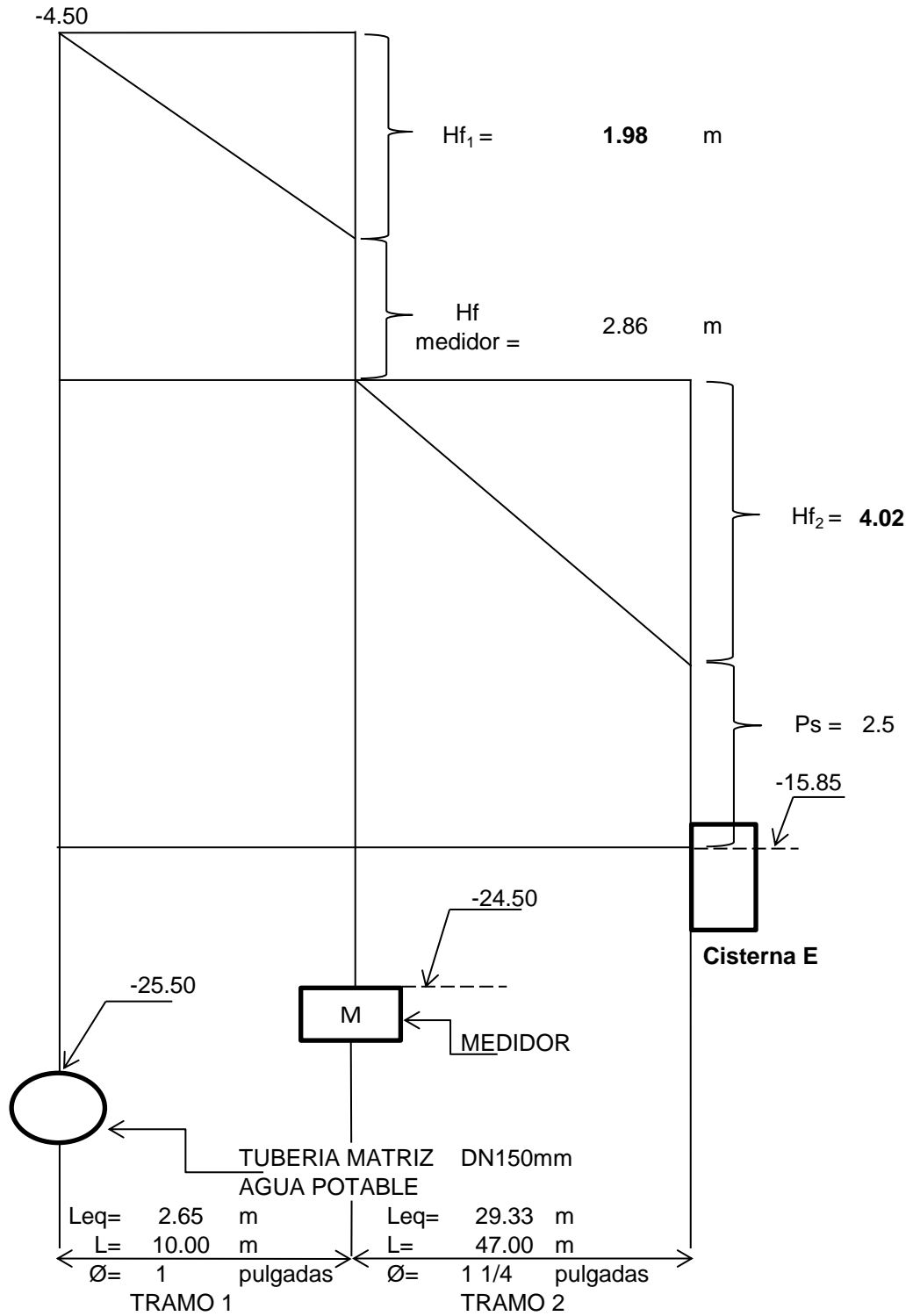
En (2)

$$1.4437 = D_1^{2.63} \times (1.98)^{0.54}$$

$$D_1 = \begin{matrix} 1.000 & \text{Pulgada} \\ 1 & \text{Pulgada} \end{matrix}$$

# CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA BLOQUE E

Figura A3.5-3  
ESQUEMA CÁLCULO DE CONEXIÓN DOMICILIARIA







## **ANEXO 3.6**

# **CÁLCULO HIDRÁULICO RED DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO BLOQUE A**

**CÁLCULO HIDRÁULICO**  
**RED DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO - BLOQUE A**

**Cálculo de la Altura Dinámica**

Para realizar los cálculos correspondientes, se realizó un bosquejo de cómo va a ser el diseño de la planta donde se encuentra el punto más crítico en este diseño de sistema de agua de consumo doméstico, que en este caso es el lavadero que se encuentra en la azotea del departamento dúplex 1802 en el nivel +43.00. (Ver Láminas D-22, D-23 y D-24)

Luego de haber obtenido un esquema del diseño (Ver Lámina D-21) y el requerimiento de agua para el sistema de agua de consumo doméstico, se procedió a calcular la altura dinámica total (HDT) por medio de la siguiente fórmula:

$$HDT = H_e - H_s + H_f + P_s$$

He: Altura estática medida desde el eje de la bomba al pto. de descarga

Hs: Altura de succión

Hf: Pérdida de carga por fricción en tuberías y accesorios

Ps: Presión de salida

Las Pérdidas de carga por fricción de las tuberías deben determinarse en base a la fórmula de Hazen y Williams.

$$Q = 0.0004265 \times C \times D^{2.63} \times S^{0.54}$$

Donde:

Q: Caudal en L/s

C: Coeficiente de fricción

D: Diámetro en pulgadas

S : Pendiente en m/km

Nota:

Para la red de distribución de PVC se está considerando un C=150 y para la succión y el árbol de descarga de acero galvanizado, se está considerando un C = 120

**CÁLCULO HIDRÁULICO**  
**RED DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO - BLOQUE A**

**Datos de Diseño**

Altura de succión (Carga positiva)	=	1.5	m
Cota de eje de la bomba	=	-17.8	m
Cota del punto descarga (lavadero)	=	44.0	m
Presión de salida	=	7.56	m

Entonces:

$$H_e = 44 - (-17.8) = 61.80 \text{ m}$$

La pérdida carga por fricción se obtiene empleando la hoja de cálculo, usando diámetro tentativos para los caudales estimados, teniendo en cuenta las consideraciones del acápite 3.7 Red de Distribución.

$$H_f = 9.14 \text{ m}$$

Por lo tanto:

$$HDT = 61.80 \text{ m} - 1.50 \text{ m} + 9.14 \text{ m} + 7.56 \text{ m}$$
$$\mathbf{HDT = 77.00 \text{ m}}$$

Asimismo, se realizó el cálculo para los demás niveles a modo de comprobación, teniendo en cuentas condiciones:

1. La presión mínima del piso superior de cada zona no cae por debajo de los 5 metros.
2. La presión máxima del piso inferior de cada zona no supera los 25 metros.

FIGURA A3.6-1

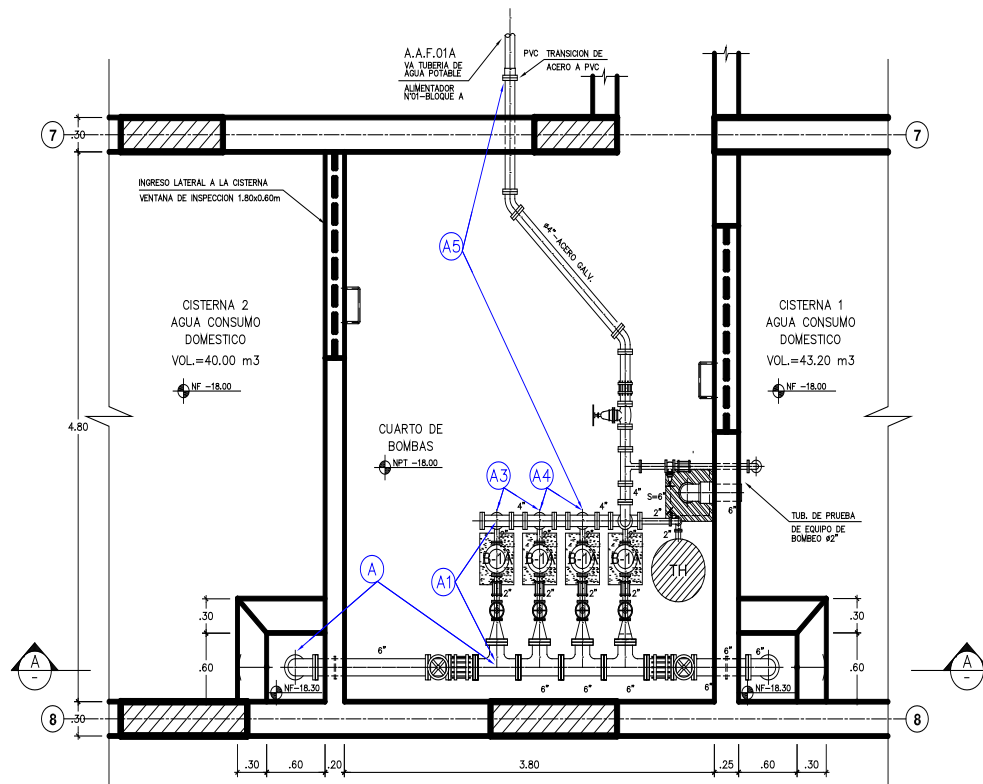
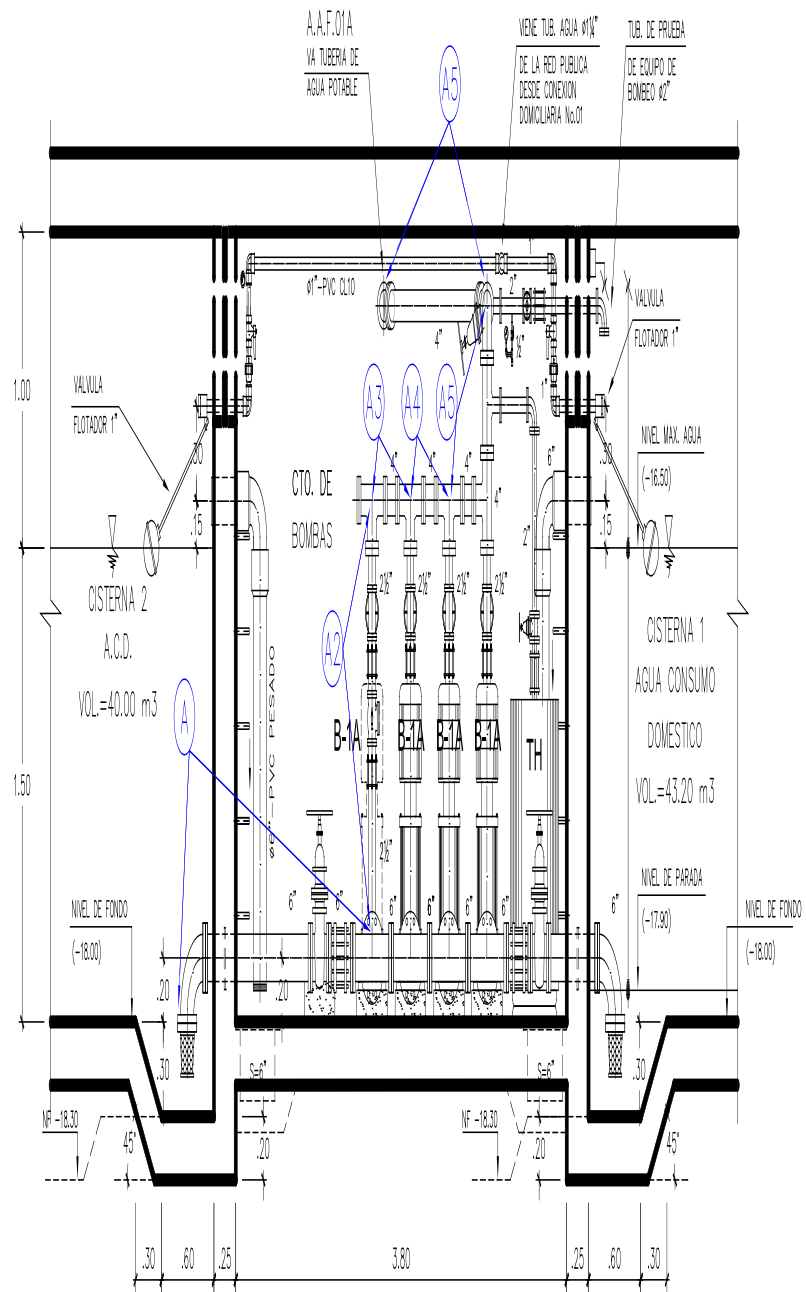


FIGURA A3.6-2



TORRE: A

ALIMENTADOR: A1

ZONA DE PRESION: 3

**CÁLCULO DE LA PRESIÓN EN EL PTO. MÁS DESFAVORABLE (Lavatorio) EN AZOTEA DÚPLEX - BLOQUE A - DPTO. 1802**

HDT 77 -16.30 C. PIEZ 60.7

Piso	Tramo	UH	Caudal L/s	Diám. pulg.	Veloc. m/s	L. Equiv. m	L. Tub. m	L. Total m	S m/m	Hf m	Cota (m)		Presión m
											Nivel	Piezom.	
Cisterna	A		9.78	6.00	0.60	58.91	3.80	62.71	0.003	0.17	-17.80	60.53	78.33
Cisterna	A1		3.26	2.00	1.61	2.84	0.95	3.79	0.075	0.28	-17.80	60.25	78.05
Cisterna	A2		3.26	2.50	1.03	16.44	1.80	18.24	0.025	0.46	-16.35	59.78	76.13
Cisterna	A3		3.26	4.00	0.61	8.18	0.45	8.63	0.003	0.02	-16.35	59.76	76.11
Cisterna	A4		6.52	4.00	0.80	8.18	0.45	8.63	0.009	0.08	-16.35	59.68	76.03
S3	A5	1466	9.78	4.00	1.21	34.89	5.40	40.29	0.020	0.79	-15.25	58.89	74.14
S2	B	1466	9.78	4.00	1.21	25.23	16.45	41.68	0.013	0.54	-12.50	58.35	70.85
2	C	1436	9.68	4.00	1.19	25.23	11.90	37.13	0.013	0.47	-3.75	57.88	61.63
8	D	932	7.42	4.00	0.92	8.18	16.50	24.68	0.008	0.19	12.75	57.69	44.94
14	E	428	4.18	3.00	0.92	6.14	16.65	22.79	0.011	0.25	29.40	57.44	28.04
14	F	386	3.77	3.00	0.83	6.14	0.20	6.34	0.009	0.06	29.60	57.38	27.78
15	G	344	3.54	3.00	0.78	6.14	2.75	8.89	0.008	0.07	32.15	57.31	25.16
15	H	302	3.33	3.00	0.73	6.14	0.20	6.34	0.007	0.05	32.35	57.27	24.92
16	I	260	2.91	3.00	0.64	6.14	2.75	8.89	0.006	0.05	34.90	57.22	22.32
16	J	218	2.59	2.50	0.82	5.15	0.20	5.35	0.011	0.06	35.10	57.16	22.06
17	K	176	2.26	2.50	0.71	5.15	2.75	7.90	0.008	0.07	37.65	57.09	19.44
17	L	134	1.94	2.50	0.61	5.15	0.20	5.35	0.006	0.03	37.85	57.06	19.21
18	M	92	1.58	2.00	0.78	4.09	2.75	6.84	0.013	0.09	40.40	56.97	16.57
18	M1	46	1.03	1.50	0.90	4.65	0.80	5.45	0.024	0.13	40.40	56.84	16.44
18	Medidor	46	1.03	1.00	2.03					3.06	40.40	53.78	13.38
18	M2	46	1.03	1.50	0.90	25.36	6.95	32.31	0.024	0.77	40.25	53.01	12.76
18	M3	42.25	0.95	1.50	0.83	3.11	1.15	4.26	0.021	0.09	40.25	52.92	12.67
Azotea	M4	3.75	0.12	0.50	0.95	7.09	5.85	12.94	0.094	1.21	43.00	51.71	8.71
Azotea	M5	0.75	0.10	0.50	0.79	1.48	0.70	2.18	0.067	0.15	44.00	51.56	7.56

PERDIDA (Hf)= 9.14 m

**CÁLCULO DE LA PRESIÓN EN EL PTO. MÁS DESFAVORABLE (Lavatorio) EN AZOTEA DÚPLEX - BLOQUE A - DPTO. 1802**

**Detalle de Cálculos**

Cota Piezométrica Inicial (C.P.i)	=	HDT - Nivel	=	77.00m - 16.30m	=	60.70	m
Cota Piezométrica Tramo A (C.P.a)	=	C.P.i + Hf <sub>A</sub>	=	60.70m - 0.17m	=	60.53	m
Presión al final de Tramo A	=	C.P.a - Nivel	=	60.53m + 17.80m	=	78.33	m
Cota Piezométrica Tramo A1 (C.P.a1)	=	C.P.a + Hf <sub>A1</sub>	=	60.53m - 0.28m	=	60.25	m
Presión al final de Tramo A1	=	C.P.a1 - Nivel	=	60.25m + 17.80m	=	78.05	m
Cota Piezométrica Tramo A2 (C.P.a2)	=	C.P.a1 + Hf <sub>A2</sub>	=	60.25m - 0.46m	=	59.78	m
Presión al final de Tramo A2	=	C.P.a2 - Nivel	=	59.78m + 16.35m	=	76.13	m
Cota Piezométrica Tramo A3 (C.P.a3)	=	C.P.a2 + Hf <sub>A3</sub>	=	59.78m - 0.02m	=	59.76	m
Presión al final de Tramo A3	=	C.P.a3 - Nivel	=	59.76m + 16.35m	=	76.11	m
Cota Piezométrica Tramo A4 (C.P.a4)	=	C.P.a3 + Hf <sub>A4</sub>	=	59.76m - 0.08m	=	59.68	m
Presión al final de Tramo A4	=	C.P.a4 - Nivel	=	59.68m + 16.35m	=	76.03	m
Cota Piezométrica Tramo A5 (C.P.a5)	=	C.P.a4 + Hf <sub>A5</sub>	=	59.68m - 0.79m	=	58.89	m
Presión al final de Tramo A5	=	C.P.a5 - Nivel	=	58.89m + 15.25m	=	74.14	m
Cota Piezométrica Tramo B (C.P.b)	=	C.P.a5 + Hf <sub>B</sub>	=	58.89m - 0.54m	=	58.35	m
Presión al final de Tramo B	=	C.P.b - Nivel	=	58.35m + 12.50m	=	70.85	m
Cota Piezométrica Tramo C (C.P.c)	=	C.P.b + Hf <sub>C</sub>	=	58.35 m - 0.47 m	=	57.88	m
Presión al final de Tramo C	=	C.P.c - Nivel	=	57.88m + 3.75m	=	61.63	m



**CÁLCULO DE LA PRESIÓN EN EL PTO. MÁS DESFAVORABLE (Lavatorio) EN AZOTEA DÚPLEX - BLOQUE A - DPTO. 1802**

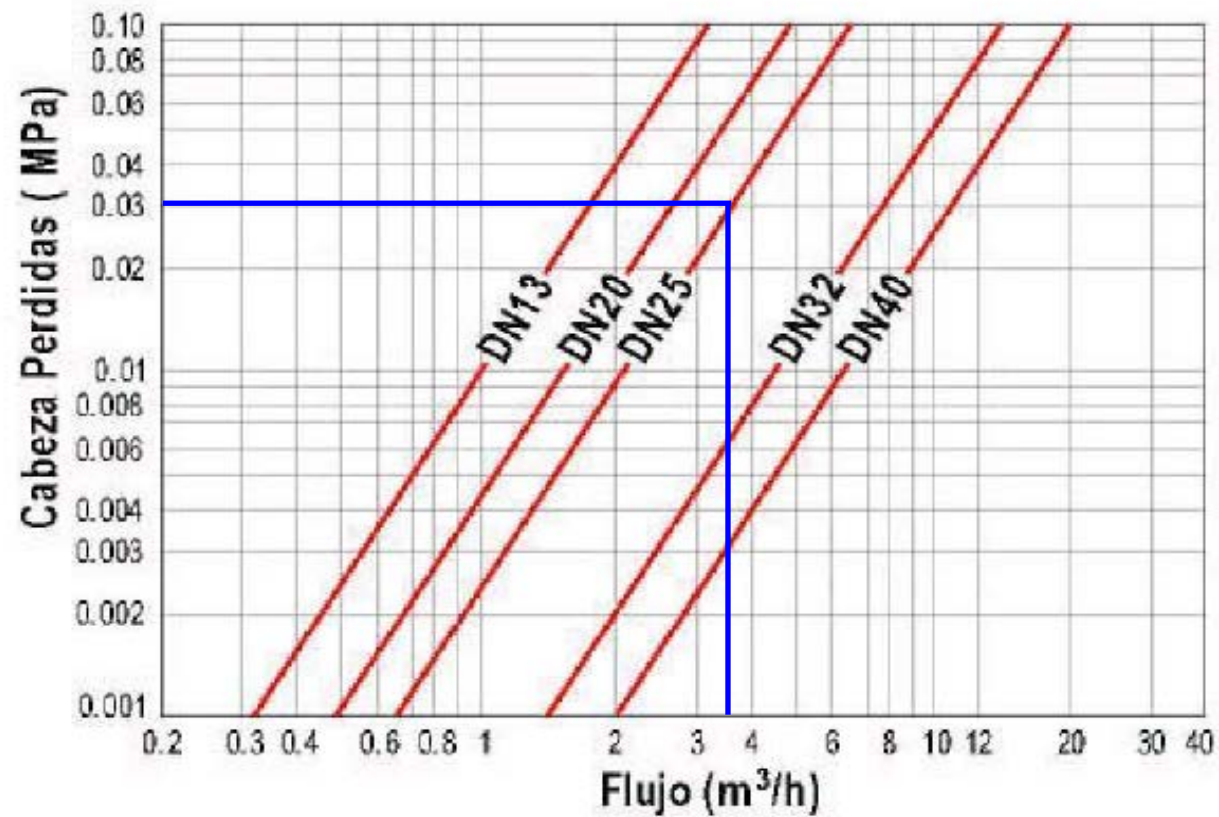
Cota Piezométrica Tramo D (C.P.d)	=	C.P.c + Hf <sub>D</sub>	=	57.88m - 0.19m	=	57.69	m
Presión al final de Tramo D	=	C.P.d - Nivel	=	57.69m - 12.75m	=	44.94	m
Cota Piezométrica Tramo E (C.P.e)	=	C.P.d + Hf <sub>E</sub>	=	57.69 m - 0.25 m	=	57.44	m
Presión al final de Tramo E	=	C.P.e - Nivel	=	57.69m - 29.40m	=	28.04	m
Cota Piezométrica Tramo F (C.P.f)	=	C.P.e + Hf <sub>F</sub>	=	57.44m - 0.06m	=	57.38	m
Presión al final de Tramo F	=	C.P.f - Nivel	=	57.38m - 29.60m	=	27.78	m
Cota Piezométrica Tramo G (C.P.g)	=	C.P.f + Hf <sub>G</sub>	=	57.38m - 0.07m	=	57.31	m
Presión al final de Tramo G	=	C.P.g - Nivel	=	57.31m - 32.15m	=	25.16	m
Cota Piezométrica Tramo H (C.P.h)	=	C.P.g + Hf <sub>H</sub>	=	57.31m - 0.05m	=	57.27	m
Presión al final de Tramo H	=	C.P.h - Nivel	=	57.27m - 32.35m	=	24.92	m
Cota Piezométrica Tramo I (C.P.i)	=	C.P.h + Hf <sub>I</sub>	=	57.27m - 0.05m	=	57.22	m
Presión al final de Tramo I	=	C.P.i - Nivel	=	57.22m - 34.90m	=	22.32	m
Cota Piezométrica Tramo J (C.P.j)	=	C.P.i + Hf <sub>J</sub>	=	57.22 m - 0.06 m	=	57.16	m
Presión al final de Tramo J	=	C.P.j - Nivel	=	57.16m - 35.10m	=	22.06	m
Cota Piezométrica Tramo K (C.P.k)	=	C.P.j + Hf <sub>K</sub>	=	57.16m - 0.07m	=	57.09	m
Presión al final de Tramo K	=	C.P.k - Nivel	=	57.09m - 37.65m	=	19.44	m
Cota Piezométrica Tramo L (C.P.l)	=	C.P.l + Hf <sub>L</sub>	=	57.09m - 0.03 m	=	57.06	m
Presión al final de Tramo L	=	C.P.L - Nivel	=	57.06m - 37.85m	=	19.21	m

**CÁLCULO DE LA PRESIÓN EN EL PTO. MÁS DESFAVORABLE (Lavatorio) EN AZOTEA DÚPLEX - BLOQUE A - DPTO. 1802**

Cota Piezométrica Tramo M (C.P.m)	=	C.P.I + Hf <sub>M</sub>	=	57.06m - 0.09m	=	56.97	m
Presión al final de Tramo M	=	C.P.m - Nivel	=	56.97m - 40.40m	=	16.57	m
Cota Piezométrica Tramo M1 (C.P.m1)	=	C.P.m + Hf <sub>M1</sub>	=	56.97m - 0.13m	=	56.84	m
Presión al final de Tramo M1	=	C.P.m1 - Nivel	=	56.84m - 40.40m	=	16.44	m
Cota piezométrica en el medidor	=	C.P.m1 + Hf <sub>medidor</sub>	=	59.84m-3.06m	=	53.78	m
Presión al final del medidor	=	C.P.medidor-Nivel	=	53.78m-40.40m	=	13.38	m
Cota Piezométrica Tramo M2 (C.P.m2)	=	C.P.medidor+Hf <sub>M2</sub>	=	53.78m - 0.77m	=	53.01	m
Presión al final de Tramo M2	=	C.P.m2 - Nivel	=	53.01m - 40.25m	=	12.76	m
Cota Piezométrica Tramo M3 (C.P.m3)	=	C.P.m2 + Hf <sub>M3</sub>	=	53.01m - 0.09m	=	52.92	m
Presión al final de Tramo M3	=	C.P.m3 - Nivel	=	52.92m - 40.25m	=	12.67	m
Cota Piezométrica Tramo M4 (C.P.m1)	=	C.P.m3 + Hf <sub>M4</sub>	=	52.92m - 1.21m	=	51.71	m
Presión al final de Tramo M4	=	C.P.m4 - Nivel	=	51.71m - 43.00m	=	8.71	m
Cota Piezométrica Tramo M5 (C.P.m5)	=	C.P.m4 + Hf <sub>M5</sub>	=	51.71m - 0.15m	=	51.56	m
Presión al final de Tramo M5	=	C.P.m5 - Nivel	=	51.56m - 44.00m	=	7.56	m

CÁLCULO DE LA PRESIÓN EN EL PTO. MÁS DESFAVORABLE (Lavatorio) EN AZOTEA DÚPLEX - BLOQUE A - DPTO. 1802

FIGURA A3.6-1  
Pérdida de carga de Medidor tipo Chorro único



Fuente: Catálogo Medidor Tipo Chorro Único Vansa Modelo LXSC

Q = 1.03 L/s (46 UH) Hf medidor = 0.03 Mpa  
3.71 m³/h 3.06 m

TORRE: A

ALIMENTADOR: A1

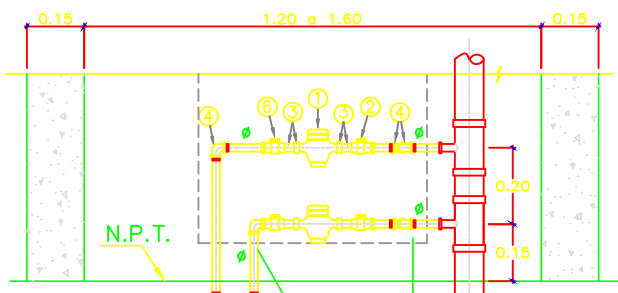
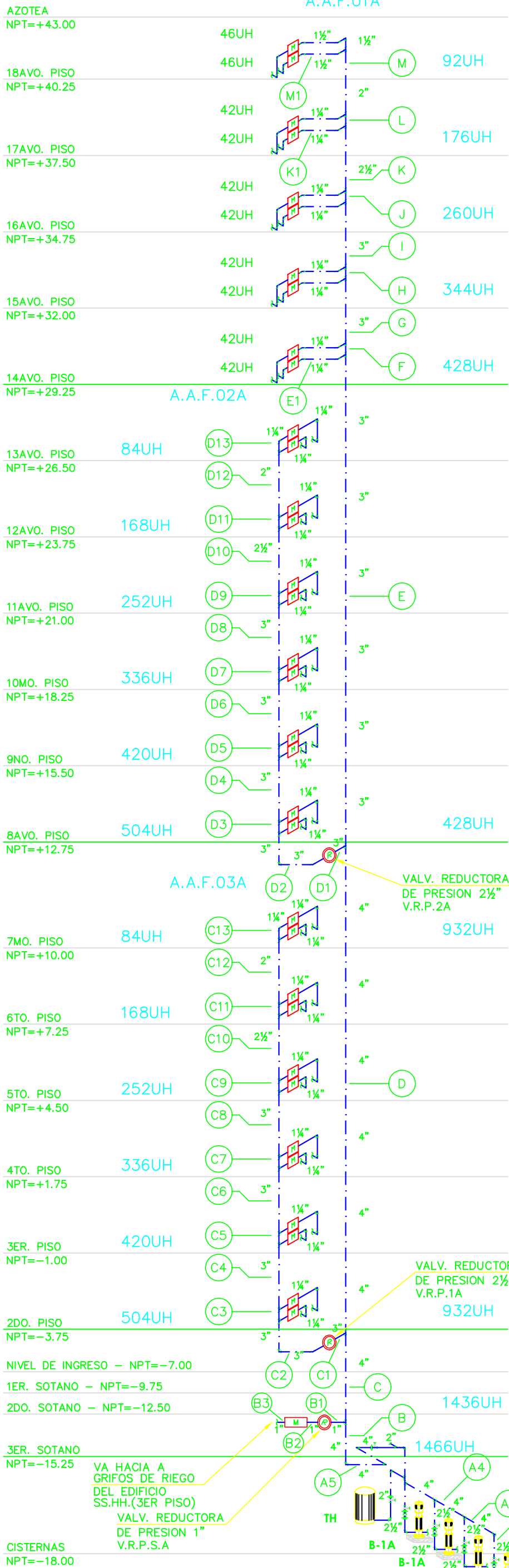
ZONA DE PRESION: 3

**CÁLCULO DE LA PRESIÓN EN EL PTO. MÁS DESFAVORABLE (Calentador) EN 18º PISO DÚPLEX - BLOQUE A - DPTO. 1802**

HDT 77 -16.30 C. PIEZ 60.70

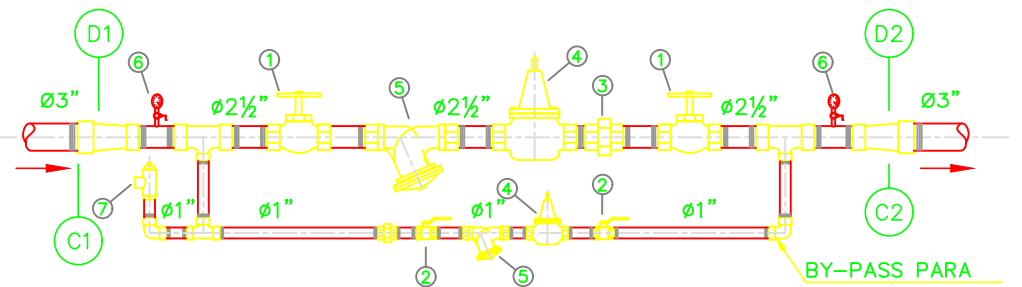
Piso	Tramo	UH	Caudal L/s	Diám. pulg.	Veloc. m/s	L. Equiv. m	L. Tub. m	L. Total m	S m/m	Hf m	Cota (m)		Presión m
											Nivel	Piezom.	
Cisterna	A		9.78	6.00	0.60	58.91	3.80	62.71	0.003	0.17	-17.80	60.53	78.33
Cisterna	A1		3.26	2.00	1.61	2.84	0.95	3.79	0.075	0.28	-17.80	60.25	78.05
Cisterna	A2		3.26	2.50	1.03	16.44	1.80	18.24	0.025	0.46	-16.35	59.78	76.13
Cisterna	A3		3.26	4.00	0.61	8.18	0.45	8.63	0.003	0.02	-16.35	59.76	76.11
Cisterna	A4		6.52	4.00	0.80	8.18	0.45	8.63	0.009	0.08	-16.35	59.68	76.03
S3	A5	1466	9.78	4.00	1.21	34.89	5.40	40.29	0.020	0.79	-15.25	58.89	74.14
S2	B	1466	9.78	4.00	1.21	25.23	16.45	41.68	0.013	0.54	-12.50	58.35	70.85
2	C	1436	9.68	4.00	1.19	25.23	11.90	37.13	0.013	0.47	-3.75	57.88	61.63
8	D	932	7.42	4.00	0.92	8.18	16.50	24.68	0.008	0.19	12.75	57.69	44.94
14	E	428	4.18	3.00	0.92	6.14	16.65	22.79	0.011	0.25	29.40	57.44	28.04
14	F	386	3.77	3.00	0.83	6.14	0.20	6.34	0.009	0.06	29.60	57.38	27.78
15	G	344	3.54	3.00	0.78	6.14	2.75	8.89	0.008	0.07	32.15	57.31	25.16
15	H	302	3.33	3.00	0.73	6.14	0.20	6.34	0.007	0.05	32.35	57.27	24.92
16	I	260	2.91	3.00	0.64	6.14	2.75	8.89	0.006	0.05	34.90	57.22	22.32
16	J	218	2.59	2.50	0.82	5.15	0.20	5.35	0.011	0.06	35.10	57.16	22.06
17	K	176	2.26	2.50	0.71	5.15	2.75	7.90	0.008	0.07	37.65	57.09	19.44
17	L	134	1.94	2.50	0.61	5.15	0.20	5.35	0.006	0.03	37.85	57.06	19.21
18	M	92	1.58	2.00	0.78	4.09	2.75	6.84	0.013	0.09	40.40	56.97	16.57
18	M1	46	1.03	1.50	0.90	4.65	0.80	5.45	0.024	0.13	40.40	56.84	16.44
18	Medidor	46	1.03	1.00	2.03					3.06	40.40	53.78	13.38
18	M2	46	1.03	1.50	0.90	25.36	6.95	32.31	0.024	0.77	40.25	53.01	12.76
18	M3	42.25	0.95	1.50	0.83	3.11	1.15	4.26	0.021	0.09	40.25	52.92	12.67
18	M6	39.5	0.90	1.50	0.79	6.22	2.05	8.27	0.019	0.15	40.25	52.77	12.52
18	M7	27.25	0.69	1.25	0.87	2.62	3.30	5.92	0.028	0.16	40.25	52.60	12.35
18	M8	23.5	0.60	1.25	0.76	2.62	0.60	3.22	0.021	0.07	40.25	52.54	12.29
18	M9	22.5	0.58	1.25	0.73	2.62	0.75	3.37	0.020	0.07	40.25	52.47	12.22
18	M10	21.5	0.56	1.25	0.71	4.44	1.80	6.24	0.019	0.12	40.25	52.35	12.10
18	M11	20.5	0.54	1.00	1.07	4.48	1.50	5.98	0.052	0.31	40.85	52.04	11.19

PERDIDA (Hf)= 8.66 m



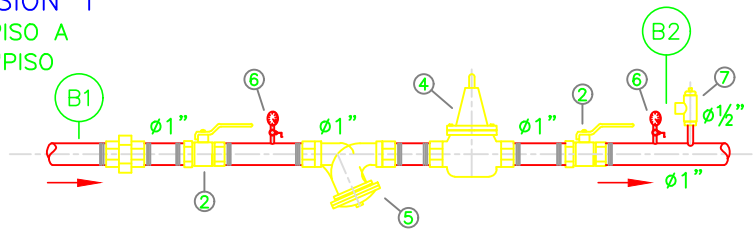
- 1) Medidor de Velocidad de chorro único  $\phi 3/4"$  y de  $\phi 1"$  para los departamentos y servicios comunes.
- 2) Válvula de Paso de  $\phi 3/4"-1"$  (DN 20-25mm) de PVC o Bronce. Unión Roscada.
- 3) Niples, Tuercas y Empaquetaduras para medidor de  $\phi 3/4"-1"$  de PVC o Bronce.
- 4) Codos de  $\phi 1"-1 1/2"$  x 90°, Unión Roscada de Fierro Galvanizado o Bronce.
- 5) Uniones Simples de  $\phi 1"-1 1/2"$  Roscadas de Fierro Galvanizado o Bronce.
- 6) Válvula de Toma de  $\phi 3/4"-1"$  (DN 20-25mm) con seguro y salida auxiliar para prueba de PVC o Bronce para control externo.

**ZONA DE PRESION 2**  
8°PISO A  
13°PISO



- ESTACION REGULADORA DE PRESION**
- |                                 |                        |
|---------------------------------|------------------------|
| 1) VALVULA DE COMPUERTA         | 5) FILTRO              |
| 2) VALVULA ESFERICA             | 6) MANOMETRO 0-150 PSI |
| 3) UNION UNIVERSAL              | 7) VALVULA DE ALIVIO   |
| 4) VALVULA REDUCTORA DE PRESION |                        |

**ZONA DE PRESION 1**  
2°PISO A  
7°PISO



**ESPECIFICACIONES VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION - EDIFICIO A**

VALVULA	PISO	$\phi$ (pulg.)	PRESION DE ENTRADA (m)	PRESION DE SALIDA (m)	CAUDAL MAX(l/s)
VRPSA	3°SOT.	1"	70.72	31.72	0.75
VRP1A	2°	2 1/2"	61.61	28.61	4.73
VRP2A	8°	2 1/2"	44.92	28.42	4.73

**NOTA**  
A.A.F.01A : ALIMENTADOR DE AGUA FRIA No.01 Bloque A  
A.A.F.02A : ALIMENTADOR DE AGUA FRIA No.02 Bloque A  
A.A.F.03A : ALIMENTADOR DE AGUA FRIA No.03 Bloque A

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA

PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"

ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS

ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO CIP 73957

PLANO: ESQUEMA DE CALCULO HIDRAULICO DE AGUA FRIA - BLOQUE A

DISTITO: SANTIAGO DE SURCO

PROVINCIA: LIMA

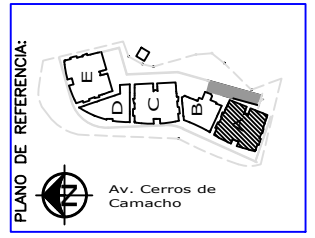
DPTO: LIMA

FECHA: 08 de ENERO del 2012

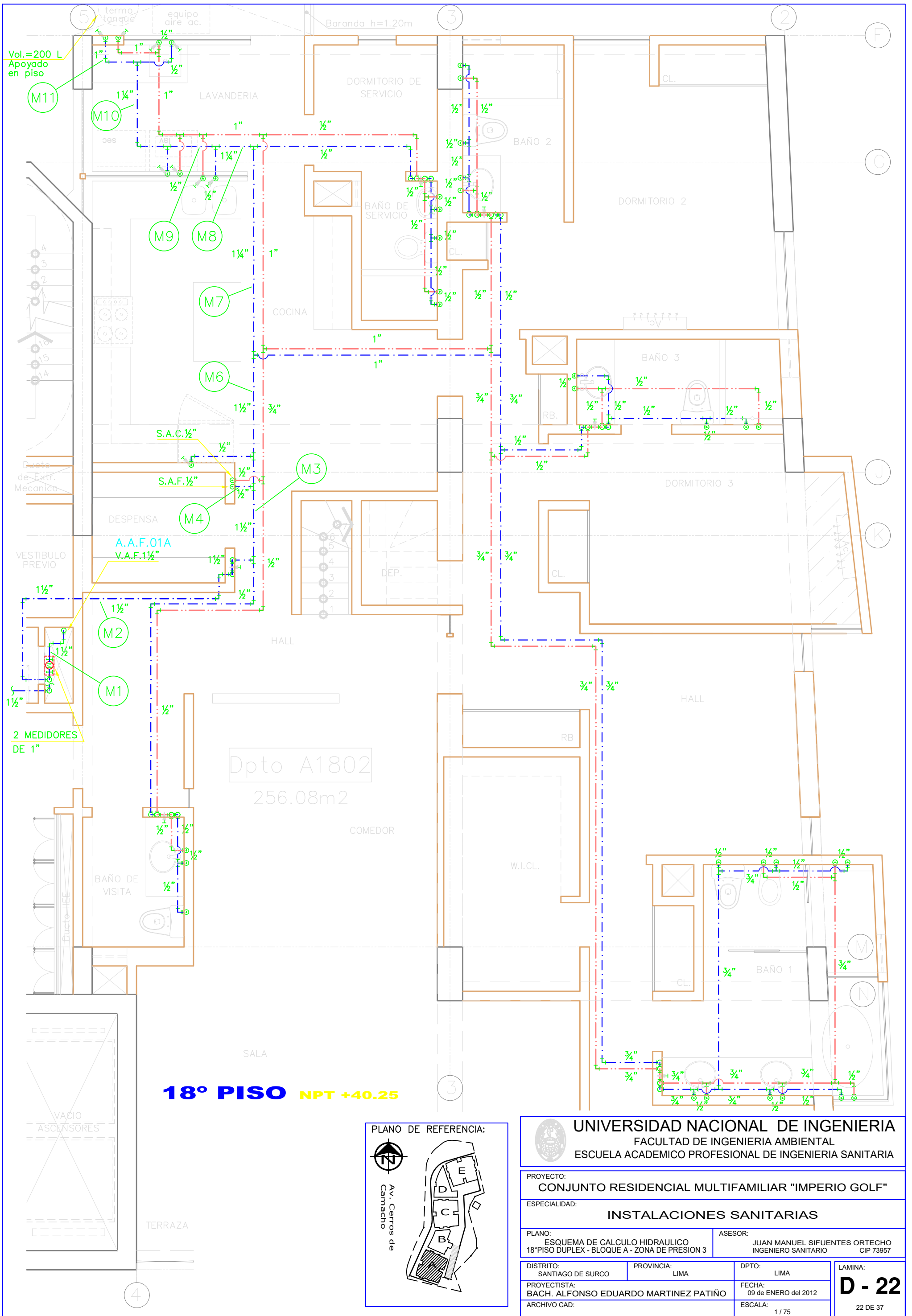
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO

ARCHIVO CAD: INDICADA

LAMINA: **D - 21**  
21 DE 37

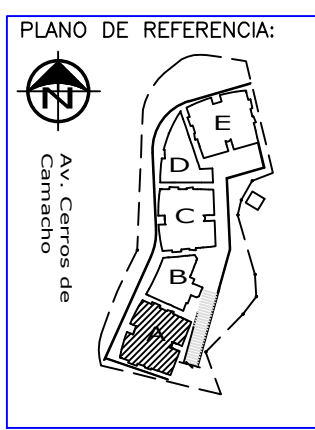


**DIAGRAMA DE ALIMENTADOR DE AGUA POTABLE**  
S/E

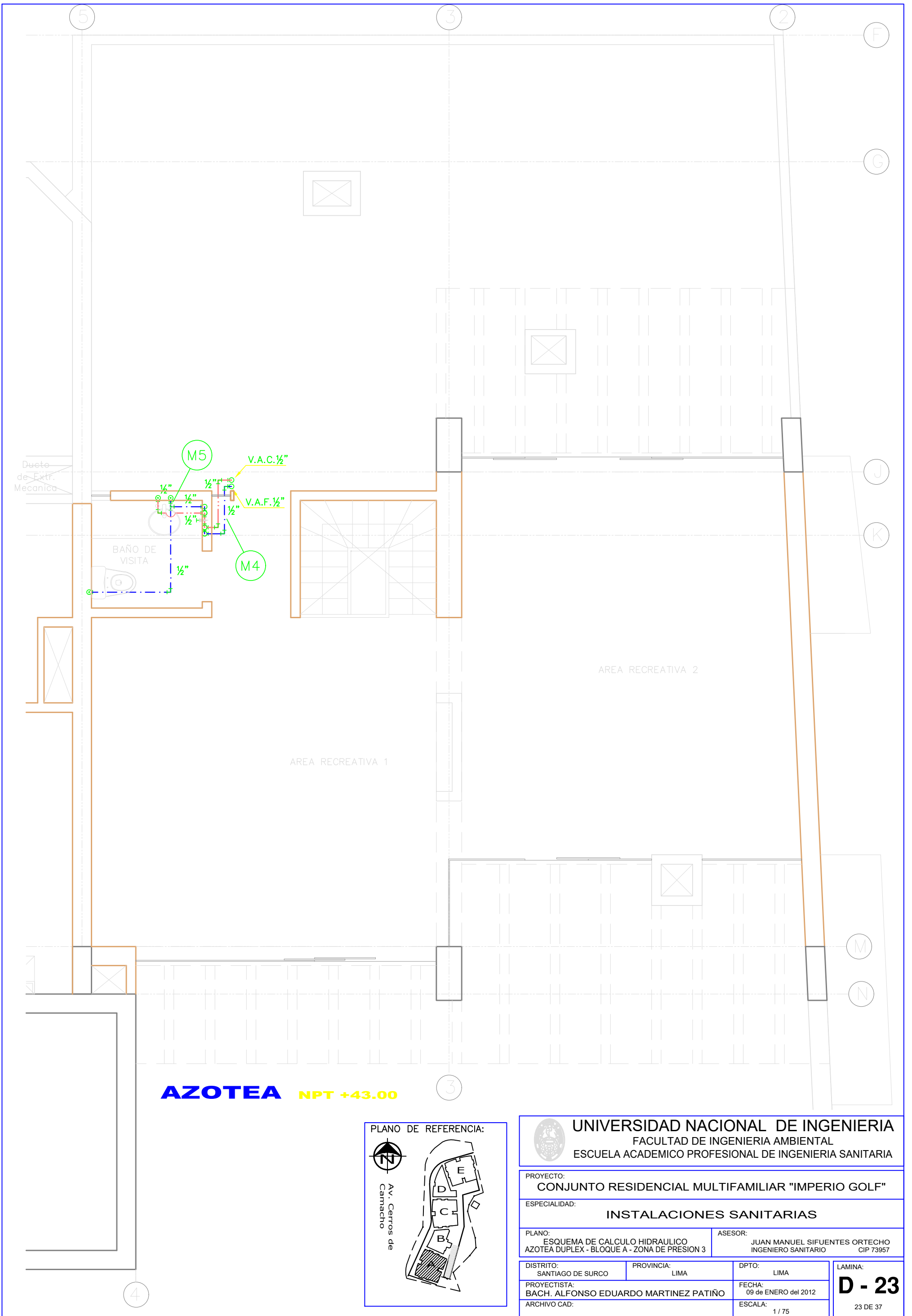


**18° PISO** NPT +40.25

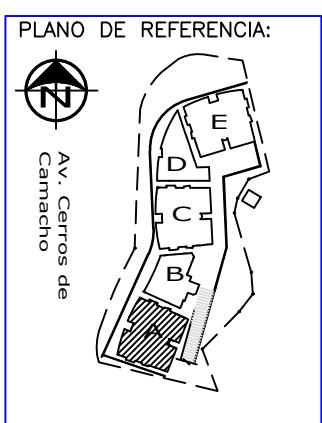
Dpto A1802  
256.08m<sup>2</sup>



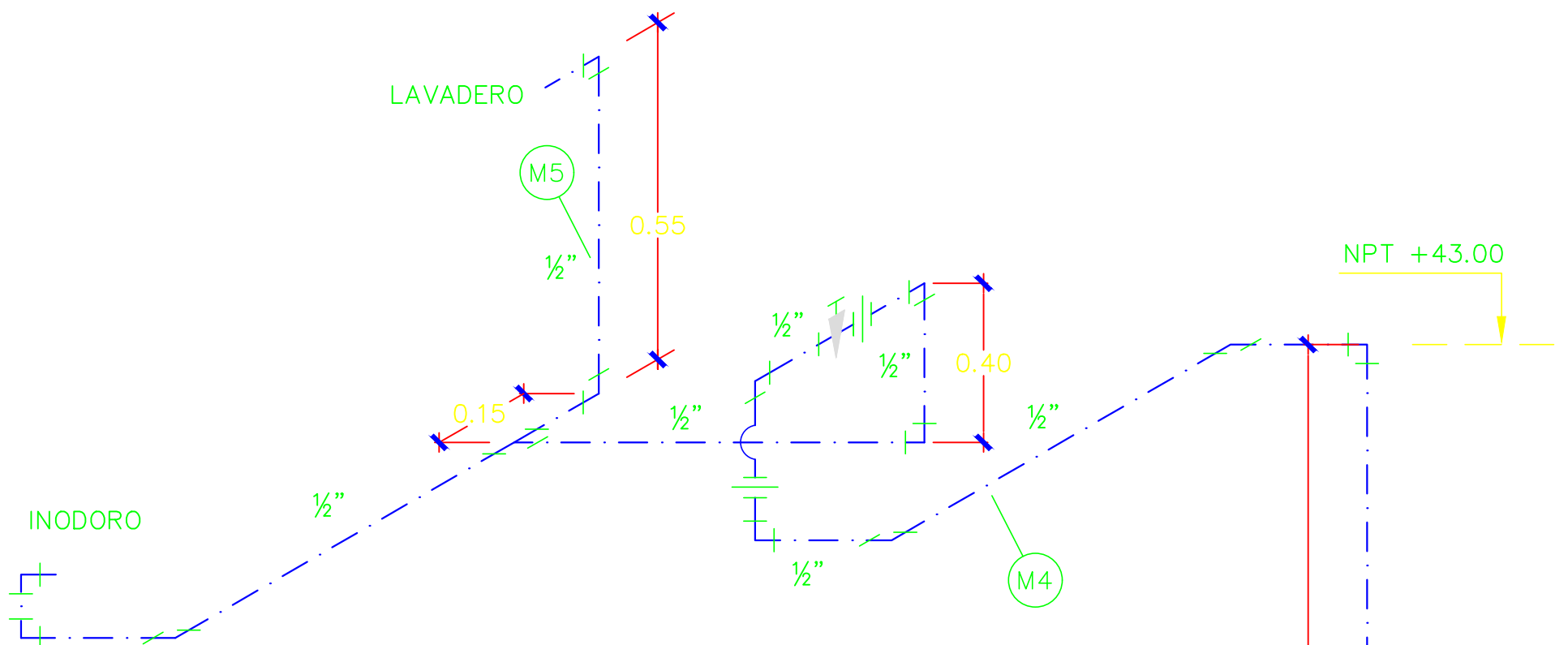
<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: ESQUEMA DE CALCULO HIDRAULICO 18°PISO DUPLEX - BLOQUE A - ZONA DE PRESION 3		ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	<b>D - 22</b> 22 DE 37
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: 1 / 75	



**AZOTEA** NPT +43.00



<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: ESQUEMA DE CALCULO HIDRAULICO AZOTEA DUPLEX - BLOQUE A - ZONA DE PRESION 3		ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	LAMINA: <b>D - 23</b> 23 DE 37
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO		FECHA: 09 de ENERO del 2012	<b>D - 23</b> 23 DE 37
ARCHIVO CAD:		ESCALA: 1 / 75	



LONGITUDES EQUIVALENTES A PERDIDAS DE CARGA LOCALIZADAS

DIAMETRO	CODO 90°	TEE	VALVULA COMPUERTA
1/2"	0.739	1.064	0.112

TRAMO M4

ACCESORIOS

CODO  $\phi 1/2" \times 90^\circ = 8 \times 0.739 = 5.912$

TEE  $\phi 1/2" \times 1/2" = 1 \times 1.064 = 1.064$

VALV. COMP.  $\phi 1/2" = 1 \times 0.112 = 0.112$

Longitud Equivalente por Accesorios = 7.088 m

Longitud de tubería = 5.85 m

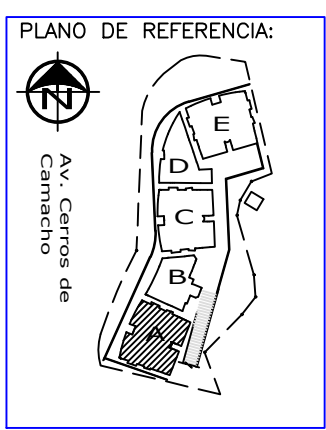
TRAMO M5

ACCESORIOS

CODO  $\phi 1/2" \times 90^\circ = 2 \times 0.739 = 1.478$

Longitud Equivalente por Accesorios = 1.478 m

Longitud de tubería = 0.70 m



<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: ISOMETRICO DUPLEX - BLOQUE A - ZONA DE PRESION 3		ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	LAMINA: <b>D - 24</b>
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: 1 / 75	
			24 DE 37



TORRE: A

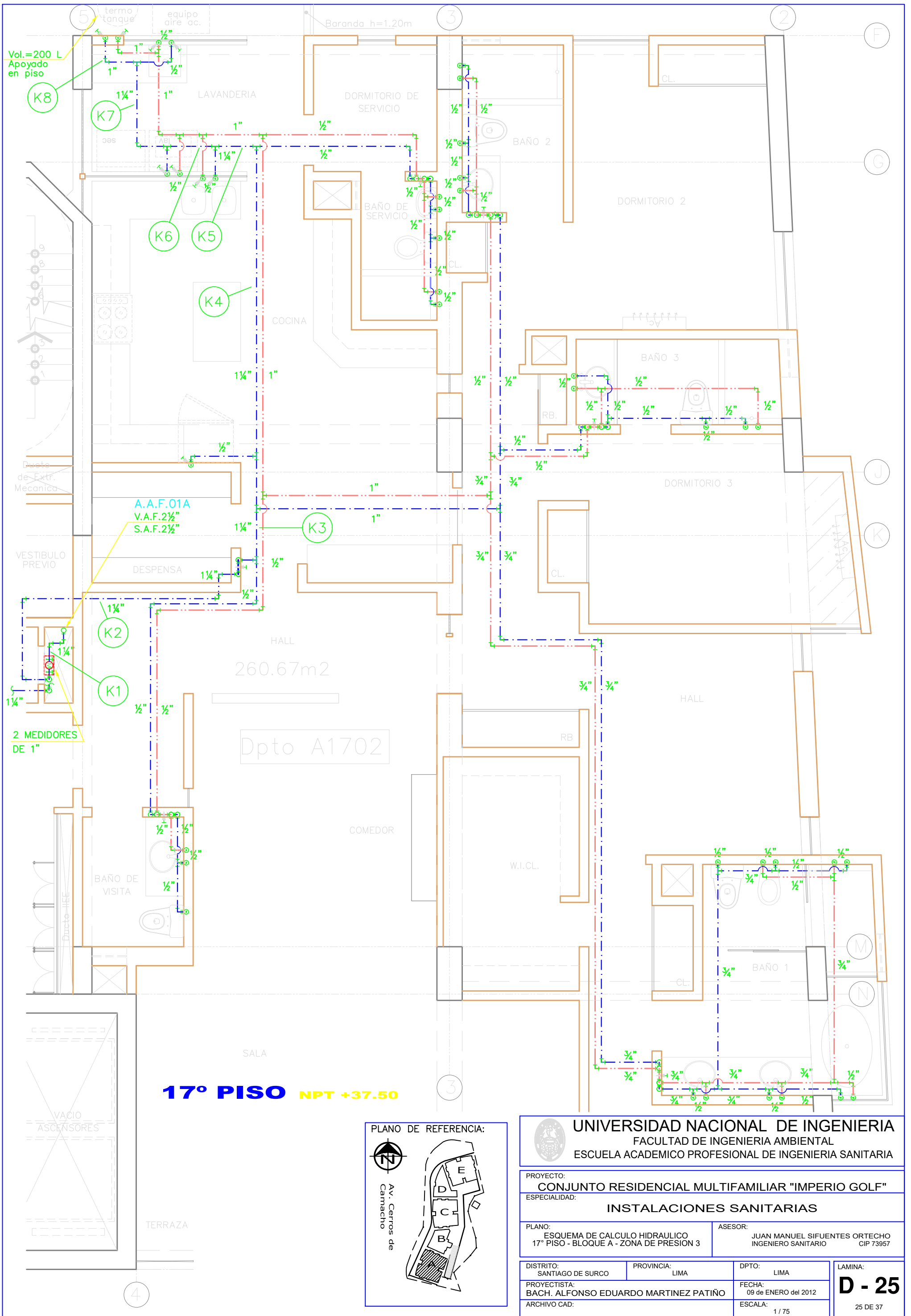
ALIMENTADOR: A1

ZONA DE PRESION: 3

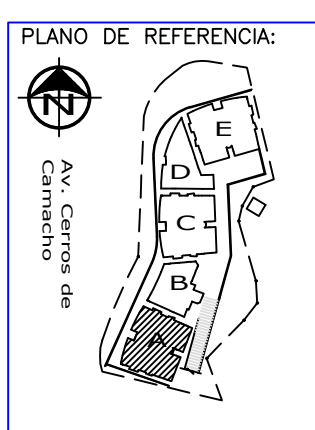
**CÁLCULO DE LA PRESIÓN EN EL PTO. MÁS DESFAVORABLE (Calentador) EN 17º PISO - BLOQUE A - DPTO. 1702****HDT 77 -16.30 C. PIEZ 60.7**

Piso	Tramo	UH	Caudal L/s	Diám. pulg.	Veloc. m/s	L. Equiv. m	L. Tub. m	L. Total m	S m/m	Hf m	Cota (m)		Presión m
											Nivel	Piezom.	
Cisterna	A		9.78	6.00	0.60	58.91	3.80	62.71	0.003	0.17	-17.80	60.53	78.33
Cisterna	A1		3.26	2.00	1.61	2.84	0.95	3.79	0.075	0.28	-17.80	60.25	78.05
Cisterna	A2		3.26	2.50	1.03	16.44	1.80	18.24	0.025	0.46	-16.35	59.78	76.13
Cisterna	A3		3.26	4.00	0.61	8.18	0.45	8.63	0.003	0.02	-16.35	59.76	76.11
Cisterna	A4		6.52	4.00	0.80	8.18	0.45	8.63	0.009	0.08	-16.35	59.68	76.03
S3	A5	1466	9.78	4.00	1.21	34.89	5.40	40.29	0.020	0.79	-15.25	58.89	74.14
S2	B	1466	9.78	4.00	1.21	25.23	16.45	41.68	0.013	0.54	-12.50	58.35	70.85
2	C	1436	9.68	4.00	1.19	25.23	11.90	37.13	0.013	0.47	-3.75	57.88	61.63
8	D	932	7.42	4.00	0.92	8.18	16.50	24.68	0.008	0.19	12.75	57.69	44.94
14	E	428	4.18	3.00	0.92	6.14	16.65	22.79	0.011	0.25	29.40	57.44	28.04
14	F	386	3.77	3.00	0.83	6.14	0.20	6.34	0.009		29.60	57.44	27.84
15	G	344	3.54	3.00	0.78	6.14	2.75	8.89	0.008	0.07	32.15	57.37	25.22
15	H	302	3.33	3.00	0.73	6.14	0.20	6.34	0.007	0.05	32.35	57.32	24.97
16	I	260	2.91	3.00	0.64	6.14	2.75	8.89	0.006	0.05	34.90	57.27	22.37
16	J	218	2.59	2.50	0.82	5.15	0.20	5.35	0.011	0.06	35.10	57.21	22.11
17	K	176	2.26	2.50	0.71	5.15	2.75	7.90	0.008	0.07	37.65	57.15	19.50
17	K1	42	0.95	1.25	1.20	3.91	0.80	4.71	0.050	0.24	37.65	56.91	19.26
17	Medidor	42	0.95	1.00	1.87					2.95	37.65	53.96	16.31
17	K2	42	0.95	1.25	1.20	21.35	6.95	28.30	0.050	1.41	37.50	52.55	15.05
17	K3	38.25	0.88	1.25	1.11	2.62	0.80	3.42	0.043	0.15	37.50	52.40	14.90
17	K4	26.5	0.67	1.25	0.85	5.24	5.75	10.99	0.026	0.29	37.50	52.12	14.62
17	K5	22.75	0.58	1.25	0.73	2.62	0.60	3.22	0.020	0.06	37.50	52.05	14.55
17	K6	21.75	0.56	1.25	0.71	2.62	0.75	3.37	0.019	0.06	37.50	51.99	14.49
17	K7	20.75	0.54	1.25	0.68	4.44	1.80	6.24	0.018	0.11	37.50	51.88	14.38
17	K8	19.75	0.52	1.00	1.03	4.48	1.50	5.98	0.048	0.29	38.10	51.59	13.49

**PERDIDA (Hf)= 9.11 m**



**17° PISO** NPT +37.50



<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: ESQUEMA DE CALCULO HIDRAULICO 17° PISO - BLOQUE A - ZONA DE PRESION 3		ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	LAMINA: <b>D - 25</b> 25 DE 37
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: 1 / 75	

TORRE: A

ALIMENTADOR: A1

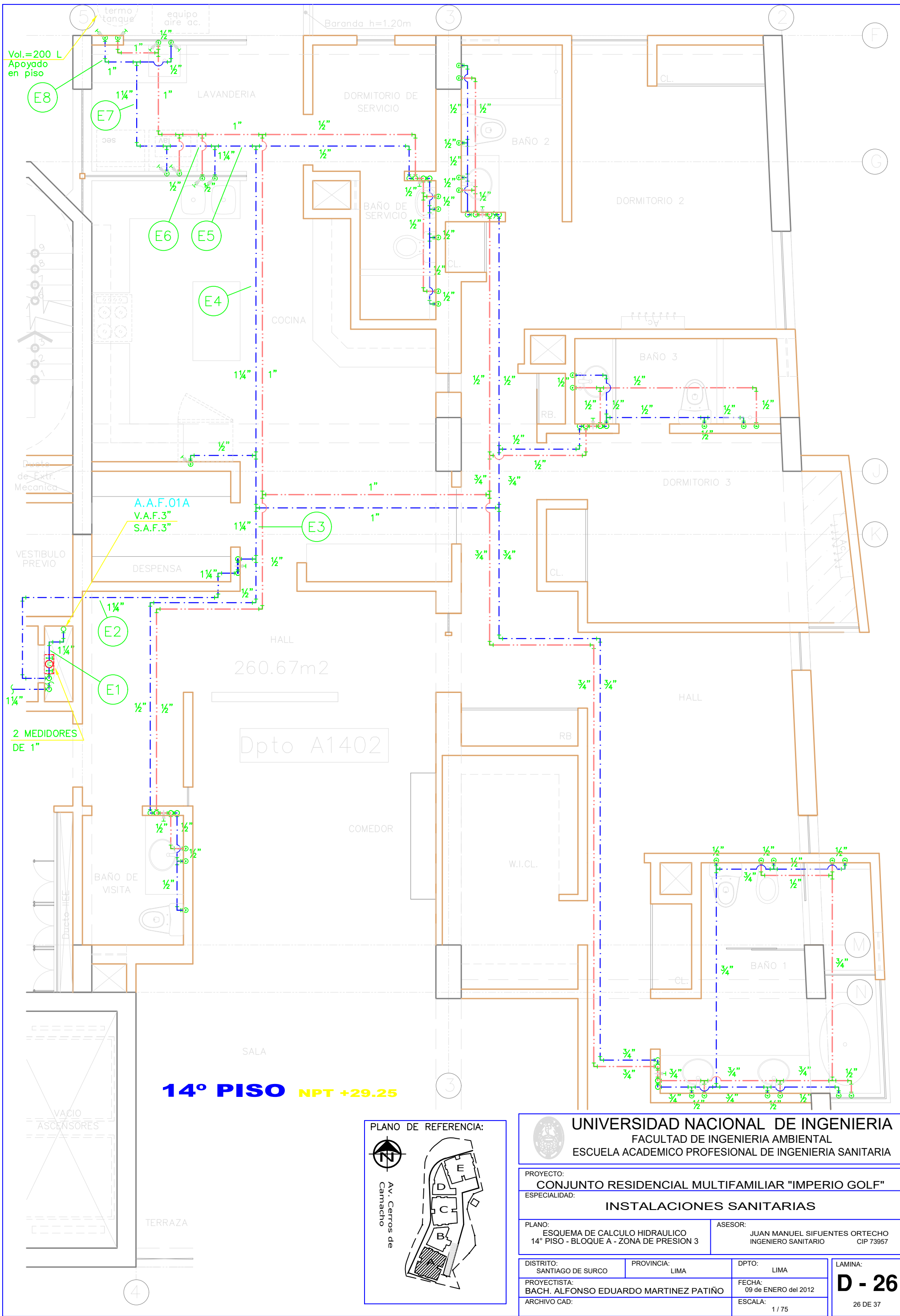
ZONA DE PRESION: 3

**CÁLCULO DE LA PRESIÓN EN EL PTO. MÁS DESFAVORABLE (Calentador) EN 14º PISO - BLOQUE A - DPTO. 1402**

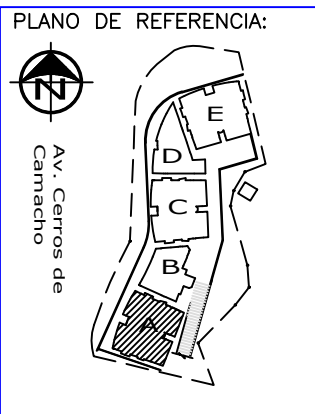
HDT 77 -16.30 C. PIEZ 60.7

Piso	Tramo	UH	Caudal L/s	Diám. pulg.	Veloc. m/s	L. Equiv. m	L. Tub. m	L. Total m	S m/m	Hf m	Cota (m)		Presión m
											Nivel	Piezom.	
Cisterna	A		9.78	6.00	0.60	58.91	3.80	62.71	0.003	0.17	-17.80	60.53	78.33
Cisterna	A1		3.26	2.00	1.61	2.84	0.95	3.79	0.075	0.28	-17.80	60.25	78.05
Cisterna	A2		3.26	2.50	1.03	16.44	1.80	18.24	0.025	0.46	-16.35	59.78	76.13
Cisterna	A3		3.26	4.00	0.61	8.18	0.45	8.63	0.003	0.02	-16.35	59.76	76.11
Cisterna	A4		6.52	4.00	0.80	8.18	0.45	8.63	0.009	0.08	-16.35	59.68	76.03
S3	A5	1466	9.78	4.00	1.21	34.89	5.40	40.29	0.020	0.79	-15.25	58.89	74.14
S2	B	1466	9.78	4.00	1.21	25.23	16.45	41.68	0.013	0.54	-12.50	58.35	70.85
2	C	1436	9.68	4.00	1.19	25.23	11.90	37.13	0.013	0.47	-3.75	57.88	61.63
8	D	932	7.42	4.00	0.92	8.18	16.50	24.68	0.008	0.19	12.75	57.69	44.94
14	E	428	4.18	3.00	0.92	6.14	16.65	22.79	0.011	0.25	29.40	57.44	28.04
14	E1	42	0.95	1.25	1.20	3.91	0.80	4.71	0.050	0.24	29.40	57.20	27.80
14	Medidor	42	0.95	1.00	1.87					2.95	29.40	54.25	24.85
14	E2	42	0.95	1.25	1.20	21.35	6.95	28.30	0.050	1.41	29.25	52.84	23.59
14	E3	38.25	0.88	1.25	1.11	2.62	0.80	3.42	0.043	0.15	29.25	52.69	23.44
14	E4	26.5	0.67	1.25	0.85	5.24	5.75	10.99	0.026	0.29	29.25	52.41	23.16
14	E5	22.75	0.58	1.25	0.73	2.62	0.60	3.22	0.020	0.06	29.25	52.34	23.09
14	E6	21.75	0.56	1.25	0.71	2.62	0.75	3.37	0.019	0.06	29.25	52.28	23.03
14	E7	20.75	0.54	1.25	0.68	4.44	1.80	6.24	0.018	0.11	29.25	52.17	22.92
14	E8	19.75	0.52	1.00	1.03	4.48	1.50	5.98	0.048	0.29	29.85	51.88	22.03

PERDIDA (Hf)= 8.82 m



**14° PISO** NPT +29.25



<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: ESQUEMA DE CALCULO HIDRAULICO 14° PISO - BLOQUE A - ZONA DE PRESION 3		ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	<b>D - 26</b> 26 DE 37
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: 1 / 75	

TORRE: A

ALIMENTADOR: A2

ZONA DE PRESION: 2

**CÁLCULO DE LA PRESIÓN EN EL PTO. MÁS DESFAVORABLE (Calentador) EN 13º PISO - BLOQUE A - DPTO. 1302**

HDT 77 -16.30 C. PIEZ 60.7

Piso	Tramo	UH	Caudal L/s	Diám. pulg.	Veloc. m/s	L. Equiv. m	L. Tub. m	L. Total m	S m/m	Hf m	Cota (m)		Presión m
											Nivel	Piezom.	
Cisterna	A		9.78	6.00	0.60	58.91	3.80	62.71	0.003	0.17	-17.80	60.53	78.33
Cisterna	A1		3.26	2.00	1.61	2.84	0.95	3.79	0.075	0.28	-17.80	60.25	78.05
Cisterna	A2		3.26	2.50	1.03	16.44	1.80	18.24	0.025	0.46	-16.35	59.78	76.13
Cisterna	A3		3.26	4.00	0.61	8.18	0.45	8.63	0.003	0.02	-16.35	59.76	76.11
Cisterna	A4		6.52	4.00	0.80	8.18	0.45	8.63	0.009	0.08	-16.35	59.68	76.03
S3	A5	1466	9.78	4.00	1.21	34.89	5.40	40.29	0.020	0.79	-15.25	58.89	74.14
S2	B	1466	9.78	4.00	1.21	25.23	16.45	41.68	0.013	0.54	-12.50	58.35	70.85
2	C	1436	9.68	4.00	1.19	25.23	11.90	37.13	0.013	0.47	-3.75	57.88	61.63
8	D	932	7.42	4.00	0.92	8.18	16.50	24.68	0.008	0.19	12.75	57.69	44.94
8	D1	504	4.73	3.00	1.04	0.65	0.55	1.20	0.014	0.02	12.75	57.67	44.92
8	V.R.P.2A	504	4.73	2.50	1.49					16.50	12.75	41.17	28.42
8	D2	504	4.73	3.00	1.04	15.31	0.90	16.21	0.014	0.22	12.90	40.95	28.05
8	D3	462	4.44	3.00	0.97	6.14	0.20	6.34	0.012	0.08	13.10	40.87	27.77
9	D4	420	4.12	3.00	0.90	6.14	2.75	8.89	0.011	0.09	15.65	40.78	25.13
9	D5	378	3.66	3.00	0.80	6.14	0.20	6.34	0.009	0.05	15.85	40.72	24.87
10	D6	336	3.49	3.00	0.77	6.14	2.75	8.89	0.008	0.07	18.40	40.65	22.25
10	D7	294	3.22	3.00	0.71	6.14	0.20	6.34	0.007	0.04	18.60	40.61	22.01
11	D8	252	2.85	3.00	0.62	6.14	2.75	8.89	0.005	0.05	21.15	40.56	19.41
11	D9	210	2.53	2.50	0.80	6.14	0.20	6.34	0.010	0.07	21.35	40.50	19.15
12	D10	168	2.20	2.50	0.69	5.15	2.75	7.90	0.008	0.06	23.90	40.43	16.53
12	D11	126	1.88	2.00	0.93	5.15	0.20	5.35	0.018	0.10	24.10	40.34	16.24
13	D12	84	1.49	2.00	0.74	4.09	2.75	6.84	0.012	0.08	26.65	40.26	13.61
13	D13	42	0.95	1.25	1.20	2.10	0.65	2.75	0.050	0.14	26.85	40.12	13.27
13	Medidor	42	0.95	1.00	1.87					2.95	26.85	37.17	10.32
13	D13-1	42	0.95	1.25	1.20	21.35	6.40	27.75	0.050	1.38	26.50	35.79	9.29
13	D13-2	38.25	0.88	1.25	1.11	2.62	0.80	3.42	0.043	0.15	26.50	35.64	9.14
13	D13-3	26.5	0.67	1.25	0.85	5.24	5.75	10.99	0.026	0.29	26.50	35.35	8.85
13	D13-4	22.75	0.58	1.25	0.73	2.62	0.60	3.22	0.020	0.06	26.50	35.29	8.79
13	D13-5	21.75	0.56	1.25	0.71	2.62	0.75	3.37	0.019	0.06	26.50	35.22	8.72

13	D13-6	20.75	0.54	1.25	0.68	4.44	1.80	6.24	0.018	0.11	26.50	35.12	8.62
13	D13-7	19.75	0.52	1.00	1.03	4.48	1.50	5.98	0.048	0.29	27.10	34.83	7.73

PERDIDA (Hf)= 25.87 m

TORRE: A

ALIMENTADOR: A2

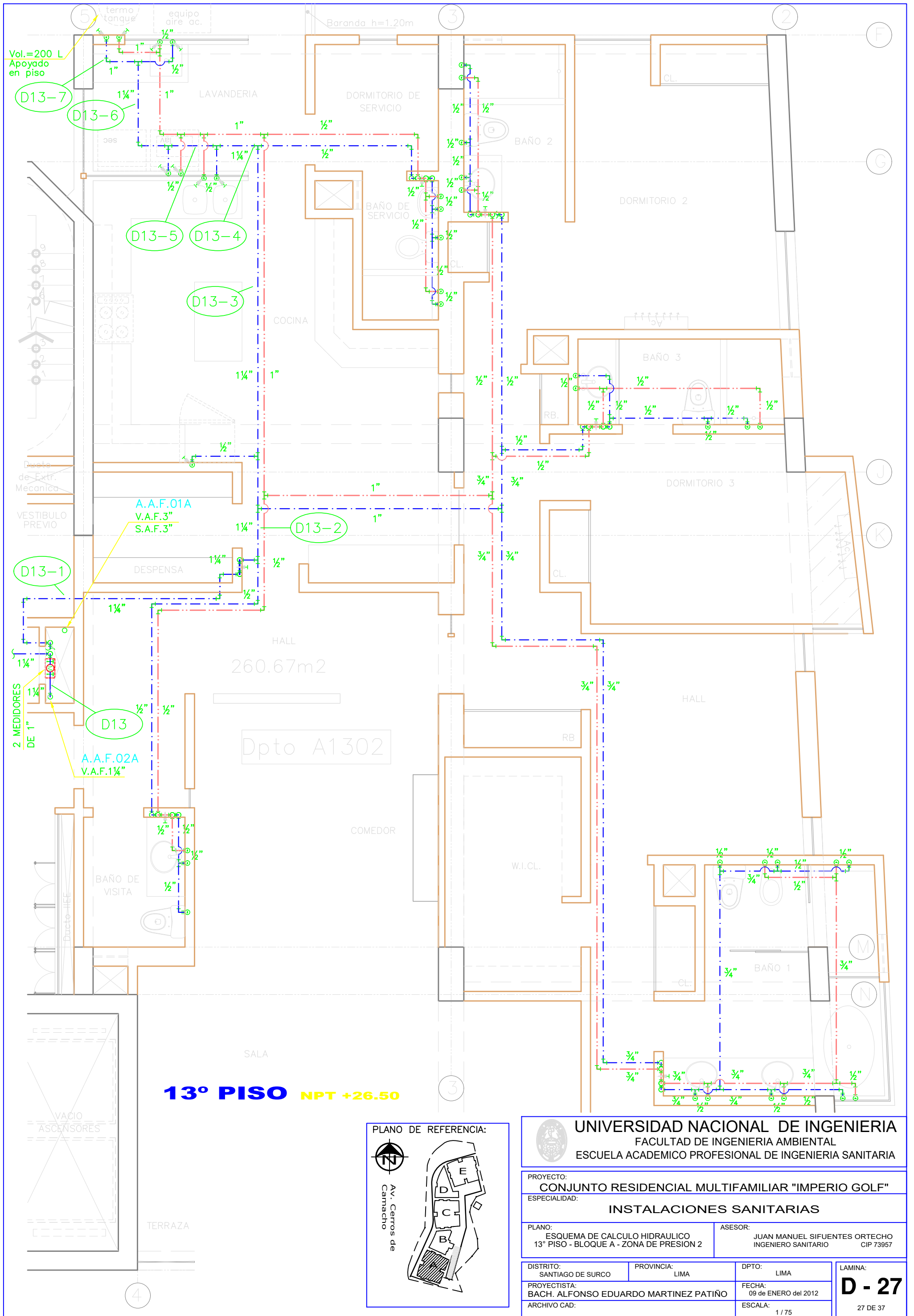
ZONA DE PRESION: 2

**CÁLCULO DE LA PRESIÓN EN EL PTO. MÁS DESFAVORABLE (Calentador) EN 8º PISO - BLOQUE A - DPTO. 802**

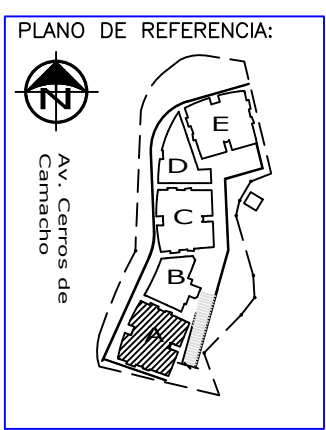
HDT 77 -16.30 C. PIEZ 60.7

Piso	Tramo	UH	Caudal L/s	Diám. pulg.	Veloc. m/s	L. Equiv. m	L. Tub. m	L. Total m	S m/m	Hf m	Cota (m)		Presión m
											Nivel	Piezom.	
Cisterna	A		9.78	6.00	0.60	58.91	3.80	62.71	0.003	0.17	-17.80	60.53	78.33
Cisterna	A1		3.26	2.00	1.61	2.84	0.95	3.79	0.075	0.28	-17.80	60.25	78.05
Cisterna	A2		3.26	2.50	1.03	16.44	1.80	18.24	0.025	0.46	-16.35	59.78	76.13
Cisterna	A3		3.26	4.00	0.61	8.18	0.45	8.63	0.003	0.02	-16.35	59.76	76.11
Cisterna	A4		6.52	4.00	0.80	8.18	0.45	8.63	0.009	0.08	-16.35	59.68	76.03
S3	A5	1466	9.78	4.00	1.21	34.89	5.40	40.29	0.020	0.79	-15.25	58.89	74.14
S2	B	1466	9.78	4.00	1.21	25.23	16.45	41.68	0.013	0.54	-12.50	58.35	70.85
2	C	1436	9.68	4.00	1.19	25.23	11.90	37.13	0.013	0.47	-3.75	57.88	61.63
8	D	932	7.42	4.00	0.92	8.18	16.50	24.68	0.008	0.19	12.75	57.69	44.94
8	D1	504	4.73	3.00	1.04	0.65	0.55	1.20	0.014	0.02	12.75	57.67	44.92
8	V.R.P.2A	504	4.73	2.50	1.49					16.50	12.75	41.17	28.42
8	D2	504	4.73	3.00	1.04	15.31	0.90	16.21	0.014	0.22	12.90	40.95	28.05
8	D3	462	4.44	3.00	0.97	6.14	0.20	6.34	0.012	0.08	13.10	40.87	27.77
8	D3-1	42	0.95	1.25	1.20	0.28	0.45	0.73	0.050	0.04	13.10	40.84	27.74
8	Medidor	42	0.95	1.00	1.87					2.95	13.10	37.89	24.79
8	D3-2	42	0.95	1.25	1.20	21.35	6.40	27.75	0.050	1.38	12.75	36.50	23.75
8	D3-3	38.25	0.88	1.25	1.11	2.62	0.80	3.42	0.043	0.15	12.75	36.35	23.60
8	D3-4	26.5	0.67	1.25	0.85	5.24	5.75	10.99	0.026	0.29	12.75	36.07	23.32
8	D3-5	22.75	0.58	1.25	0.73	2.62	0.60	3.22	0.020	0.06	12.75	36.00	23.25
8	D3-6	21.75	0.56	1.25	0.71	2.62	0.75	3.37	0.019	0.06	12.75	35.94	23.19
8	D3-7	20.75	0.54	1.25	0.68	4.44	1.80	6.24	0.018	0.11	12.75	35.83	23.08
8	D3-8	19.75	0.52	1.00	1.03	4.48	1.50	5.98	0.048	0.29	13.35	35.54	22.19

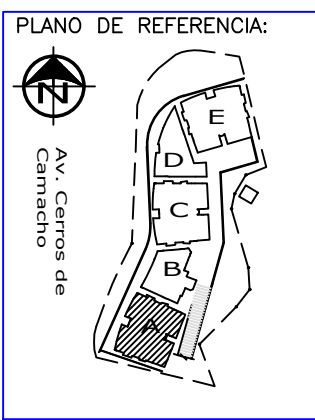
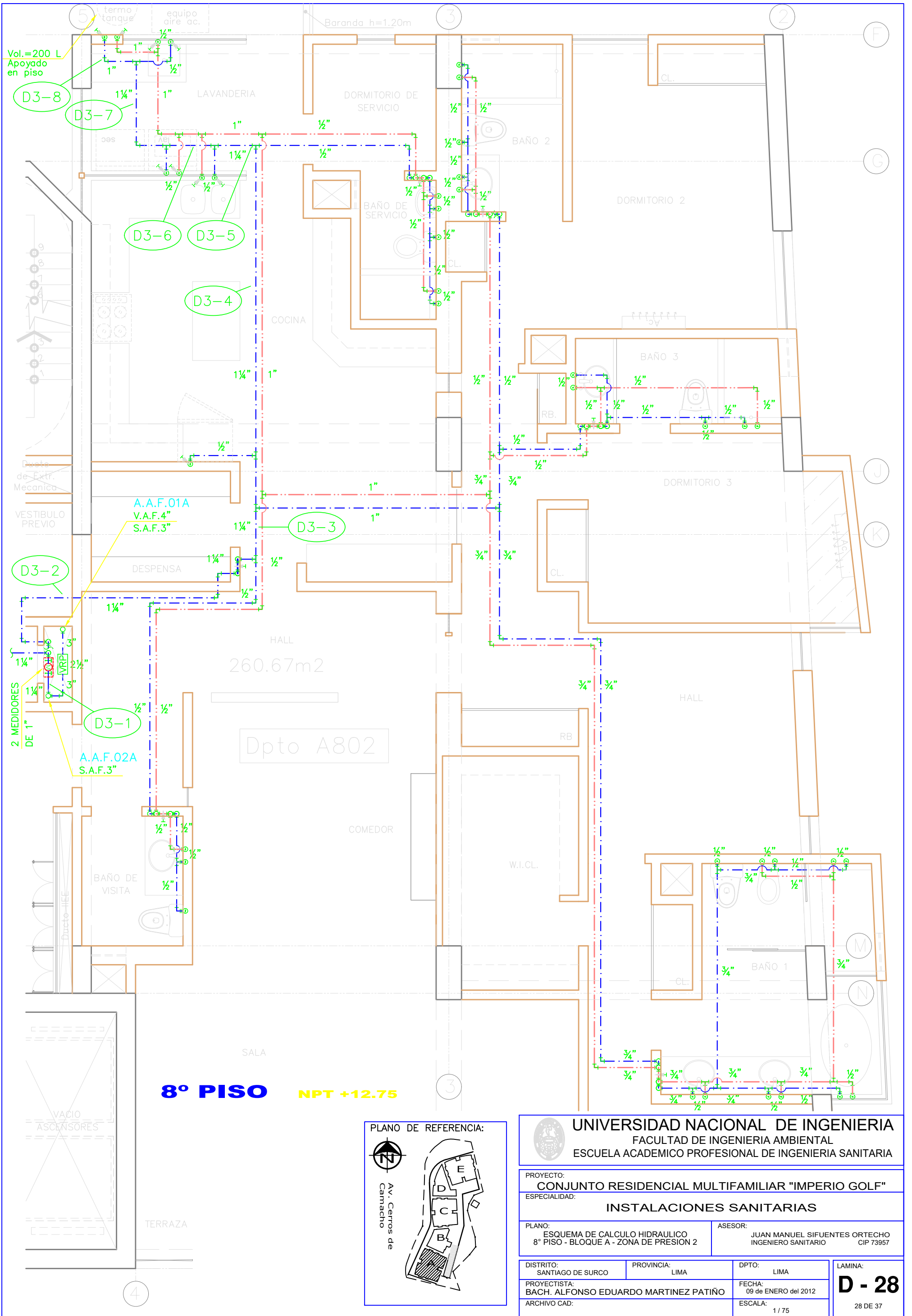
PERDIDA (Hf)= 25.16 m



**13° PISO** NPT +26.50



<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: ESQUEMA DE CALCULO HIDRAULICO 13° PISO - BLOQUE A - ZONA DE PRESION 2		ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	<b>D - 27</b> 27 DE 37
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: 1 / 75	



<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: ESQUEMA DE CALCULO HIDRAULICO 8° PISO - BLOQUE A - ZONA DE PRESION 2		ASESOR: <b>JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO</b> INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	<b>D - 28</b> 28 DE 37
PROYECTISTA: <b>BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO</b>		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: 1 / 75	



TORRE: A

ALIMENTADOR: A3

ZONA DE PRESION: 1

**CÁLCULO DE LA PRESIÓN EN EL PTO. MÁS DESFAVORABLE (Calentador) EN 7º PISO - BLOQUE A - DPTO. 702**

HDT 77 -16.30 C. PIEZ 60.7

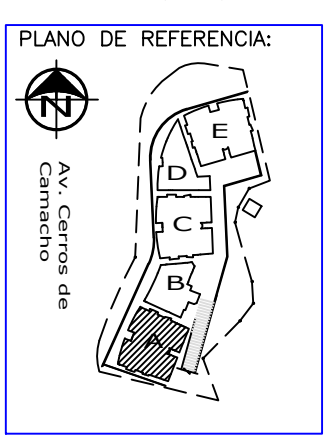
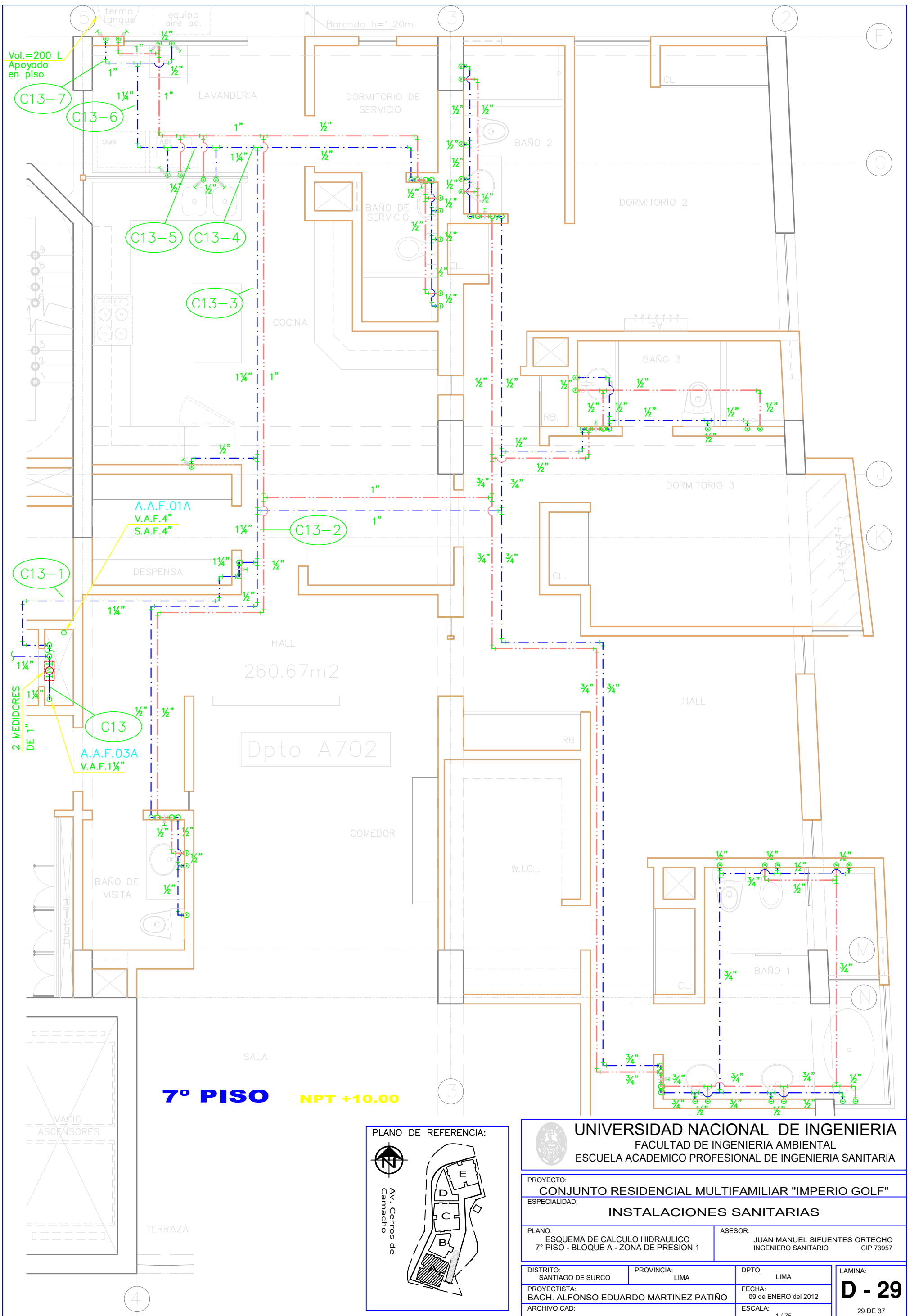
Piso	Tramo	UH	Caudal L/s	Diám. pulg.	Veloc. m/s	L. Equiv. m	L. Tub. m	L. Total m	S m/m	Hf m	Cota (m)		Presión m
											Nivel	Piezom.	
Cisterna	A		9.78	6.00	0.60	58.91	3.80	62.71	0.003	0.17	-17.80	60.53	78.33
Cisterna	A1		3.26	2.00	1.61	2.84	0.95	3.79	0.075	0.28	-17.80	60.25	78.05
Cisterna	A2		3.26	2.50	1.03	16.44	1.80	18.24	0.025	0.46	-16.35	59.78	76.13
Cisterna	A3		3.26	4.00	0.61	8.18	0.45	8.63	0.003	0.02	-16.35	59.76	76.11
Cisterna	A4		6.52	4.00	0.80	8.18	0.45	8.63	0.009	0.08	-16.35	59.68	76.03
S3	A5	1466	9.78	4.00	1.21	34.89	5.40	40.29	0.020	0.79	-15.25	58.89	74.14
S2	B	1466	9.78	4.00	1.21	25.23	16.45	41.68	0.013	0.54	-12.50	58.35	70.85
2	C	1436	9.68	4.00	1.19	25.23	11.90	37.13	0.013	0.47	-3.75	57.88	61.63
2	C1	504	4.73	3.00	1.04	0.65	0.55	1.20	0.014	0.02	-3.75	57.86	61.61
2	V.R.P.1A	504	4.73	2.50	1.49					33.00	-3.75	24.86	28.61
2	C2	504	4.73	3.00	1.04	15.31	0.90	16.21	0.014	0.22	-3.60	24.64	28.24
2	C3	462	4.44	3.00	0.97	6.14	0.20	6.34	0.012	0.08	-3.40	24.56	27.96
3	C4	420	4.12	3.00	0.90	6.14	2.75	8.89	0.011	0.09	-0.85	24.47	25.32
3	C5	378	3.66	3.00	0.80	6.14	0.20	6.34	0.009	0.05	-0.65	24.42	25.07
4	C6	336	3.49	3.00	0.77	6.14	2.75	8.89	0.008	0.07	1.90	24.35	22.45
4	C7	294	3.22	3.00	0.71	6.14	0.20	6.34	0.007	0.04	2.10	24.30	22.20
5	C8	252	2.85	3.00	0.62	6.14	2.75	8.89	0.005	0.05	4.65	24.26	19.61
5	C9	210	2.53	2.50	0.80	6.14	0.20	6.34	0.010	0.07	4.85	24.19	19.34
6	C10	168	2.20	2.50	0.69	5.15	2.75	7.90	0.008	0.06	7.40	24.13	16.73
6	C11	126	1.88	2.00	0.93	5.15	0.20	5.35	0.018	0.10	7.60	24.03	16.43
7	C12	84	1.49	2.00	0.74	4.09	2.75	6.84	0.012	0.08	10.15	23.95	13.80
7	C13	42	0.95	1.25	1.20	2.10	0.65	2.75	0.050	0.14	10.35	23.81	13.46
7	Medidor	42	0.95	1.00	1.87					2.95	10.35	20.86	10.51
7	C13-1	42	0.95	1.25	1.20	21.35	6.40	27.75	0.050	1.38	10.00	19.48	9.48
7	C13-2	38.25	0.88	1.25	1.11	2.62	0.80	3.42	0.043	0.15	10.00	19.33	9.33
7	C13-3	26.5	0.67	1.25	0.85	5.24	5.75	10.99	0.026	0.29	10.00	19.04	9.04
7	C13-4	22.75	0.58	1.25	0.73	2.62	0.60	3.22	0.020	0.06	10.00	18.98	8.98
7	C13-5	21.75	0.56	1.25	0.71	2.62	0.75	3.37	0.019	0.06	10.00	18.92	8.92
7	C13-6	20.75	0.54	1.25	0.68	4.44	1.80	6.24	0.018	0.11	10.00	18.81	8.81

7	C13-7	19.75	0.52	1.00	1.03	4.48	1.50	5.98	0.048	0.29	10.60	18.52	7.92
<b>PERDIDA (Hf)=</b>											<b>42.18</b>	<b>m</b>	

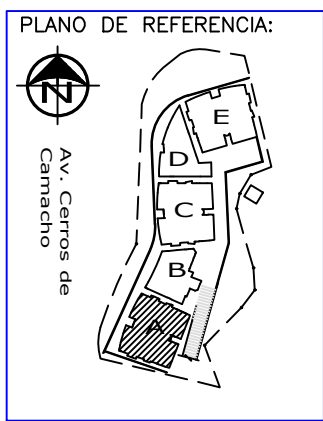
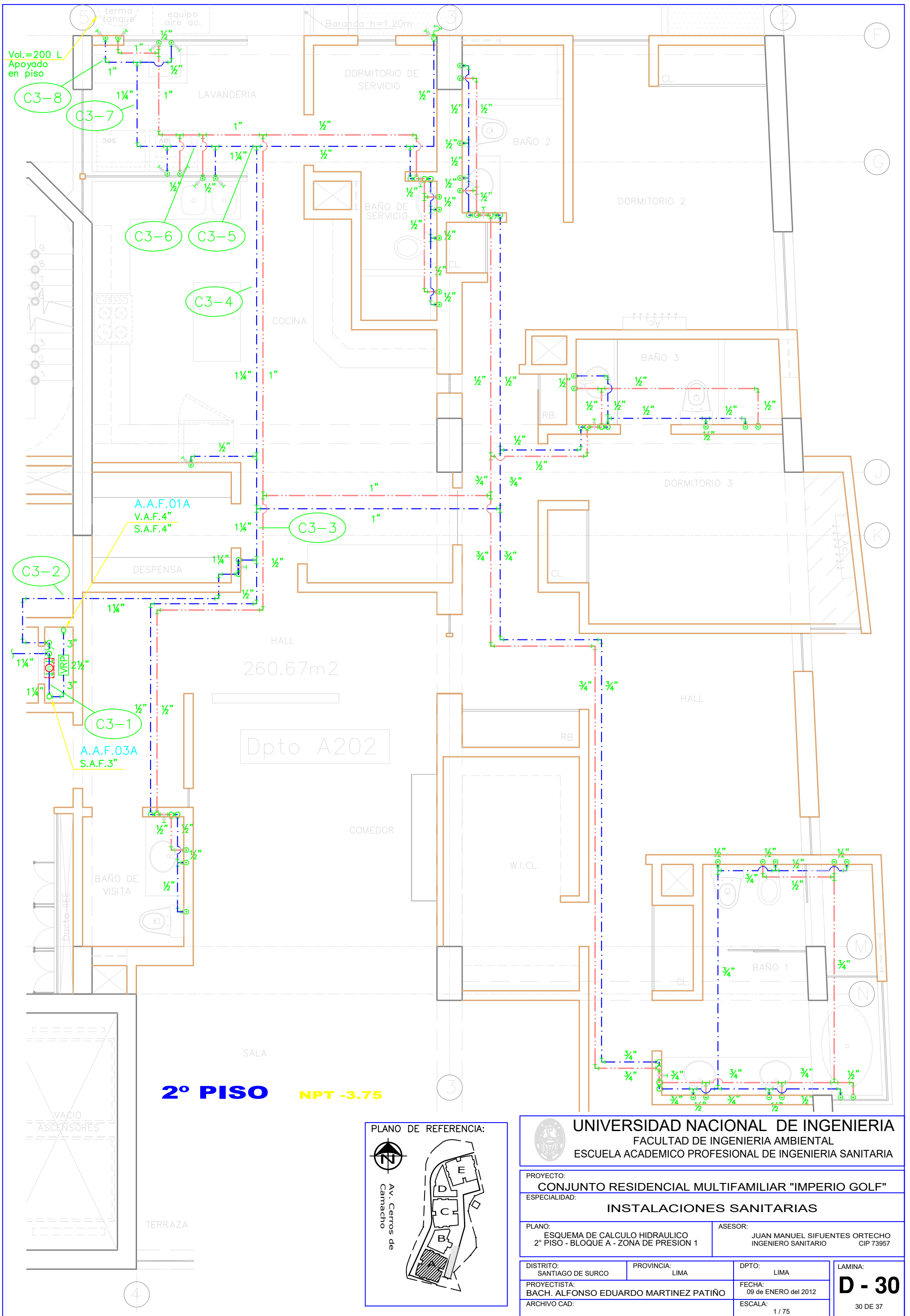
TORRE: A ALIMENTADOR: A3 ZONA DE PRESION: 1

**CÁLCULO DE LA PRESIÓN EN EL PTO. MÁS DESFAVORABLE (Calentador) EN 2º PISO - BLOQUE A - DPTO. 202**

Piso	Tramo	UH	Caudal L/s	Diám. pulg.	Veloc. m/s	L. Equiv. m	L. Tub. m	L. Total m	S m/m	Hf m	Cota (m)		Presión m
											Nivel	Piezom.	
Cisterna	A		9.78	6.00	0.60	58.91	3.80	62.71	0.003	0.17	-17.80	60.53	78.33
Cisterna	A1		3.26	2.00	1.61	2.84	0.95	3.79	0.075	0.28	-17.80	60.25	78.05
Cisterna	A2		3.26	2.50	1.03	16.44	1.80	18.24	0.025	0.46	-16.35	59.78	76.13
Cisterna	A3		3.26	4.00	0.61	8.18	0.45	8.63	0.003	0.02	-16.35	59.76	76.11
Cisterna	A4		6.52	4.00	0.80	8.18	0.45	8.63	0.009	0.08	-16.35	59.68	76.03
S3	A5	1466	9.78	4.00	1.21	34.89	5.40	40.29	0.020	0.79	-15.25	58.89	74.14
S2	B	1466	9.78	4.00	1.21	25.23	16.45	41.68	0.013	0.54	-12.50	58.35	70.85
2	C	1436	9.68	4.00	1.19	25.23	11.90	37.13	0.013	0.47	-3.75	57.88	61.63
2	C1	504	4.73	3.00	1.04	0.65	0.55	1.20	0.014	0.02	-3.75	57.86	61.61
2	V.R.P.1A	504	4.73	2.50	1.49					33.00	-3.75	24.86	28.61
2	C2	504	4.73	3.00	1.04	15.31	0.90	16.21	0.014	0.22	-3.60	24.64	28.24
2	C3	462	4.44	3.00	0.97	6.14	0.20	6.34	0.012	0.08	-3.40	24.56	27.96
2	C3-1	42	0.95	1.25	1.20	0.28	0.45	0.73	0.050	0.04	-3.40	24.53	27.93
2	Medidor	42	0.95	1.00	1.87					2.95	-3.40	21.58	24.98
2	C3-2	42	0.95	1.25	1.20	21.35	6.40	27.75	0.050	1.38	-3.75	20.19	23.94
2	C3-3	38.25	0.88	1.25	1.11	2.62	0.80	3.42	0.043	0.15	-3.75	20.05	23.80
2	C3-4	26.5	0.67	1.25	0.85	5.24	5.75	10.99	0.026	0.29	-3.75	19.76	23.51
2	C3-5	22.75	0.58	1.25	0.73	2.62	0.60	3.22	0.020	0.06	-3.75	19.69	23.44
2	C3-6	21.75	0.56	1.25	0.71	2.62	0.75	3.37	0.019	0.06	-3.75	19.63	23.38
2	C3-7	20.75	0.54	1.25	0.68	4.44	1.80	6.24	0.018	0.11	-3.75	19.52	23.27
2	C3-8	19.75	0.52	1.00	1.03	4.48	1.50	5.98	0.048	0.29	-3.15	19.23	22.38
<b>PERDIDA (Hf)=</b>											<b>41.47</b>	<b>m</b>	



<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: ESQUEMA DE CALCULO HIDRAULICO 7° PISO - BLOQUE A - ZONA DE PRESION 1		ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	LAMINA: <b>D - 29</b> 29 DE 37
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: 1 / 75	



<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: <b>ESQUEMA DE CALCULO HIDRAULICO          2° PISO - BLOQUE A - ZONA DE PRESION 1</b>		ASESOR: <b>JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO          INGENIERO SANITARIO          CIP 73957</b>	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	<b>D - 30</b> 30 DE 37
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: 1 / 75	

TORRE: A

ALIMENTADOR: A1

ZONA DE PRESION: 1

**CÁLCULO DE LA PRESIÓN EN EL PTO. MÁS DESFAVORABLE (Ducha) EN 3º PISO VIGILANCIA Nº2 - BLOQUE A**

HDT 77 -16.30 C. PIEZ 60.7

Piso	Tramo	UH	Caudal L/s	Diám. pulg.	Veloc. m/s	L. Equiv. m	L. Tub. m	L. Total m	S m/m	Hf m	Cota (m)		Presión m
											Nivel	Piezom.	
Cisterna	A		9.78	6.00	0.60	58.91	3.80	62.71	0.003	0.17	-17.80	60.53	78.33
Cisterna	A1		3.26	2.00	1.61	2.84	0.95	3.79	0.075	0.28	-17.80	60.25	78.05
Cisterna	A2		3.26	2.50	1.03	16.44	1.80	18.24	0.025	0.46	-16.35	59.78	76.13
Cisterna	A3		3.26	4.00	0.61	8.18	0.45	8.63	0.003	0.02	-16.35	59.76	76.11
Cisterna	A4		6.52	4.00	0.80	8.18	0.45	8.63	0.009	0.08	-16.35	59.68	76.03
S3	A5	1466	9.78	4.00	1.21	34.89	5.40	40.29	0.020	0.79	-15.25	58.89	74.14
S2	B	1466	9.78	4.00	1.21	25.23	16.45	41.68	0.013	0.54	-12.50	58.35	70.85
S2	B1	30	0.75	1.00	1.48	0.22	1.20	1.42	0.095	0.14	-12.50	58.22	70.72
S2	V.R.P.SA	30	0.75	1.00	1.48					39.00	-12.50	19.22	31.72
S2	B2	30	0.75	1.00	1.48	0.43	0.90	1.33	0.095	0.13	-12.50	19.09	31.59
S2	Medidor	30	0.75	1.00	1.48					2.00	-12.50	17.09	29.59
S2	B3	30	0.75	1.00	1.48	2.26	4.15	6.41	0.095	0.61	-12.50	16.48	28.98
S2	B4	28	0.71	1.00	1.40	2.05	0.90	2.95	0.086	0.25	-12.50	16.22	28.72
S1	B5	26	0.67	1.00	1.32	2.05	4.15	6.20	0.077	0.48	-9.75	15.74	25.49
1	B6	22	0.58	1.00	1.14	2.05	4.15	6.20	0.059	0.37	-7.00	15.38	22.38
2	B7	14	0.42	1.00	0.83	3.68	4.65	8.33	0.033	0.27	-3.75	15.11	18.86
2	B8	10	0.34	0.75	1.19	1.55	5.15	6.70	0.090	0.60	-3.75	14.50	18.25
2	B9	8	0.29	0.75	1.02	4.79	16.70	21.49	0.067	1.43	-3.75	13.07	16.82
3	B10	6	0.25	0.75	0.88	2.63	14.25	16.88	0.051	0.86	0.00	12.22	12.22
3	B11	5.25	0.23	0.50	1.82	4.13	1.20	5.33	0.313	1.67	0.00	10.55	10.55
3	B12	2.25	0.12	0.50	0.95	1.80	1.35	3.15	0.094	0.30	0.00	10.25	10.25
3	B13	1.5	0.10	0.50	0.79	4.13	3.40	7.53	0.067	0.50	2.00	9.75	7.75

PERDIDA (Hf)= 50.95 m

**CÁLCULO HIDRÁULICO**  
**RED DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO - BLOQUE A**

**Datos de Diseño**

Caudal de Bombeo	=	9.78	L/s
Caudal por bomba	=	3.26	L/s
Altura Dinámica (HDT)	=	77.0	m

**Potencia Nominal del Equipo de Bombeo**

Esta se puede determinarse directamente a partir de la curva de potencia suministrada por el fabricante de la bomba.

La potencia puede calcularse, de no haber curvas disponibles, por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Potencia} = \frac{Q_b \times \text{HDT}}{75 \times e}$$

Donde:

Q<sub>b</sub> : Caudal de Bombeo de Agua de Consumo Doméstico en L/s  
HDT : Altura Dinámica Total en metros  
e : Eficiencia = 0.7

$$\text{Potencia} = \frac{3.26 \text{ L/s} \times 77.0 \text{ m}}{75 \times 0.70} = 4.78$$

$$\text{Pot. Nominal Calculada} = 4.78 \text{ HP}$$

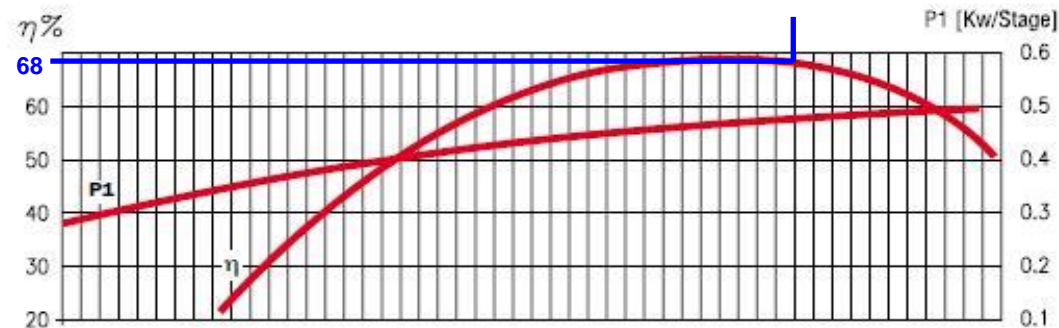
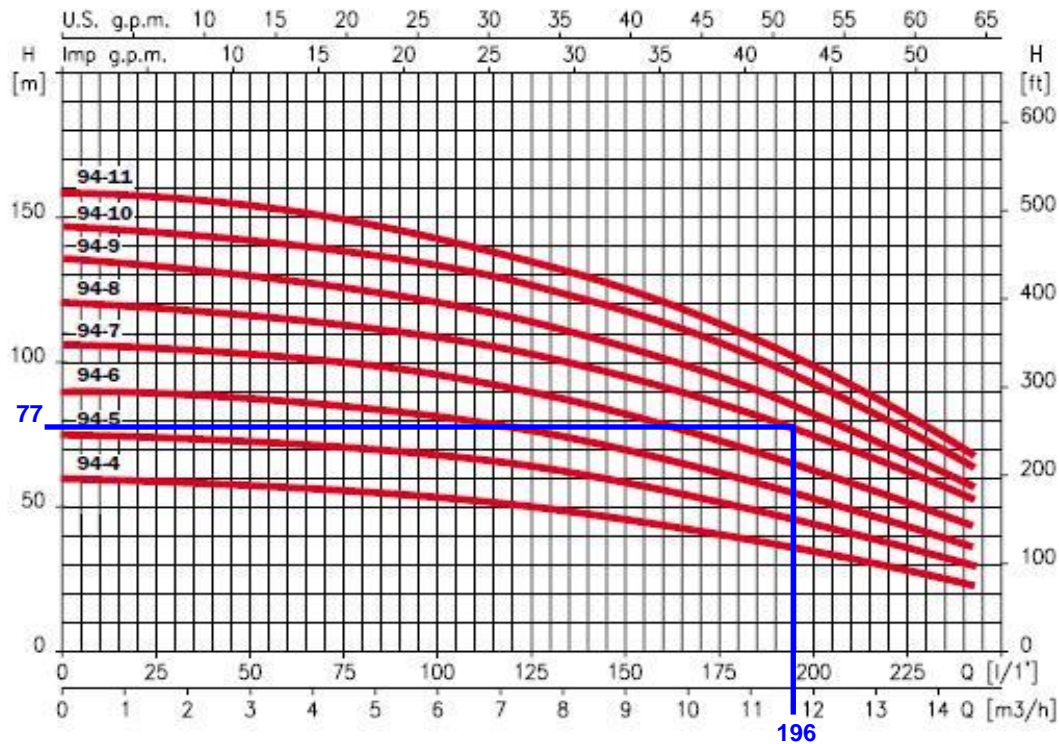
**Potencia del Diseño**

$$\text{Potencia de Diseño} = 1.25 \times \text{Potencia Nominal}$$

Donde 1.25 es el factor de seguridad

$$\text{Potencia de Diseño} = 1.25 \times 4.78 = 6.0 \text{ HP}$$

**Potencia Recomendada = 7.5 HP (Comercial)**



### Potencia de Diseño

$$Q_b = 3.26 \text{ L/s}$$

$$= 196 \text{ L/min.}$$

$$HDT = 77 \text{ m}$$

Según el cuadro de características eléctricas, la curva de la bomba que cumple con los valores de caudal y altura dinámica calculados es la VE94-8. La potencia nominal es igual 5.5 HP (4.0 kW) con una eficiencia de 68%. La potencia del motor (P1) según el cuadro es 5.4 kW.

$$\text{Potencia Motor} = 5.4 \text{ Kw} / 0.746 = 7.2 \text{ HP}$$

$$\text{Potencia Recomendada} = 7.5 \text{ HP}$$

### Características eléctricas

Modelo/Modelo/Model 60 Hz	HP	kW	Fases Fases Phases	Voltaje Voltagem Volts	P1 (kW)
VE94 4/3220	3,0	2,2	3	220/380	2,7
VE94 5/3220	3,0	2,2	3	220/380	3,3
VE94 6/3220	4,0	3,0	3	220/380	4
VE94 7/3220	4,0	3,0	3	220/380	4,5
VE94 8/3220	5,5	4,0	3	220/380	5,4
VE94 8/3380	5,5	4,0	3	380/660	5,4
VE94 9/3220	5,5	4,0	3	220/380	5,9
VE94 9/3380	5,5	4,0	3	380/660	5,9
VE94 10/3220	7,5	5,5	3	220/380	6,9
VE94 10/3380	7,5	5,5	3	380/660	6,9
VE94 11/3220	7,5	5,5	3	220/380	7,8
VE94 11/3380	7,5	5,5	3	380/660	7,8

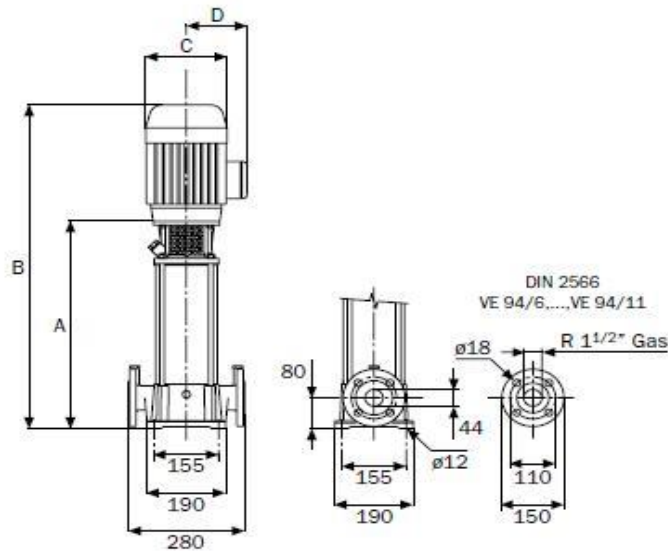
## CÁLCULO HIDRÁULICO RED DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO - BLOQUE A

### Características del Equipo de Bombeo

En este caso la potencia de diseño calculada (6.0 HP) será reemplazada por la potencia de una bomba comercial que cumpla con el caudal de bombeo y altura dinámica calculadas previamente.

Caudal / Bomba (Qb)	=	3.26	L/s
Altura Dinámica(HDT)	=	77	m
Potencia recomendada	=	7.5	HP

Bomba será un modelo Press-Line VE94 marca ESPA o similar



**Dimensiones en mm.**

	A	B	C	D
<b>VE94 4</b>	413	689	176	127
<b>VE94 5</b>	450	726	176	127
<b>VE94 6</b>	517	821	194	138
<b>VE94 7</b>	554	858	194	138
<b>VE94 8</b>	591	895	194	138
<b>VE94 9</b>	629	933	194	138
<b>VE94 10</b>	666	994	218	150
<b>VE94 11</b>	704	1032	218	150



## **ANEXO 3.7**

# **CÁLCULO HIDRÁULICO RED DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO BLOQUE B**

## **CÁLCULO HIDRÁULICO**

### **RED DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO - BLOQUE B**

#### **Cálculo de la Altura Dinámica**

Para realizar los cálculos correspondientes, se realizó un bosquejo de cómo va a ser el diseño de la planta donde se encuentra el punto más crítico en este diseño de sistema de agua de consumo doméstico, que en este caso es el calentador que se encuentra en la azotea del departamento dúplex 1702 en el nivel +40.25.

Luego de haber obtenido un esquema del diseño (Ver Lámina D-31) y el requerimiento de agua para el sistema de agua de consumo doméstico, se procedió a calcular la altura dinámica total (HDT) por medio de la siguiente fórmula:

$$HDT = H_e - H_s + H_f + P_s$$

$H_e$ : Altura estática medida desde el eje de la bomba al pto. de descarga

$H_s$ : Altura de succión

$H_f$ : Pérdida de carga por fricción en tuberías y accesorios

$P_s$ : Presión de salida

Las Pérdidas de carga por fricción de las tuberías deben determinarse en base a la fórmula de Hazen y Williams.

$$Q = 0.0004265 \times C \times D^{2.63} \times S^{0.54}$$

Donde:

Q: Caudal en L/s

C: Coeficiente de fricción

D: Diámetro en pulgadas

S : Pendiente en m/km

Nota:

Para la red de distribución de PVC se está considerando un  $C=150$  y para la succión y el árbol de descarga de acero galvanizado, se está considerando un  $C = 120$

**CÁLCULO HIDRÁULICO**  
**RED DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO - BLOQUE B**

**Datos de Diseño**

Altura de succión (Carga Positiva)	=	1.5	m
Cota de eje de la bomba	=	-17.8	m
Cota del pto. descarga (calentador)	=	40.85	m
Presión de salida	=	8.25	m

Entonces:

$$H_e = 40.85 + 17.8 = 58.65 \text{ m}$$

La pérdida carga por fricción se obtiene empleando la hoja de cálculo, usando diámetro tentativos para los caudales estimados, teniendo en cuenta las consideraciones del acápite 3.7 Red de Distribución.

$$H_f = 7.60 \text{ m}$$

Por lo tanto:

$$\begin{aligned} \text{HDT} &= 58.65 \text{ m} - 1.50 \text{ m} + 7.60 \text{ m} + 10.25 \text{ m} \\ \text{HDT} &= \mathbf{73.00 \text{ m}} \end{aligned}$$

Asimismo, se realizó el cálculo para los demás niveles a modo de comprobación, teniendo en cuentas condiciones:

1. La presión mínima del piso superior de cada zona no cae por debajo de los 5 metros.
2. La presión máxima del piso inferior de cada zona no supera los 25 metros.

**CÁLCULO HIDRÁULICO**  
**RED DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO - BLOQUE B**

**Datos de Diseño**

Caudal de Bombeo	=	7.87	L/s
Caudal por bomba	=	2.62	L/s
Altura Dinámica (HDT)	=	73.0	m

**Potencia Nominal del Equipo de Bombeo**

Esta se puede determinarse directamente a partir de la curva de potencia suministrada por el fabricante de la bomba.

La potencia puede calcularse, de no haber curvas disponibles, por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Potencia} = \frac{Q_b \times \text{HDT}}{75 \times e}$$

Donde:

Q<sub>b</sub> : Caudal de Bombeo de Agua de Consumo Doméstico en L/s  
HDT : Altura Dinámica Total en metros  
e : Eficiencia = 0.7

$$\text{Potencia} = \frac{2.62 \text{ L/s} \times 73.0 \text{ m}}{75 \times 0.70} = 3.64$$

$$\text{Pot. Nominal Calculada} = 3.64 \text{ HP}$$

**Potencia del Diseño**

Potencia de Diseño = 1.25 x Potencia Nominal

Donde 1.25 es el factor de seguridad

$$\text{Potencia de Diseño} = 1.25 \times 3.64 = 4.6 \text{ HP}$$

**Potencia Recomendada = 6.0 HP (Comercial)**

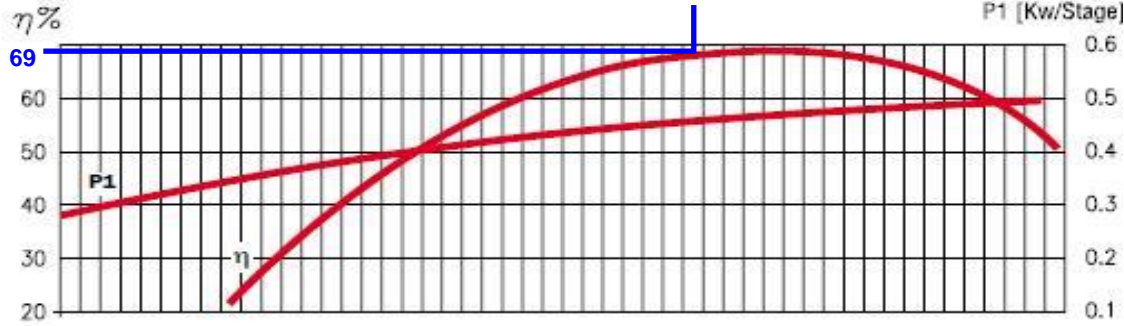
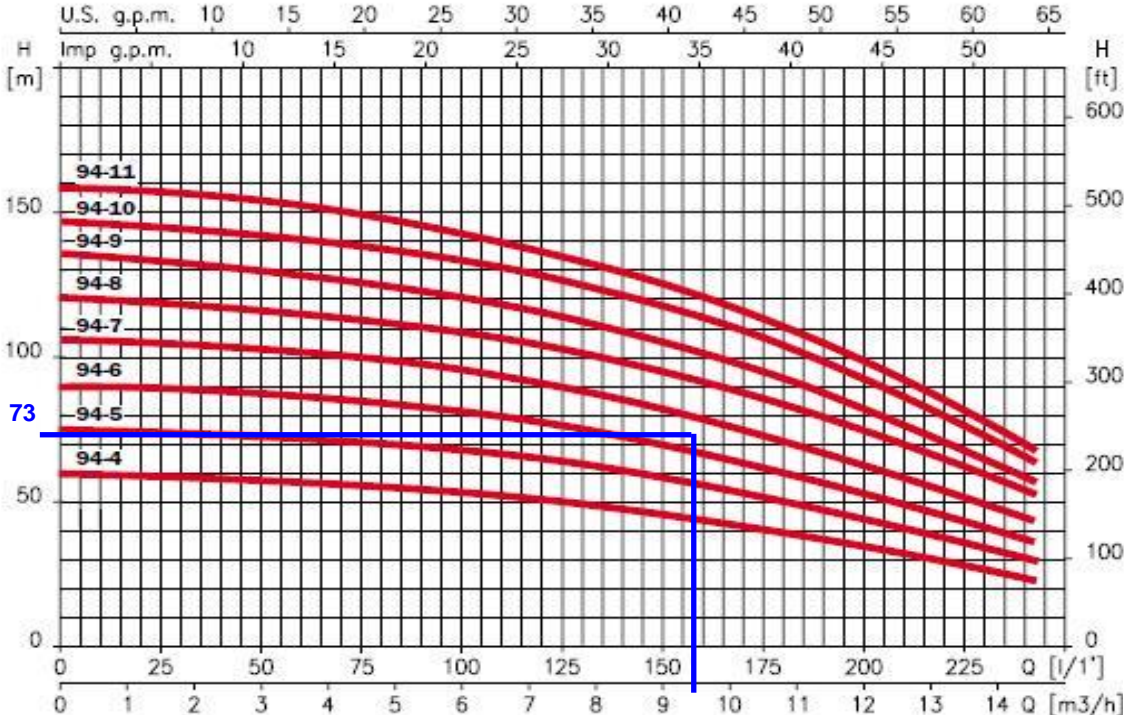
**Potencia de Diseño**

Qb = 2.62 L/s  
 = 157 L/min.

HDT = 73 m

Según el cuadro de características eléctricas, la curva de la bomba que cumple con los valores de caudal y altura dinámica calculados es la VE94-7. La potencia nominal es igual 4.0 HP (3.0 kW) con una eficiencia de 69%. La potencia del motor (P1) según el cuadro es 4.5 kW.

Potencia Motor = 4.5 Kw / 0.746 = 6.0 HP  
 Potencia Recomendada = 6.0 HP



Características eléctricas

Modelo/Modelo/Model 60 Hz	HP	kW	Fases Fases Phases	Voltaje Voltagem Volts	P1 (kW)
VE94 4/3220	3,0	2,2	3	220/380	2,7
VE94 5/3220	3,0	2,2	3	220/380	3,3
VE94 6/3220	4,0	3,0	3	220/380	4
VE94 7/3220	4,0	3,0	3	220/380	4,5
VE94 8/3220	5,5	4,0	3	220/380	5,4
VE94 8/3380	5,5	4,0	3	380/660	5,4
VE94 9/3220	5,5	4,0	3	220/380	5,9
VE94 9/3380	5,5	4,0	3	380/660	5,9
VE94 10/3220	7,5	5,5	3	220/380	6,9
VE94 10/3380	7,5	5,5	3	380/660	6,9
VE94 11/3220	7,5	5,5	3	220/380	7,8
VE94 11/3380	7,5	5,5	3	380/660	7,8

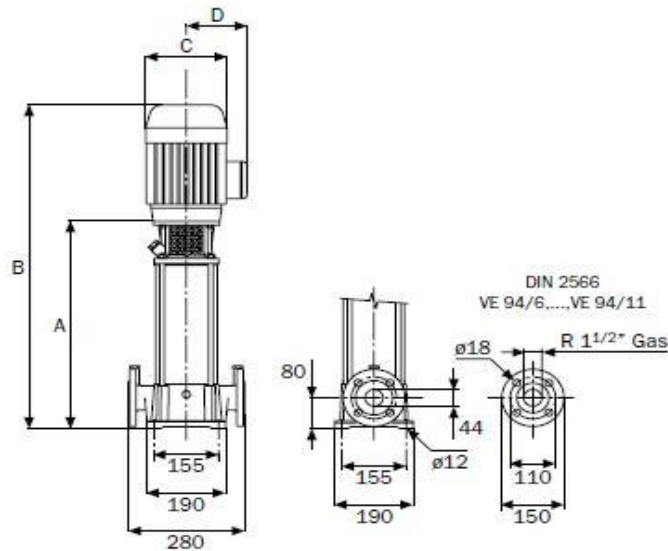
## CÁLCULO HIDRÁULICO RED DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO - BLOQUE B

### Características del Equipo de Bombeo

En este caso la potencia de diseño calculada (4.6 HP) será reemplazada por la potencia de una bomba comercial que cumpla con el caudal de bombeo y altura dinámica calculadas previamente.

Caudal / Bomba (Qb)	=	2.62	L/s
Altura Dinámica(HDT)	=	73.0	m
Potencia recomendada	=	6	HP

Bomba será un modelo Press-Line VE94 marca ESPA o similar



**Dimensiones en mm.**

	A	B	C	D
<b>VE94 4</b>	413	689	176	127
<b>VE94 5</b>	450	726	176	127
<b>VE94 6</b>	517	821	194	138
<b>VE94 7</b>	554	858	194	138
<b>VE94 8</b>	591	895	194	138
<b>VE94 9</b>	629	933	194	138
<b>VE94 10</b>	666	994	218	150
<b>VE94 11</b>	704	1032	218	150



## **ANEXO 3.8**

# **CÁLCULO HIDRÁULICO RED DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO BLOQUE C**



## **CÁLCULO HIDRÁULICO**

### **RED DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO - BLOQUE C**

#### **Cálculo de la Altura Dinámica**

Para realizar los cálculos correspondientes, se realizó un bosquejo de cómo va a ser el diseño de la planta donde se encuentra el punto más crítico en este diseño de sistema de agua de consumo doméstico, que en este caso es el lavadero que se encuentra en la azotea del departamento dúplex 1602 en el nivel +37.50.

Luego de haber obtenido un esquema del diseño (Ver Lámina D-32) y el requerimiento de agua para el sistema de agua de consumo doméstico, se procedió a calcular la altura dinámica total (HDT) por medio de la siguiente fórmula:

$$HDT = H_e - H_s + H_f + P_s$$

$H_e$ : Altura estática medida desde el eje de la bomba al pto. de descarga

$H_s$ : Altura de succión

$H_f$ : Pérdida de carga por fricción en tuberías y accesorios

$P_s$ : Presión de salida

Las Pérdidas de carga por fricción de las tuberías deben determinarse en base a la fórmula de Hazen y Williams.

$$Q = 0.0004265 \times C \times D^{2.63} \times S^{0.54}$$

Donde:

Q: Caudal en L/s

C: Coeficiente de fricción

D: Diámetro en pulgadas

S : Pendiente en m/km

Nota:

Para la red de distribución de PVC se está considerando un  $C=150$  y para la succión y el árbol de descarga de acero galvanizado, se está considerando un  $C = 120$

**CÁLCULO HIDRÁULICO**  
**RED DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO - BLOQUE C**

**Datos de Diseño**

Altura de succión (Carga Positiva)	=	1.5	m
Cota de eje de la bomba	=	-17.8	m
Cota del pto. descarga (lavadero)	=	38.50	m
Presión de salida	=	5.66	m

Entonces:

$$H_e = 38.50 + 17.8 = 56.30 \text{ m}$$

La pérdida carga por fricción se obtiene empleando la hoja de cálculo, usando diámetro tentativos para los caudales estimados, teniendo en cuenta las consideraciones del acápite 3.7 Red de Distribución.

$$H_f = 8.54 \text{ m}$$

Por lo tanto:

$$HDT = 56.30 \text{ m} - 1.50 \text{ m} + 8.54 \text{ m} + 5.66 \text{ m}$$
$$\mathbf{HDT = 69.00 \text{ m}}$$

Asimismo, se realizó el cálculo para los demás niveles a modo de comprobación, teniendo en cuentas condiciones:

1. La presión mínima del piso superior de cada zona no cae por debajo de los 5 metros.
2. La presión máxima del piso inferior de cada zona no supera los 25 metros.

## CÁLCULO HIDRÁULICO RED DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO - BLOQUE C

### Datos de Diseño

Caudal de Bombeo	=	9.38	L/s
Caudal por bomba	=	3.13	L/s
Altura Dinámica (HDT)	=	69.0	m

### Potencia Nominal del Equipo de Bombeo

Esta se puede determinarse directamente a partir de la curva de potencia suministrada por el fabricante de la bomba.

La potencia puede calcularse, de no haber curvas disponibles, por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Potencia} = \frac{Q_b \times \text{HDT}}{75 \times e}$$

Donde:

Q<sub>b</sub> : Caudal de Bombeo de Agua de Consumo Doméstico en L/s  
HDT : Altura Dinámica Total en metros  
e : Eficiencia = 0.7

$$\text{Potencia} = \frac{3.13 \text{ L/s} \times 69.0 \text{ m}}{75 \times 0.70} = 4.11$$

$$\text{Pot. Nominal Calculada} = 4.11 \text{ HP}$$

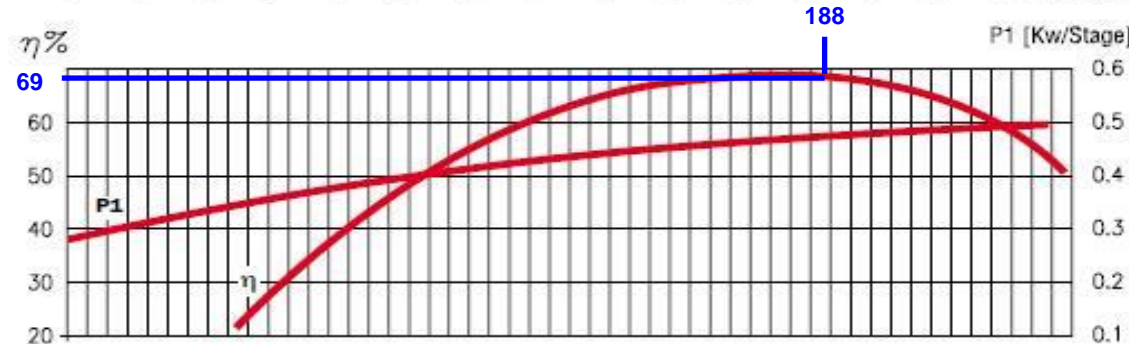
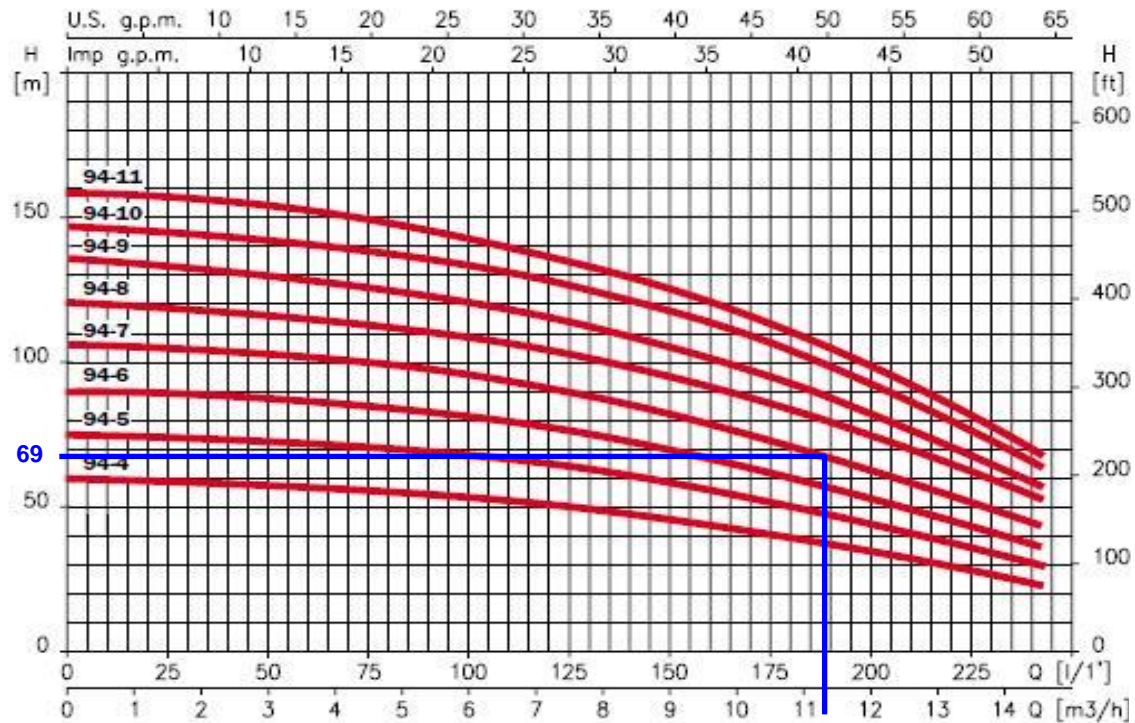
### Potencia del Diseño

Potencia de Diseño = 1.25 x Potencia Nominal

Donde 1.25 es el factor de seguridad

$$\text{Potencia de Diseño} = 1.25 \times 4.11 = 5.1 \text{ HP}$$

**Potencia Recomendada = 6.0 HP (Comercial)**



### Potencia de Diseño

$$Q_b = 3.13 \text{ L/s} = 188 \text{ L/min.}$$

$$HDT = 69 \text{ m}$$

Según el cuadro de características eléctricas, la curva de la bomba que cumple con los valores de caudal y altura dinámica calculados es la VE94-7. La potencia nominal es igual 4.0 HP (3.0 kW) con una eficiencia de 69%. La potencia del motor (P1) según el cuadro es 4.5 kW.

$$\text{Potencia Motor} = 4.5 \text{ Kw} / 0.746 = 6.0 \text{ HP}$$

$$\text{Potencia Recomendada} = 6.0 \text{ HP}$$

Características eléctricas

Modelo/Modelo/Model 60 Hz	HP	kW	Fases Fases Phases	Voltaje Voltagem Volts	P1 (kW)
VE94 4/3220	3,0	2,2	3	220/380	2,7
VE94 5/3220	3,0	2,2	3	220/380	3,3
VE94 6/3220	4,0	3,0	3	220/380	4
VE94 7/3220	4,0	3,0	3	220/380	4,5
VE94 8/3220	5,5	4,0	3	220/380	5,4
VE94 8/3380	5,5	4,0	3	380/660	5,4
VE94 9/3220	5,5	4,0	3	220/380	5,9
VE94 9/3380	5,5	4,0	3	380/660	5,9
VE94 10/3220	7,5	5,5	3	220/380	6,9
VE94 10/3380	7,5	5,5	3	380/660	6,9
VE94 11/3220	7,5	5,5	3	220/380	7,8
VE94 11/3380	7,5	5,5	3	380/660	7,8

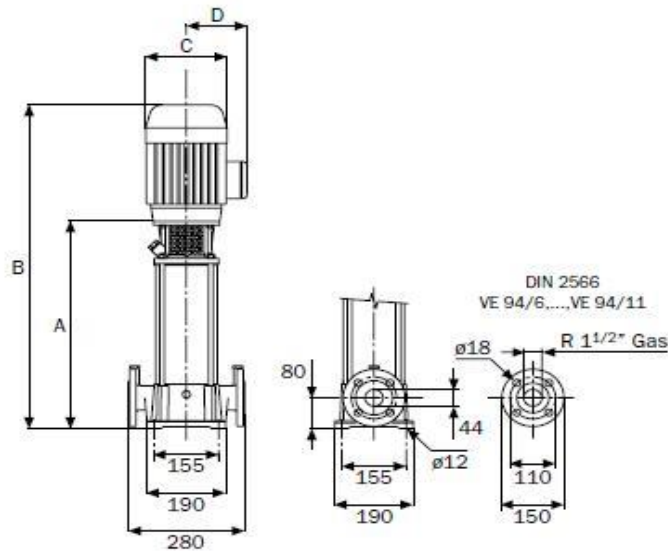
## CÁLCULO HIDRÁULICO RED DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO - BLOQUE C

### Características del Equipo de Bombeo

En este caso la potencia de diseño calculada (5.1 HP) será reemplazada por la potencia de una bomba comercial que cumpla con el caudal de bombeo y altura dinámica calculadas previamente.

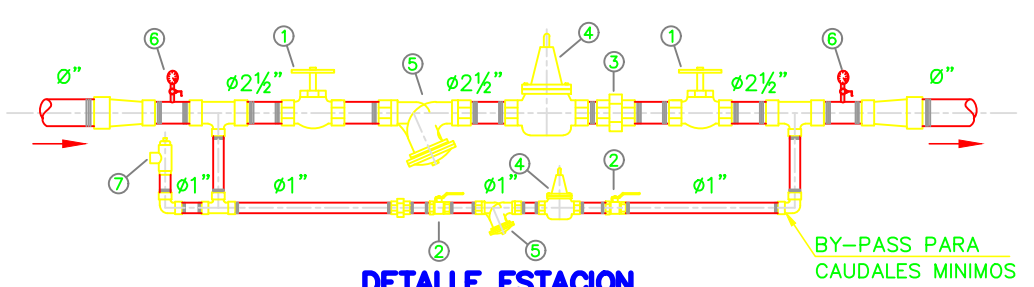
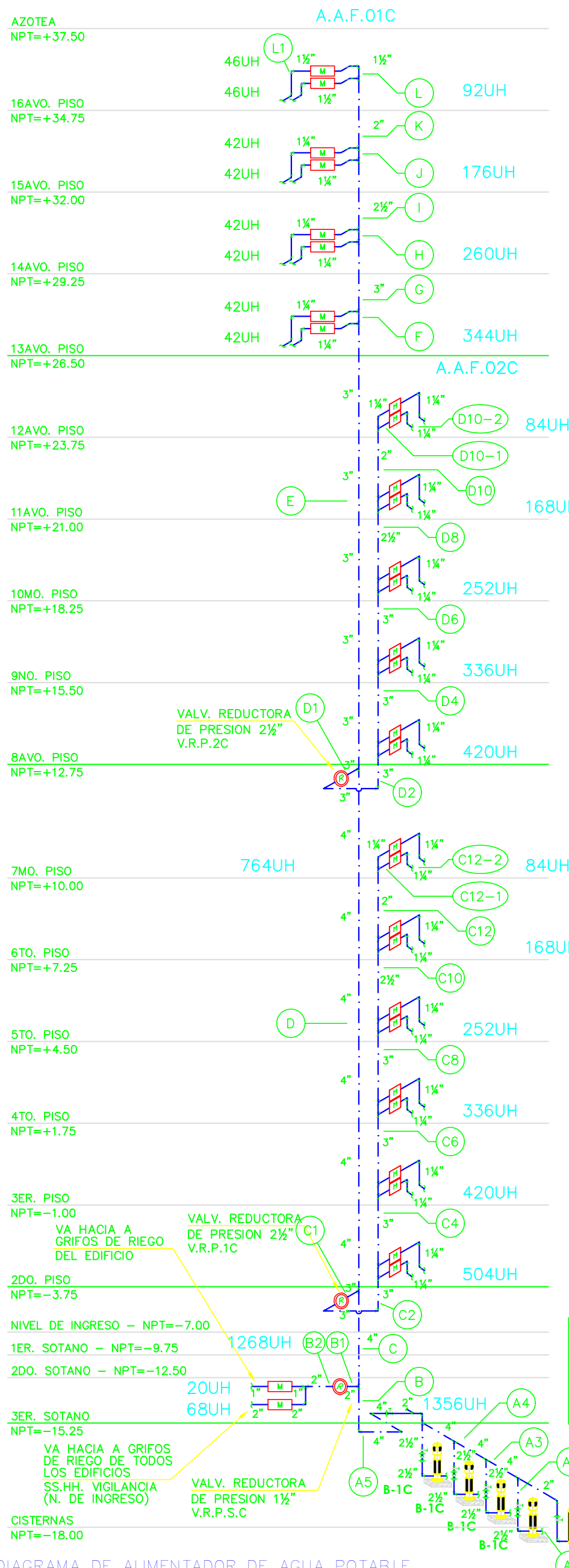
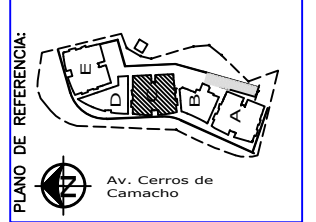
Caudal / Bomba (Qb)	=	3.13	L/s
Altura Dinámica(HDT)	=	69.0	m
Potencia recomendada	=	6	HP

Bomba será un modelo Press-Line VE94 marca ESPA o similar



**Dimensiones en mm.**

	A	B	C	D
<b>VE94 4</b>	413	689	176	127
<b>VE94 5</b>	450	726	176	127
<b>VE94 6</b>	517	821	194	138
<b>VE94 7</b>	554	858	194	138
<b>VE94 8</b>	591	895	194	138
<b>VE94 9</b>	629	933	194	138
<b>VE94 10</b>	666	994	218	150
<b>VE94 11</b>	704	1032	218	150



- ESTACION REGULADORA DE PRESION**
- ① VALVULA DE COMPUERTA
  - ② VALVULA ESFERICA
  - ③ UNION UNIVERSAL
  - ④ VALVULA REDUCTORA DE PRESION
  - ⑤ FILTRO
  - ⑥ MANOMETRO 0-150 PSI
  - ⑦ VALVULA DE ALIVIO

**ESPECIFICACIONES VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION - EDIFICIO C**

VALVULA	PISO	φ <sub>1</sub> (pulg.)	φ <sub>2</sub> (pulg.)	PRESION DE ENTRADA (m)	PRESION DE SALIDA (m)	CAUDAL MAX(l/s)
VRPSC	3°SOT.	2"	3/4"	63.11	16.91	2.43
VRP1C	2°	2 1/2"	1"	54.00	28.00	4.73
VRP2C	8°	2 1/2"	1"	37.26	25.65	4.12

**NOTA**  
 A.A.F.01C : ALIMENTADOR DE AGUA FRIA No.01 Bloque C  
 A.A.F.02C : ALIMENTADOR DE AGUA FRIA No.02 Bloque C  
 A.A.F.03C : ALIMENTADOR DE AGUA FRIA No.03 Bloque C

DIAGRAMA DE ALIMENTADOR DE AGUA POTABLE  
 S/E

## **ANEXO 3.9**

# **CÁLCULO HIDRÁULICO RED DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO BLOQUE D**

## **CÁLCULO HIDRÁULICO**

### **RED DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO - BLOQUE D**

#### **Cálculo de la Altura Dinámica**

Para realizar los cálculos correspondientes, se realizó un bosquejo de cómo va a ser el diseño de la planta donde se encuentra el punto más crítico en este diseño de sistema de agua de consumo doméstico, que en este caso es el calentador que se encuentra en la azotea del departamento dúplex 1502 en el nivel +34.75.

Luego de haber obtenido un esquema del diseño (Ver Lámina D-33) y el requerimiento de agua para el sistema de agua de consumo doméstico, se procedió a calcular la altura dinámica total (HDT) por medio de la siguiente fórmula:

$$HDT = H_e - H_s + H_f + P_s$$

$H_e$ : Altura estática medida desde el eje de la bomba al pto. de descarga

$H_s$ : Altura de succión

$H_f$ : Pérdida de carga por fricción en tuberías y accesorios

$P_s$ : Presión de salida

Las Pérdidas de carga por fricción de las tuberías deben determinarse en base a la fórmula de Hazen y Williams.

$$Q = 0.0004265 \times C \times D^{2.63} \times S^{0.54}$$

Donde:

Q: Caudal en L/s

C: Coeficiente de fricción

D: Diámetro en pulgadas

S : Pendiente en m/km

Nota:

Para la red de distribución de PVC se está considerando un  $C=150$  y para la succión y el árbol de descarga de acero galvanizado, se está considerando un  $C = 120$



**CÁLCULO HIDRÁULICO**  
**RED DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO - BLOQUE D**

**Datos de Diseño**

Altura de succión (Carga Positiva)	=	1.5	m
Cota de eje de la bomba	=	-17.8	m
Cota del pto. descarga (calentador)	=	35.35	m
Presión de salida	=	7.61	m

Entonces:

$$H_e = 35.35 + 17.8 = 53.15 \text{ m}$$

La pérdida carga por fricción se obtiene empleando la hoja de cálculo, usando diámetro tentativos para los caudales estimados, teniendo en cuenta las consideraciones del acápite 3.7 Red de Distribución.

$$H_f = 5.74 \text{ m}$$

Por lo tanto:

$$HDT = 53.15 \text{ m} - 1.50 \text{ m} + 5.74 \text{ m} + 7.61 \text{ m}$$
$$\mathbf{HDT = 65.00 \text{ m}}$$

Asimismo, se realizó el cálculo para los demás niveles a modo de comprobación, teniendo en cuentas condiciones:

1. La presión mínima del piso superior de cada zona no cae por debajo de los 5 metros.

2. La presión máxima del piso inferior de cada zona no supera los 25 metros.

## CÁLCULO HIDRÁULICO RED DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO - BLOQUE D

### Datos de Diseño

Caudal de Bombeo	=	6.83	L/s
Caudal por bomba	=	2.28	L/s
Altura Dinámica (HDT)	=	65.0	m

### Potencia Nominal del Equipo de Bombeo

Esta se puede determinarse directamente a partir de la curva de potencia suministrada por el fabricante de la bomba.

La potencia puede calcularse, de no haber curvas disponibles, por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Potencia} = \frac{Q_b \times \text{HDT}}{75 \times e}$$

Donde:

Q<sub>b</sub> : Caudal de Bombeo de Agua de Consumo Doméstico en L/s  
HDT : Altura Dinámica Total en metros  
e : Eficiencia = 0.7

$$\text{Potencia} = \frac{2.28 \text{ L/s} \times 65.0 \text{ m}}{75 \times 0.70} = 2.82$$

$$\text{Pot. Nominal Calculada} = 2.82 \text{ HP}$$

### Potencia del Diseño

Potencia de Diseño = 1.25 x Potencia Nominal

Donde 1.25 es el factor de seguridad

$$\text{Potencia de Diseño} = 1.25 \times 2.82 = 3.5 \text{ HP}$$

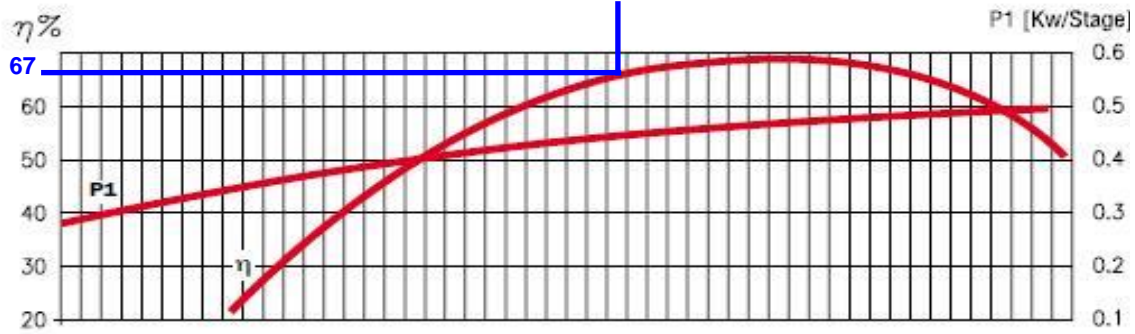
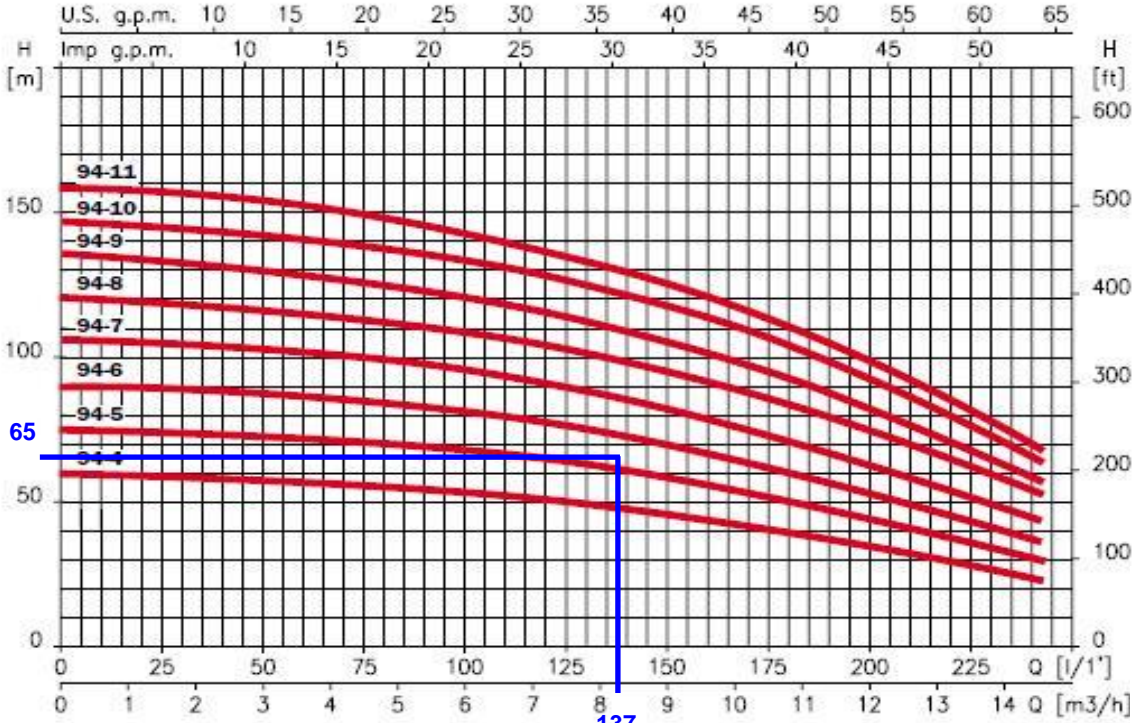
**Potencia Recomendada = 5.5 HP (Comercial)**

**Potencia de Diseño**

$Q_b = 2.28 \text{ L/s}$   
 $= 137 \text{ L/min.}$   
 $HDT = 65 \text{ m}$

Según el cuadro de características eléctricas, la curva de la bomba que cumple con los valores de caudal y altura dinámica calculados es la VE94-6. La potencia nominal es igual 4.0 HP (3.0 kW) con una eficiencia de 67%. La potencia del motor (P1) según el cuadro es 4.0 kW.

$Potencia \text{ Motor} = 4.0 \text{ Kw} / 0.746 = 5.4 \text{ HP}$   
 $Potencia \text{ Recomendada} = 5.5 \text{ HP}$



Características eléctricas

Modelo/Modelo/Model 60 Hz	HP	kW	Fases Fases Phases	Voltaje Voltagem Volts	P1 (kW)
VE94 4/3220	3,0	2,2	3	220/380	2,7
VE94 5/3220	3,0	2,2	3	220/380	3,3
VE94 6/3220	4,0	3,0	3	220/380	4
VE94 7/3220	4,0	3,0	3	220/380	4,5
VE94 8/3220	5,5	4,0	3	220/380	5,4
VE94 8/3380	5,5	4,0	3	380/660	5,4
VE94 9/3220	5,5	4,0	3	220/380	5,9
VE94 9/3380	5,5	4,0	3	380/660	5,9
VE94 10/3220	7,5	5,5	3	220/380	6,9
VE94 10/3380	7,5	5,5	3	380/660	6,9
VE94 11/3220	7,5	5,5	3	220/380	7,8
VE94 11/3380	7,5	5,5	3	380/660	7,8

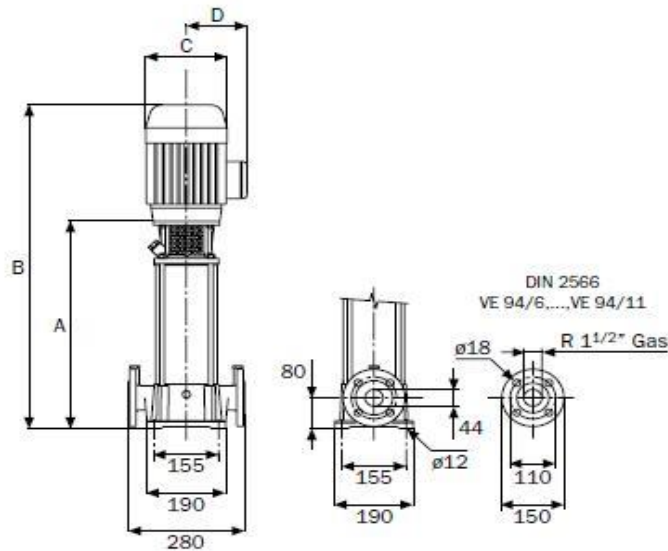
## CÁLCULO HIDRÁULICO RED DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO - BLOQUE D

### Características del Equipo de Bombeo

En este caso la potencia de diseño calculada (3.5 HP) será reemplazada por la potencia de una bomba comercial que cumpla con el caudal de bombeo y altura dinámica calculadas previamente.

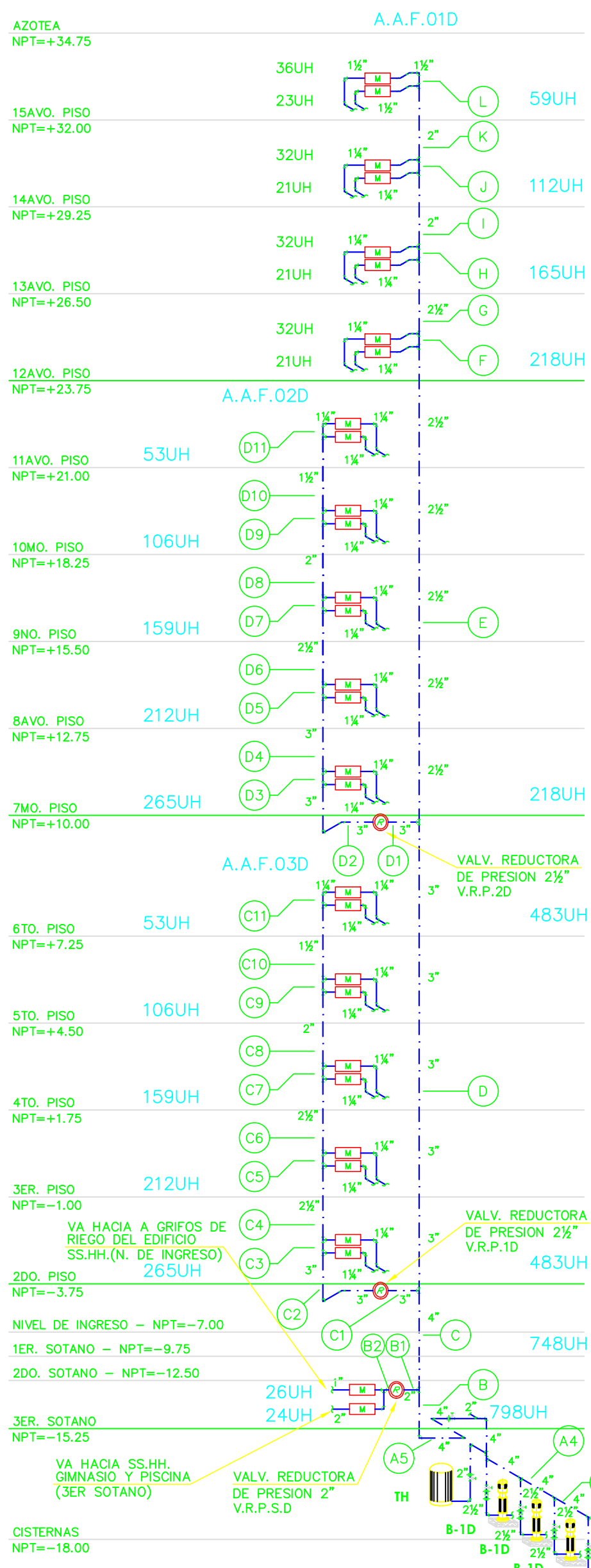
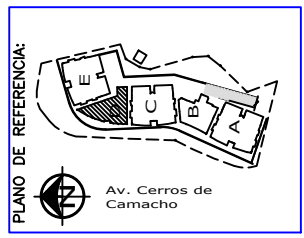
Caudal / Bomba (Qb)	=	2.28	L/s
Altura Dinámica(HDT)	=	65.0	m
Potencia recomendada	=	5.5	HP

Bomba será un modelo Press-Line VE94 marca ESPA o similar



**Dimensiones en mm.**

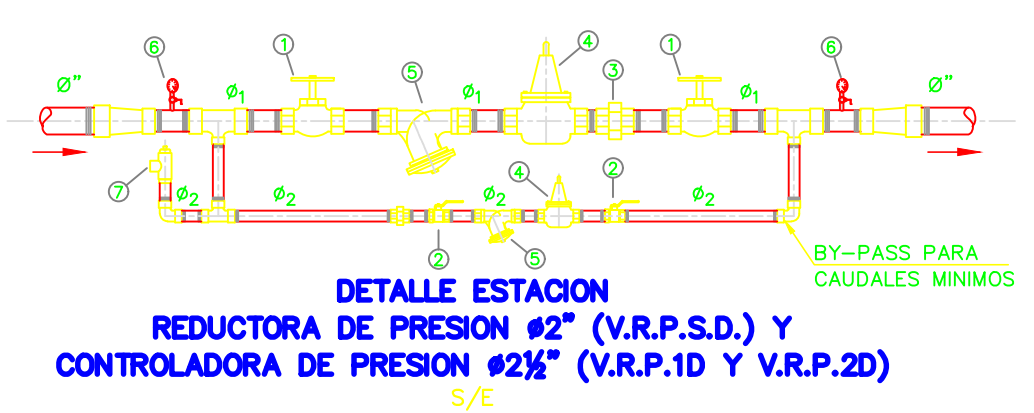
	A	B	C	D
<b>VE94 4</b>	413	689	176	127
<b>VE94 5</b>	450	726	176	127
<b>VE94 6</b>	517	821	194	138
<b>VE94 7</b>	554	858	194	138
<b>VE94 8</b>	591	895	194	138
<b>VE94 9</b>	629	933	194	138
<b>VE94 10</b>	666	994	218	150
<b>VE94 11</b>	704	1032	218	150



ZONA DE PRESION 3  
 12°PISO A  
 15°PISO (DUPLIX)

ZONA DE PRESION 2  
 7°PISO A  
 11°PISO

ZONA DE PRESION 1  
 2°PISO A  
 6°PISO



ESTACION REGULADORA DE PRESION			
①	VALVULA DE COMPUERTA	⑤	FILTRO
②	VALVULA ESFERICA	⑥	MANOMETRO 0-150 PSI
③	UNION UNIVERSAL	⑦	VALVULA DE ALIVIO
④	VALVULA REDUCTORA DE PRESION		

ESPECIFICACIONES VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION - EDIFICIO D						
VALVULA	PISO	$\phi_1$ (pulg.)	$\phi_2$ (pulg.)	PRESION DE ENTRADA (m)	PRESION DE SALIDA (m)	CAUDAL MAX(l/s)
VRPSD	3°SOT.	2"	$\frac{3}{4}$ "	59.87	20.87	1.97
VRP1D	2"	$2\frac{1}{2}$ "	1"	50.97	23.93	2.95
VRP2D	7"	$2\frac{1}{2}$ "	1"	36.94	23.94	2.95

**NOTA**  
 A.A.F.01D : ALIMENTADOR DE AGUA FRIA No.01 Bloque D  
 A.A.F.02D : ALIMENTADOR DE AGUA FRIA No.02 Bloque D  
 A.A.F.03D : ALIMENTADOR DE AGUA FRIA No.03 Bloque D

DIAGRAMA DE ALIMENTADOR DE AGUA POTABLE  
 S/E

## **ANEXO 3.10**

# **CÁLCULO HIDRÁULICO RED DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO BLOQUE E**

## **CÁLCULO HIDRÁULICO**

### **RED DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO - BLOQUE E**

#### **Cálculo de la Altura Dinámica**

Para realizar los cálculos correspondientes, se realizó un bosquejo de cómo va a ser el diseño de la planta donde se encuentra el punto más crítico en este diseño de sistema de agua de consumo doméstico, que en este caso es el lavadero que se encuentra en la azotea del departamento dúplex 1402 en el nivel +32.00.

Luego de haber obtenido un esquema del diseño (Ver Lámina D-34) y el requerimiento de agua para el sistema de agua de consumo doméstico, se procedió a calcular la altura dinámica total (HDT) por medio de la siguiente fórmula:

$$HDT = H_e - H_s + H_f + P_s$$

$H_e$ : Altura estática medida desde el eje de la bomba al pto. de descarga

$H_s$ : Altura de succión

$H_f$ : Pérdida de carga por fricción en tuberías y accesorios

$P_s$ : Presión de salida

Las Pérdidas de carga por fricción de las tuberías deben determinarse en base a la fórmula de Hazen y Williams.

$$Q = 0.0004265 \times C \times D^{2.63} \times S^{0.54}$$

Donde:

Q: Caudal en L/s

C: Coeficiente de fricción

D: Diámetro en pulgadas

S : Pendiente en m/km

Nota:

Para la red de distribución de PVC se está considerando un  $C=150$  y para la succión y el árbol de descarga de acero galvanizado, se está considerando un  $C = 120$

**CÁLCULO HIDRÁULICO**  
**RED DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO - BLOQUE E**

**Datos de Diseño**

Altura de succión (Carga Positiva)	=	1.5	m
Cota de eje de la bomba	=	-17.8	m
Cota del pto. descarga (lavadero)	=	33.00	m
Presión de salida	=	5.81	m

Entonces:

$$H_e = 33.00 + 17.8 = 50.80 \text{ m}$$

La pérdida carga por fricción se obtiene empleando la hoja de cálculo, usando diámetro tentativos para los caudales estimados, teniendo en cuenta las consideraciones del acápite 3.7 Red de Distribución.

$$H_f = 7.89 \text{ m}$$

Por lo tanto:

$$HDT = 50.80 \text{ m} - 1.50 \text{ m} + 7.89 \text{ m} + 5.81 \text{ m}$$
$$\mathbf{HDT = 63.00 \text{ m}}$$

Asimismo, se realizó el cálculo para los demás niveles a modo de comprobación, teniendo en cuentas condiciones:

1. La presión mínima del piso superior de cada zona no cae por debajo de los 5 metros.

2. La presión máxima del piso inferior de cada zona no supera los 25 metros.



## CÁLCULO HIDRÁULICO RED DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO - BLOQUE E

### Datos de Diseño

Caudal de Bombeo	=	8.38	L/s
Caudal por bomba	=	2.79	L/s
Altura Dinámica (HDT)	=	63.0	m

### Potencia Nominal del Equipo de Bombeo

Esta se puede determinar directamente a partir de la curva de potencia suministrada por el fabricante de la bomba.

La potencia puede calcularse, de no haber curvas disponibles, por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Potencia} = \frac{Q_b \times \text{HDT}}{75 \times e}$$

Donde:

Q<sub>b</sub> : Caudal de Bombeo de Agua de Consumo Doméstico en L/s  
HDT : Altura Dinámica Total en metros  
e : Eficiencia = 0.7

$$\text{Potencia} = \frac{2.79 \text{ L/s} \times 63.0 \text{ m}}{75 \times 0.70} = 3.35$$

$$\text{Pot. Nominal Calculada} = 3.35 \text{ HP}$$

### Potencia del Diseño

Potencia de Diseño = 1.25 x Potencia Nominal

Donde 1.25 es el factor de seguridad

$$\text{Potencia de Diseño} = 1.25 \times 3.35 = 4.2 \text{ HP}$$

**Potencia Recomendada = 5.5 HP (Comercial)**

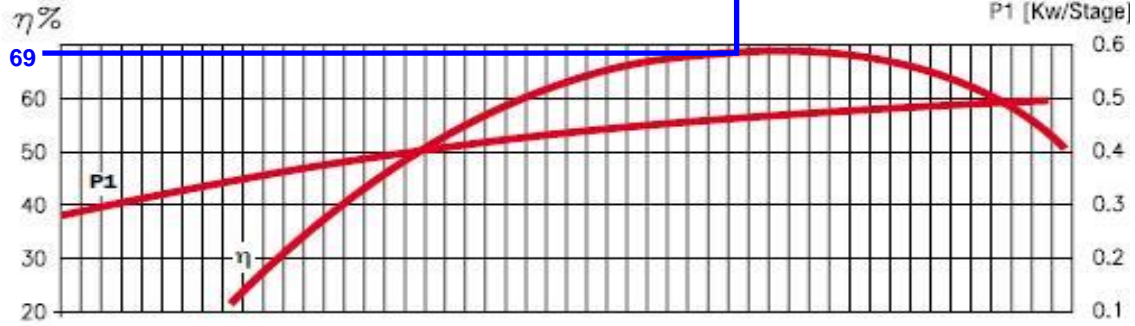
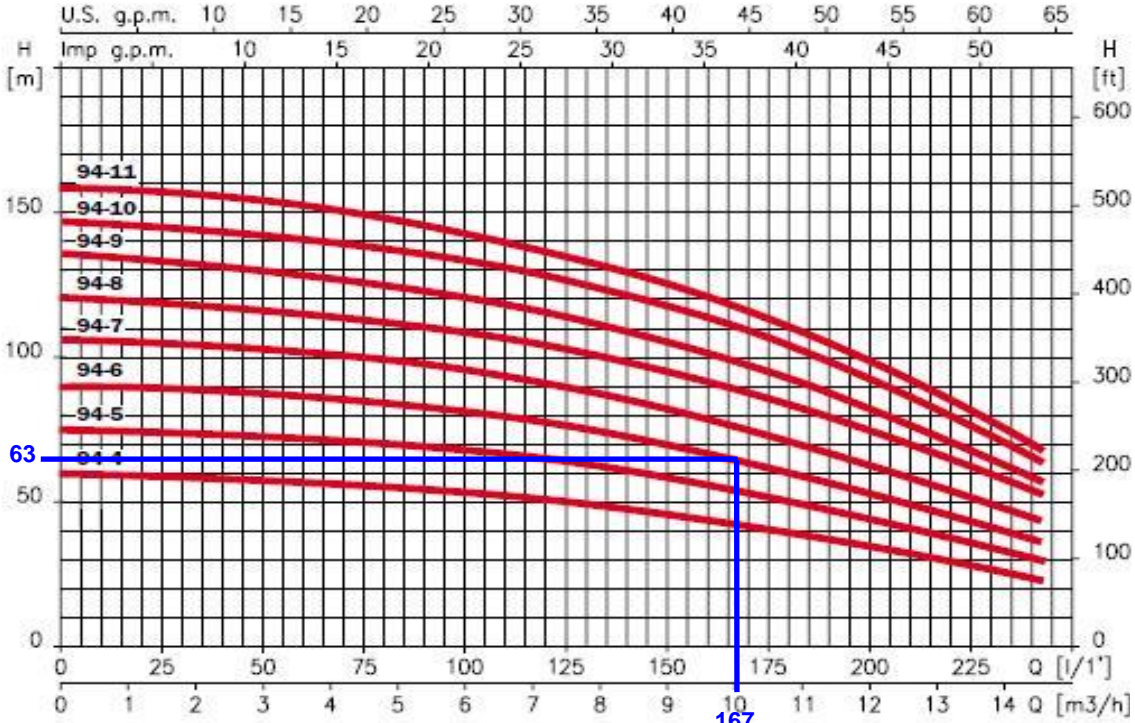
**Potencia de Diseño**

Qb = 2.79 L/s  
 = 167 L/min.

HDT = 63 m

Según el cuadro de características eléctricas, la curva de la bomba que cumple con los valores de caudal y altura dinámica calculados es la VE94-6. La potencia nominal es igual 4.0 HP (3.0 kW) con una eficiencia de 69%. La potencia del motor (P1) según el cuadro es 4.0 kW.

Potencia Motor = 4.0 Kw / 0.746 = 5.4 HP  
 Potencia Recomendada = 5.5 HP



Características eléctricas

Modelo/Modelo/Model 60 Hz	HP	kW	Fases Phases	Voltaje Voltagem Volts	P1 (kW)
VE94 4/3220	3,0	2,2	3	220/380	2,7
VE94 5/3220	3,0	2,2	3	220/380	3,3
VE94 6/3220	4,0	3,0	3	220/380	4
VE94 7/3220	4,0	3,0	3	220/380	4,5
VE94 8/3220	5,5	4,0	3	220/380	5,4
VE94 8/3380	5,5	4,0	3	380/660	5,4
VE94 9/3220	5,5	4,0	3	220/380	5,9
VE94 9/3380	5,5	4,0	3	380/660	5,9
VE94 10/3220	7,5	5,5	3	220/380	6,9
VE94 10/3380	7,5	5,5	3	380/660	6,9
VE94 11/3220	7,5	5,5	3	220/380	7,8
VE94 11/3380	7,5	5,5	3	380/660	7,8

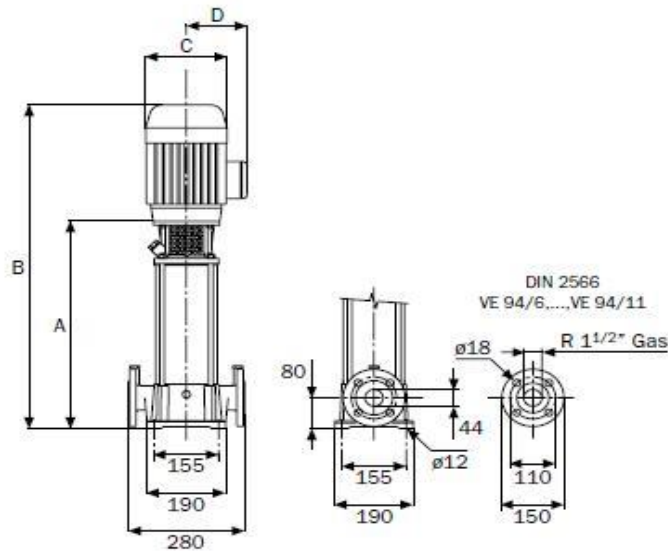
## CÁLCULO HIDRÁULICO RED DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO - BLOQUE E

### Características del Equipo de Bombeo

En este caso la potencia de diseño calculada (4.2 HP) será reemplazada por la potencia de una bomba comercial que cumpla con el caudal de bombeo y altura dinámica calculadas previamente.

Caudal / Bomba (Qb)	=	2.79	L/s
Altura Dinámica(HDT)	=	63.0	m
Potencia recomendada	=	5.5	HP

Bomba será un modelo Press-Line VE94 marca ESPA o similar



**Dimensiones en mm.**

	A	B	C	D
<b>VE94 4</b>	413	689	176	127
<b>VE94 5</b>	450	726	176	127
<b>VE94 6</b>	517	821	194	138
<b>VE94 7</b>	554	858	194	138
<b>VE94 8</b>	591	895	194	138
<b>VE94 9</b>	629	933	194	138
<b>VE94 10</b>	666	994	218	150
<b>VE94 11</b>	704	1032	218	150

ESTACION REGULADORA DE PRESION

- |                                |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| ① VALVULA DE COMPUERTA         | ⑤ FILTRO              |
| ② VALVULA ESFERICA             | ⑥ MANOMETRO 0-150 PSI |
| ③ UNION UNIVERSAL              | ⑦ VALVULA DE ALIVIO   |
| ④ VALVULA REDUCTORA DE PRESION |                       |

AZOTEA  
NPT=+32.00

14AVO. PISO  
NPT=+29.25

13AVO. PISO  
NPT=+26.50

12AVO. PISO  
NPT=+23.75

11AVO. PISO  
NPT=+21.00

10MO. PISO  
NPT=+18.25

9NO. PISO  
NPT=+15.50

8AVO. PISO  
NPT=+12.75

7MO. PISO  
NPT=+10.00

6TO. PISO  
NPT=+7.25

5TO. PISO  
NPT=+4.50

4TO. PISO  
NPT=+1.75

3ER. PISO  
NPT=-1.00

2DO. PISO  
NPT=-3.75

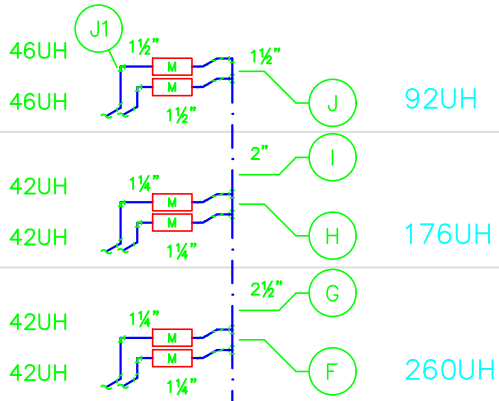
1ER. SOTANO - NPT=-9.75

2DO. SOTANO - NPT=-12.50

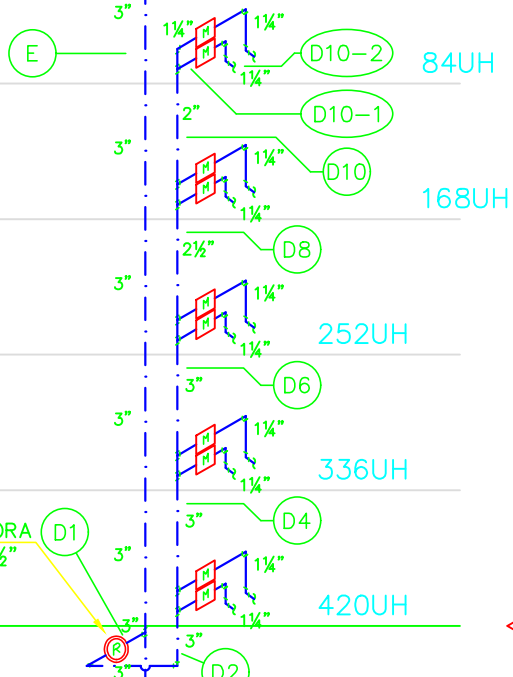
3ER. SOTANO  
NPT=-15.25

CISTERNAS  
NPT=-18.00

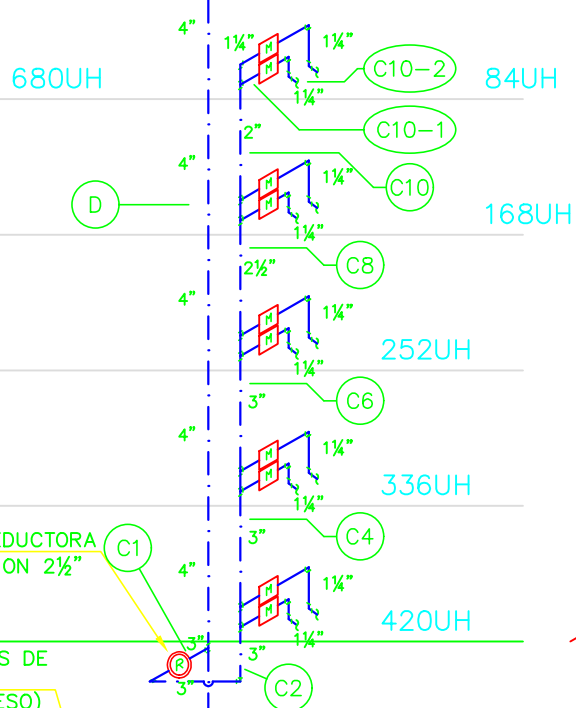
A.A.F.01E



A.A.F.02E



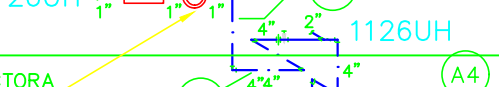
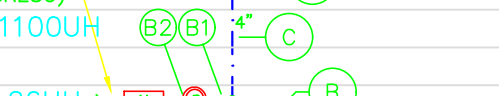
A.A.F.03E



VALV. REDUCTORA DE PRESION 2 1/2" V.R.P.1E

VA HACIA A GRIFOS DE RIEGO DEL EDIFICIO

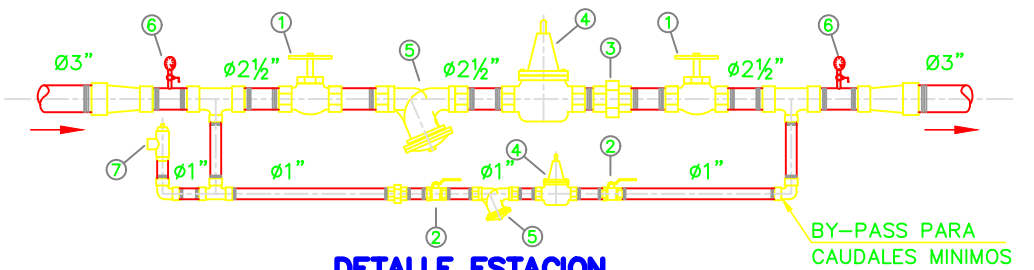
VALV. REDUCTORA DE PRESION 1" V.R.P.S.E



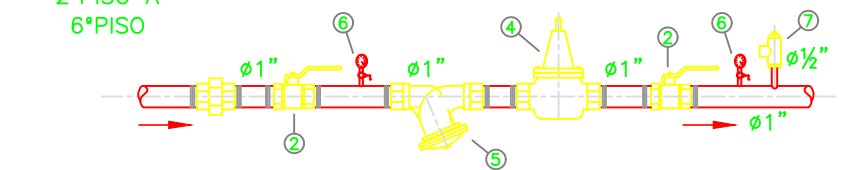
ZONA DE PRESION 3  
12°PISO A  
14°PISO (DUPLIX)

ZONA DE PRESION 2  
7°PISO A  
11°PISO

ZONA DE PRESION 1  
2°PISO A  
6°PISO



DETALLE ESTACION CONTROLADORA DE PRESION 2 1/2" (V.R.P.1E Y V.R.P.2E)  
S/E



DETALLE VALVULA REDUCTORA DE PRESION 1" (V.R.P.S.E)  
S/E

ESPECIFICACIONES VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION -- EDIFICIO E

VALVULA	PISO	φ (pulg.)	PRESION DE ENTRADA (m)	PRESION DE SALIDA (m)	CAUDAL MAX(l/s)
VRPSE	3°SOT.	1"	57.44	22.44	0.67
VRP1E	2°	2 1/2"	48.47	25.47	4.12
VRP2E	7°	2 1/2"	34.61	25.61	4.12

NOTA

A.A.F.01E : ALIMENTADOR DE AGUA FRIA No.01 Bloque E  
A.A.F.02E : ALIMENTADOR DE AGUA FRIA No.02 Bloque E  
A.A.F.03E : ALIMENTADOR DE AGUA FRIA No.03 Bloque E

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA



PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"	ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS	ASESOR: JUAN MANUEL SIJUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73857	LAMINA: <b>D - 34</b> 34 DE 37
PLANO: ESQUEMA DE CALCULO HIDRAULICO DE AGUA FRIA - BLOQUE E	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	FECHA: 09 de ENERO del 2012
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO	ARCHIVO CAD:	ESCALA: INDICADA

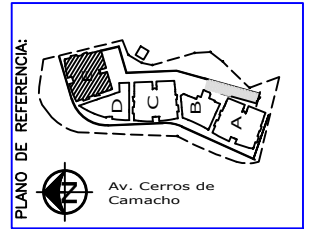


DIAGRAMA DE ALIMENTADOR DE AGUA POTABLE  
S/E

## **ANEXO 3.11**

# **CÁLCULO HIDRÁULICO EQUIPO DE BOMBEO DE POZOS SUMIDEROS**

## CALCULO LINEA IMPULSION DEL POZO SUMIDERO EN CISTERNA BLOQUE A

### Datos de Diseño

Caudal de llenado de la cisterna = 1.23 L/s

Nota: Se está considerando que el caudal de rebose de la cisterna es igual al caudal que ingresa a la cisterna. El caudal de rebose es el que ingresa al pozo sumidero.

### Cálculo del Caudal de Bombeo del Pozo Sumidero

La capacidad total de bombeo deberá ser por lo menos el 150% del gasto máximo que recibe el pozo sumidero.

Caudal de bombeo = 1.50 x Caudal de llenado de cisterna  
Caudal de bombeo = 1.5 x 1.23 = 1.85 L/s

### Cálculo de la Altura Dinámica

Se procedió a calcular la altura dinámica total (HDT) por medio de la siguiente fórmula:

$$HDT = H_e + H_s + H_f + P_s$$

$H_e$ : Altura estática medida desde el fondo del pozo sumidero al pto. de descarga

$H_s$ : Altura de succión ( $H_s = 0$ , en caso de bombas sumergibles)

$H_f$ : Pérdida de carga por fricción en tuberías y accesorios

$P_s$ : Presión de salida

Las Pérdidas de carga por fricción de las tuberías deben determinarse en base a la fórmula de Hazen y Williams.

$$Q = 0.0004265 \times C \times D^{2.63} \times S^{0.54}$$

Entonces S será igual a:

$$S = [2,344.67 \times Q / (C \times D^{2.63})]^{1.85}$$

Donde:

Q: Caudal en L/s

C: Coeficiente de fricción

D: Diámetro en pulgadas

S : Pendiente en m/km

Nota: Para la red de distribución de PVC se está considerando un  $C=150$

**CALCULO LINEA IMPULSION DEL POZO SUMIDERO EN CISTERNA  
BLOQUE A**

Tramo	Caudal L/s	Diám. pulg.	Veloc. m/s	L. Tub. m	L. Equiv. m	L. Total m	S m/m	Hf m
1	1.85	2.00	0.91	11.20	25.36	36.56	0.017	0.63

Nivel de fondo	=	-19.20	m
Nivel de descarga	=	-15.65	m
Altura estática (He)	=	3.55	m
Pérdida de carga (Hf)	=	0.63	m
Presión de Salida (Ps)	=	0.65	m

$$\text{HDT} = 3.55 \text{ m} + 0.63 \text{ m} + 0.65 \text{ m}$$

Altura Dinámica Total (HDT)	=	4.83	m
		<b>5.00</b>	<b>m</b>

**Potencia Nominal del Equipo de Bombeo**

Esta se puede determinarse directamente a partir de la curva de potencia suministrada por el fabricante de la bomba.

La potencia puede calcularse, de no haber curvas disponibles, por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Potencia} = \frac{Q_b \times \text{HDT}}{75 \times e}$$

Donde:

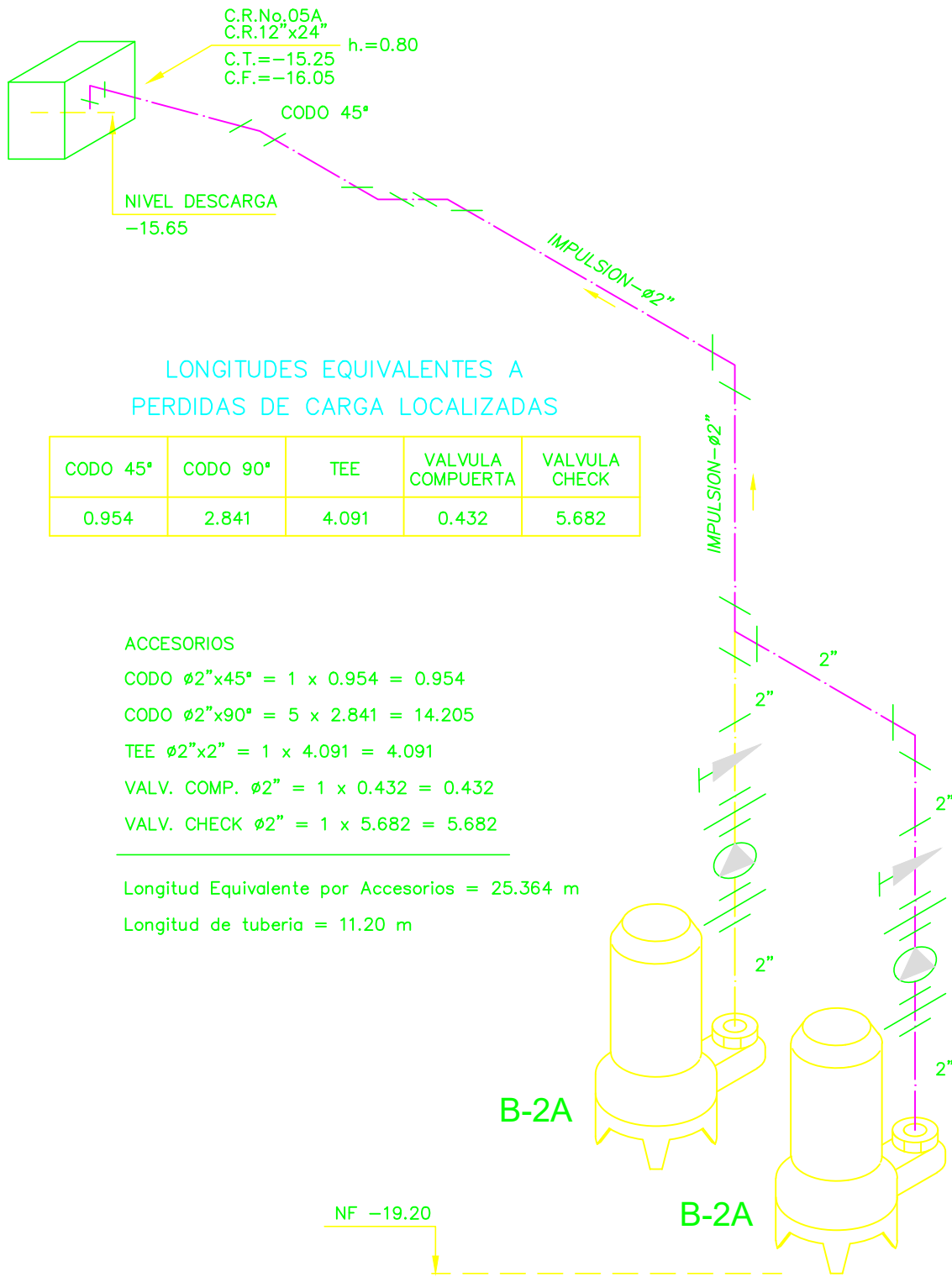
Q<sub>b</sub> : Caudal de Bombeo del pozo sumidero en L/s

HDT : Altura Dinámica Total en metros

e : Eficiencia = 0.6

$$\text{Potencia} = \frac{1.85 \text{ L/s} \times 5.0 \text{ m}}{75 \times 0.60} = 0.21$$

$$\text{Pot. Nominal Calculada} = 0.21 \text{ HP}$$



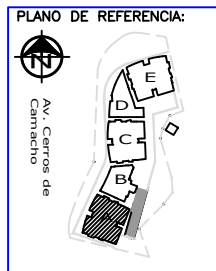
LONGITUDES EQUIVALENTES A  
PERDIDAS DE CARGA LOCALIZADAS

CODO 45°	CODO 90°	TEE	VALVULA COMPUERTA	VALVULA CHECK
0.954	2.841	4.091	0.432	5.682

ACCESORIOS

- CODO  $\varnothing 2'' \times 45^\circ = 1 \times 0.954 = 0.954$
- CODO  $\varnothing 2'' \times 90^\circ = 5 \times 2.841 = 14.205$
- TEE  $\varnothing 2'' \times 2'' = 1 \times 4.091 = 4.091$
- VALV. COMP.  $\varnothing 2'' = 1 \times 0.432 = 0.432$
- VALV. CHECK  $\varnothing 2'' = 1 \times 5.682 = 5.682$

Longitud Equivalente por Accesorios = 25.364 m  
Longitud de tubería = 11.20 m



 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: ESQUEMA CALCULO HIDRAULICO DE POZO SUMIDERO - BLOQUE A		ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	LAMINA: <b>D - 35</b>
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: S / E	
			35 DE 37



## CALCULO LINEA IMPULSION DEL POZO SUMIDERO EN CISTERNA BLOQUE A

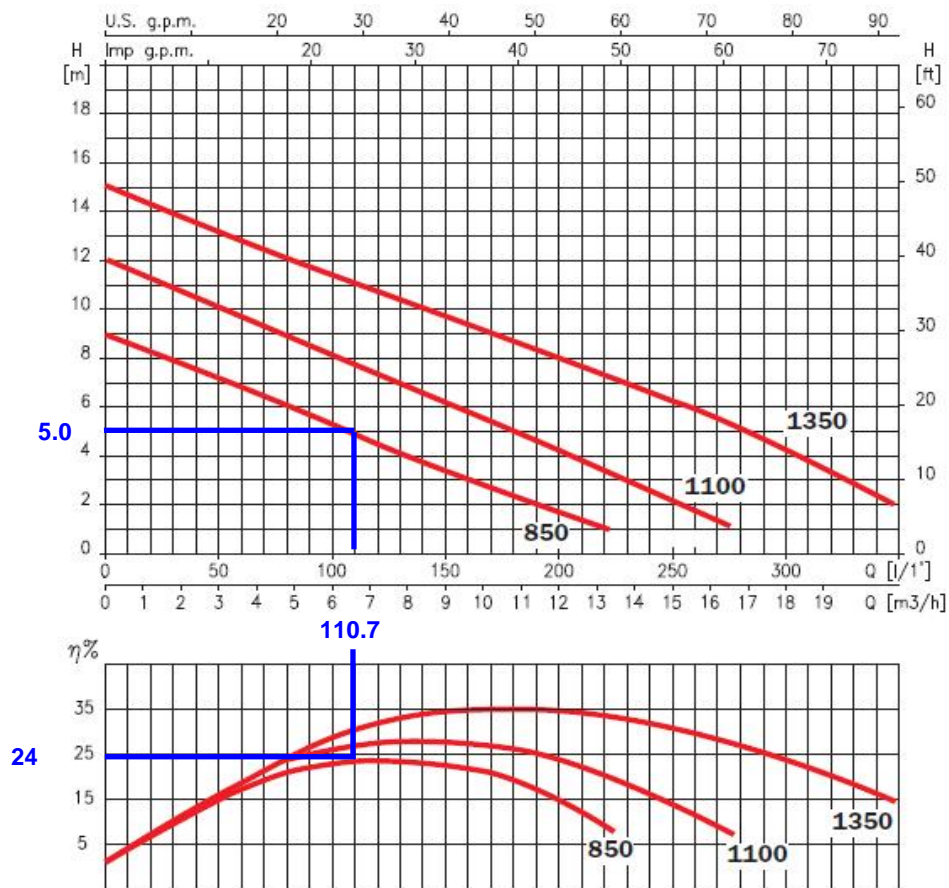
### Potencia del Diseño

Potencia de Diseño = 1.25 x Potencia Nominal

Donde 1.25 es el factor de seguridad

$$\text{Potencia de Diseño} = 1.25 \times 0.21 = 0.3 \text{ HP}$$

Para el caudal y la altura dinámica se recomienda la bomba de las siguientes características comerciales:



$$Q_b = 1.85 \text{ L/s} \\ = 110.7 \text{ L/min.}$$

$$HDT = 5.00 \text{ m}$$

## CALCULO LINEA IMPULSION DEL POZO SUMIDERO EN CISTERNA BLOQUE A

Según el cuadro de características eléctricas, la curva de la bomba que cumple con los valores de caudal y altura dinámica calculados es la Nro. 850 con una potencia nominal de 0.5 HP (0.37 kW) con una eficiencia de 24%. La potencia del motor (P1) según el cuadro es 0.55 kW.

$$\text{Potencia Motor} = 0.55 \text{ Kw} / 0.746 = 0.74 \text{ HP}$$

$$\text{Potencia Recomendada} = 0.75 \text{ HP}$$

### Características eléctricas

Modelo/Model 60 Hz	HP	kW	Fases Phases	Voltaje Volts	P1 (kW)
Vigilex SS 850/1115	0,5	0,37	1	115	0,55
Vigilex SS 850/1220	0,5	0,37	1	220	0,55
Vigilex SS 1100/1115	1	0,75	1	115	1
Vigilex SS 1100/1220	1	0,75	1	220	1
Vigilex SS 1350/1115	1,2	0,9	1	115	1,3
Vigilex SS 1350/1220	1,2	0,9	1	220	1,3

### Características del Equipo de Bombeo

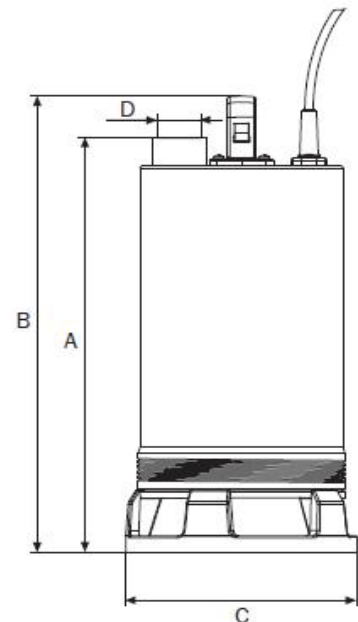
En este caso la potencia de diseño calculada es igual a la potencia de una bomba comercial.

Caudal de Bombeo (Qb)	=	1.85	L/s
Altura Dinámica (HDT)	=	5.00	m
Potencia Recomendada	=	0.75	HP

Bomba será un modelo Vigilex SS marca ESPA o similar

### Dimensiones en mm. y pesos

	A	B	C	D	Kg
Vigilex SS 850M	434.5	478.5	223.5	1 <sup>1/2"</sup>	11.1
Vigilex SS 1100M	454.5	498.5	223.5	1 <sup>1/2"</sup>	12
Vigilex SS 1350M	474.5	518.5	223.5	1 <sup>1/2"</sup>	13.5



El número de equipos será dos, de funcionamiento alternado.

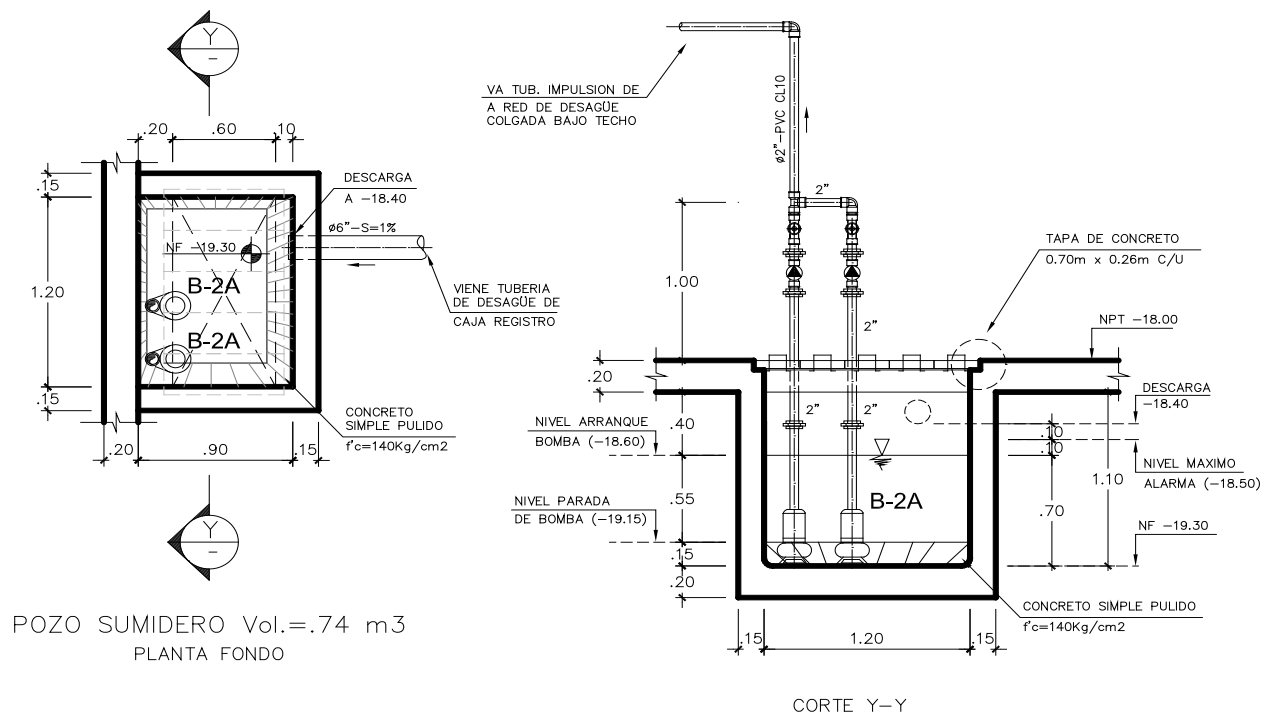
## CALCULO LINEA IMPULSION DEL POZO SUMIDERO EN CISTERNA BLOQUE A

### Cálculo del Volumen del pozo sumidero

Tiempo de vaciado = 10 min.

Volumen de pozo =  $\frac{\text{Caudal de llenado (L/s)} \times \text{Tiempo de vaciado (min.)} \times 60 \text{ (seg./min.)}}{1,000 \text{ (L/m}^3\text{)}}$

Volumen de pozo =  $\frac{1.23 \text{ L/s} \times 10 \text{ min.} \times 60 \text{ seg./min.}}{1,000 \text{ L/m}^3}$  = 0.74 m<sup>3</sup>



## CALCULO LINEA IMPULSION DEL POZO SUMIDERO EN CISTERNA BLOQUE B

### Datos de Diseño

Caudal de llenado de la cisterna = 0.95 L/s

Nota: Se está considerando que el caudal de rebose de la cisterna es igual al caudal que ingresa a la cisterna. El caudal de rebose es el que ingresa al pozo sumidero.

### Cálculo del Caudal de Bombeo del Pozo Sumidero

La capacidad total de bombeo deberá ser por lo menos el 150% del gasto máximo que recibe el pozo sumidero.

Caudal de bombeo = 1.50 x Caudal de llenado de cisterna  
Caudal de bombeo = 1.5 x 0.95 = 1.43 L/s

### Cálculo de la Altura Dinámica

Se procedió a calcular la altura dinámica total (HDT) por medio de la siguiente fórmula:

$$HDT = H_e + H_s + H_f + P_s$$

$H_e$ : Altura estática medida desde el fondo del pozo sumidero al pto. de descarga

$H_s$ : Altura de succión ( $H_s = 0$ , en caso de bombas sumergibles)

$H_f$ : Pérdida de carga por fricción en tuberías y accesorios

$P_s$ : Presión de salida

Las Pérdidas de carga por fricción de las tuberías deben determinarse en base a la fórmula de Hazen y Williams.

$$Q = 0.0004265 \times C \times D^{2.63} \times S^{0.54}$$

Entonces S será igual a:

$$S = [2,344.67 \times Q / (C \times D^{2.63})]^{1.85}$$

Donde:

Q: Caudal en L/s

C: Coeficiente de fricción

D: Diámetro en pulgadas

S : Pendiente en m/km

Nota: Para la red de distribución de PVC se está considerando un  $C=150$

**CALCULO LINEA IMPULSION DEL POZO SUMIDERO EN CISTERNA  
BLOQUE B**

Tramo	Caudal L/s	Diám. pulg.	Veloc. m/s	L. Tub. m	L. Equiv. m	L. Total m	S m/m	Hf m
1	1.43	1.50	1.25	11.20	25.36	36.56	0.043	1.59

Nivel de fondo	=	-19.20	m
Nivel de descarga	=	-15.65	m
Altura estática (He)	=	3.55	m
Pérdida de carga (Hf)	=	1.59	m
Presión de Salida (Ps)	=	0.65	m

$$\text{HDT} = 3.55 \text{ m} + 1.59 \text{ m} + 0.65 \text{ m}$$

Altura Dinámica Total (HDT)	=	5.79	m
		<b>5.90</b>	<b>m</b>

**Potencia Nominal del Equipo de Bombeo**

Esta se puede determinarse directamente a partir de la curva de potencia suministrada por el fabricante de la bomba.

La potencia puede calcularse, de no haber curvas disponibles, por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Potencia} = \frac{Q_b \times \text{HDT}}{75 \times e}$$

Donde:

Qb : Caudal de Bombeo del pozo sumidero en L/s

HDT : Altura Dinámica Total en metros

e : Eficiencia = 0.6

$$\text{Potencia} = \frac{1.43 \text{ L/s} \times 5.90 \text{ m}}{75 \times 0.60} = 0.19$$

$$\text{Pot. Nominal Calculada} = 0.19 \text{ HP}$$

## CALCULO LINEA IMPULSION DEL POZO SUMIDERO EN CISTERNA BLOQUE B

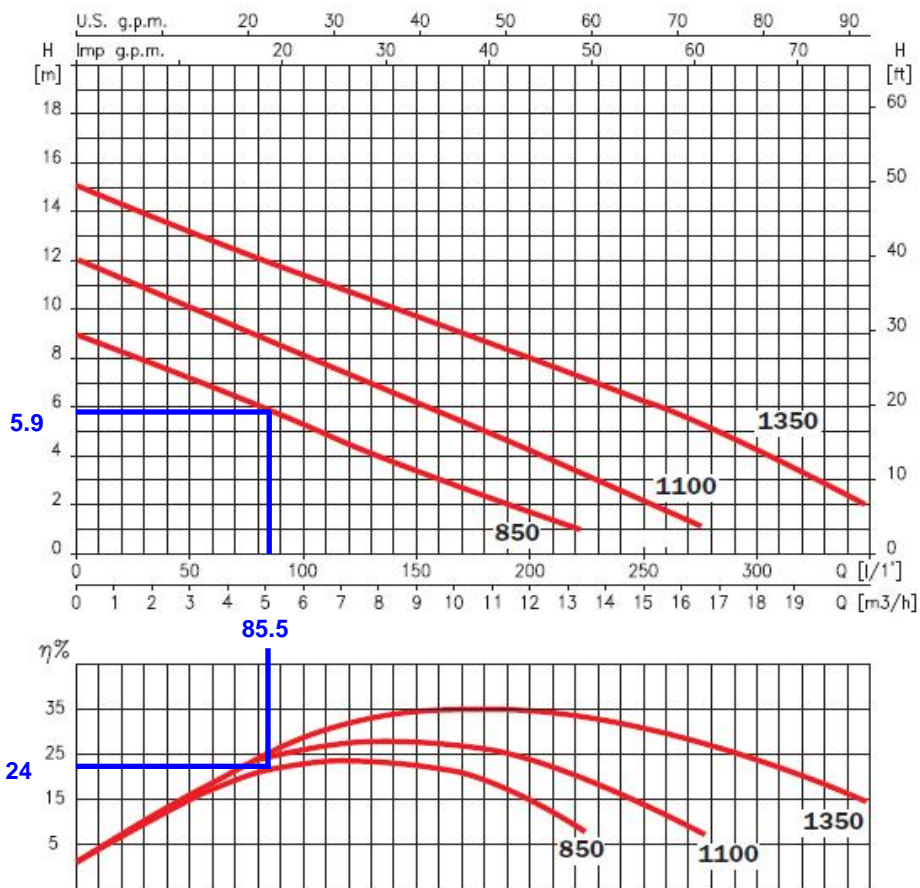
### Potencia del Diseño

Potencia de Diseño = 1.25 x Potencia Nominal

Donde 1.25 es el factor de seguridad

$$\text{Potencia de Diseño} = 1.25 \times 0.19 = 0.23 \text{ HP}$$

Para el caudal y la altura dinámica se recomienda la bomba de las siguientes características comerciales:



$$Q_b = 1.43 \text{ L/s} \\ \quad \quad \quad = 85.5 \text{ L/min.}$$

$$HDT = 5.90 \text{ m}$$

## CALCULO LINEA IMPULSION DEL POZO SUMIDERO EN CISTERNA BLOQUE B

Según el cuadro de características eléctricas, la curva de la bomba que cumple con los valores de caudal y altura dinámica calculados es la Nro. 850 con una potencia nominal de 0.5 HP (0.37 kW) con una eficiencia de 24%. La potencia del motor (P1) según el cuadro es 0.55 kW.

$$\text{Potencia Motor} = 0.55 \text{ Kw} / 0.746 = 0.74 \text{ HP}$$

$$\text{Potencia Recomendada} = 0.75 \text{ HP}$$

### Características eléctricas

Modelo/Model 60 Hz	HP	kW	Fases Phases	Voltaje Volts	P1 (kW)
Vigilex SS 850/1115	0,5	0,37	1	115	0,55
Vigilex SS 850/1220	0,5	0,37	1	220	0,55
Vigilex SS 1100/1115	1	0,75	1	115	1
Vigilex SS 1100/1220	1	0,75	1	220	1
Vigilex SS 1350/1115	1,2	0,9	1	115	1,3
Vigilex SS 1350/1220	1,2	0,9	1	220	1,3

### Características del Equipo de Bombeo

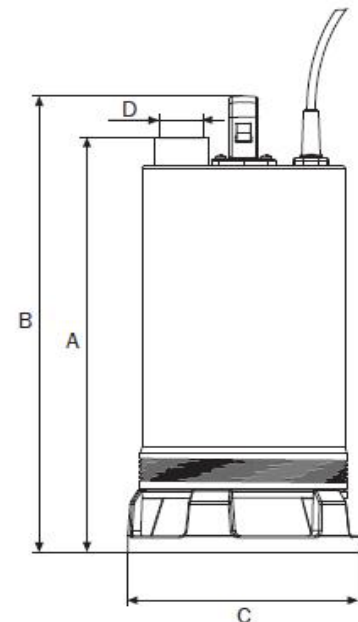
En este caso la potencia de diseño calculada es igual a la potencia de una bomba comercial.

Caudal de Bombeo (Qb)	=	1.43	L/s
Altura Dinámica (HDT)	=	5.90	m
Potencia Recomendada	=	0.75	HP

Bomba será un modelo Vigilex SS marca ESPA o similar

### Dimensiones en mm. y pesos

	A	B	C	D	Kg
Vigilex SS 850M	434.5	478.5	223.5	1 <sup>1/2</sup> "	11.1
Vigilex SS 1100M	454.5	498.5	223.5	1 <sup>1/2</sup> "	12
Vigilex SS 1350M	474.5	518.5	223.5	1 <sup>1/2</sup> "	13.5



El número de equipos será dos, de funcionamiento alternado.

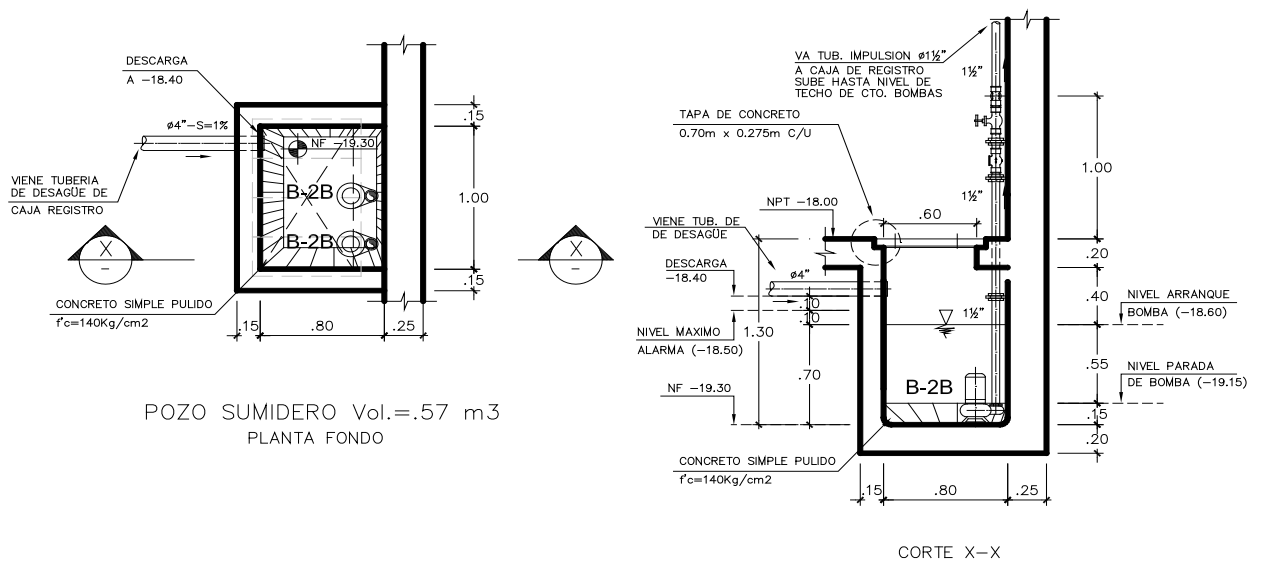
## CALCULO LINEA IMPULSION DEL POZO SUMIDERO EN CISTERNA BLOQUE B

### Cálculo del Volumen del pozo sumidero

Tiempo de vaciado = 10 min.

Volumen de pozo =  $\frac{\text{Caudal de llenado (L/s)} \times \text{Tiempo de vaciado (min.)} \times 60 \text{ (seg./min.)}}{1,000 \text{ (L/m}^3\text{)}}$

Volumen de pozo =  $\frac{0.95 \text{ L/s} \times 10 \text{ min.} \times 60 \text{ seg./min.}}{1,000 \text{ L/m}^3}$  = 0.57 m<sup>3</sup>



POZO SUMIDERO Vol.=.57 m<sup>3</sup>  
PLANTA FONDO

CORTE X-X



## CALCULO LINEA IMPULSION DEL POZO SUMIDERO EN CISTERNA BLOQUE C

### Datos de Diseño

Caudal de llenado de la cisterna = 1.28 L/s

Nota: Se está considerando que el caudal de rebose de la cisterna es igual al caudal que ingresa a la cisterna. El caudal de rebose es el que ingresa al pozo sumidero.

### Cálculo del Caudal de Bombeo del Pozo Sumidero

La capacidad total de bombeo deberá ser por lo menos el 150% del gasto máximo que recibe el pozo sumidero.

Caudal de bombeo = 1.50 x Caudal de llenado de cisterna  
Caudal de bombeo = 1.5 x 1.28 = 1.92 L/s

### Cálculo de la Altura Dinámica

Se procedió a calcular la altura dinámica total (HDT) por medio de la siguiente fórmula:

$$HDT = H_e + H_s + H_f + P_s$$

$H_e$ : Altura estática medida desde el fondo del pozo sumidero al pto. de descarga

$H_s$ : Altura de succión ( $H_s = 0$ , en caso de bombas sumergibles)

$H_f$ : Pérdida de carga por fricción en tuberías y accesorios

$P_s$ : Presión de salida

Las Pérdidas de carga por fricción de las tuberías deben determinarse en base a la fórmula de Hazen y Williams.

$$Q = 0.0004265 \times C \times D^{2.63} \times S^{0.54}$$

Entonces S será igual a:

$$S = [2,344.67 \times Q / (C \times D^{2.63})]^{1.85}$$

Donde:

Q: Caudal en L/s

C: Coeficiente de fricción

D: Diámetro en pulgadas

S : Pendiente en m/km

Nota: Para la red de distribución de PVC se está considerando un  $C=150$

**CALCULO LINEA IMPULSION DEL POZO SUMIDERO EN CISTERNA  
BLOQUE C**

Tramo	Caudal L/s	Diám. pulg.	Veloc. m/s	L. Tub. m	L. Equiv. m	L. Total m	S m/m	Hf m
1	1.92	2.00	0.95	11.20	25.36	36.56	0.019	0.68

Nivel de fondo	=	-19.20	m
Nivel de descarga	=	-15.65	m
Altura estática (He)	=	3.55	m
Pérdida de carga (Hf)	=	0.68	m
Presión de Salida (Ps)	=	0.65	m

$$\text{HDT} = 3.55 \text{ m} + 0.68 \text{ m} + 0.65 \text{ m}$$

Altura Dinámica Total (HDT)	=	4.88	m
		<b>4.90</b>	<b>m</b>

**Potencia Nominal del Equipo de Bombeo**

Esta se puede determinarse directamente a partir de la curva de potencia suministrada por el fabricante de la bomba.

La potencia puede calcularse, de no haber curvas disponibles, por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Potencia} = \frac{Q_b \times \text{HDT}}{75 \times e}$$

Donde:

Qb : Caudal de Bombeo del pozo sumidero en L/s

HDT : Altura Dinámica Total en metros

e : Eficiencia = 0.6

$$\text{Potencia} = \frac{1.92 \text{ L/s} \times 4.90 \text{ m}}{75 \times 0.60} = 0.21$$

$$\text{Pot. Nominal Calculada} = 0.21 \text{ HP}$$

## CALCULO LINEA IMPULSION DEL POZO SUMIDERO EN CISTERNA BLOQUE C

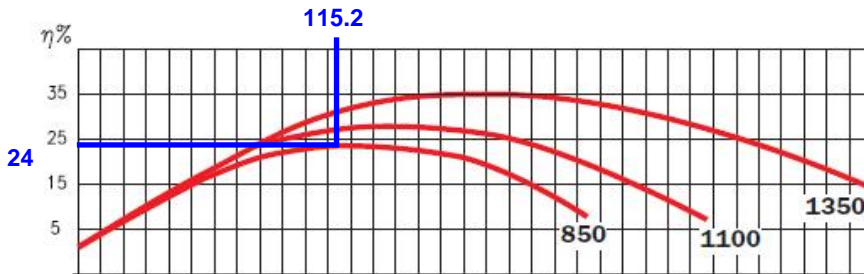
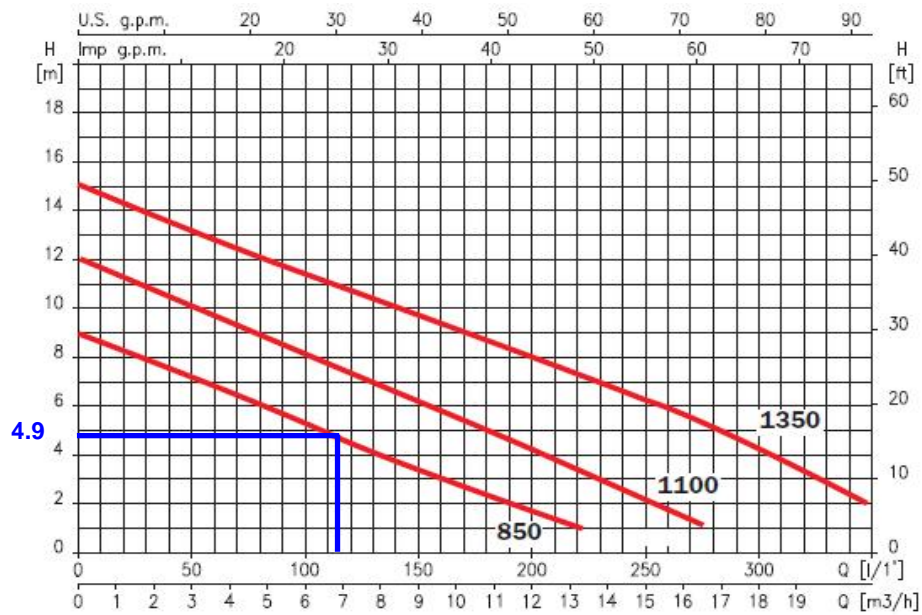
### Potencia del Diseño

Potencia de Diseño = 1.25 x Potencia Nominal

Donde 1.25 es el factor de seguridad

$$\text{Potencia de Diseño} = 1.25 \times 0.21 = 0.26 \text{ HP}$$

Para el caudal y la altura dinámica se recomienda la bomba de las siguientes características comerciales:



$$Q_b = 1.92 \text{ L/s} = 115.2 \text{ L/min.}$$

$$\text{HDT} = 4.90 \text{ m}$$

## CALCULO LINEA IMPULSION DEL POZO SUMIDERO EN CISTERNA BLOQUE C

Según el cuadro de características eléctricas, la curva de la bomba que cumple con los valores de caudal y altura dinámica calculados es la Nro. 850 con una potencia nominal de 0.5 HP (0.37 kW) con una eficiencia de 24%. La potencia del motor (P1) según el cuadro es 0.55 kW.

$$\text{Potencia Motor} = 0.55 \text{ Kw} / 0.746 = 0.74 \text{ HP}$$

$$\text{Potencia Recomendada} = 0.75 \text{ HP}$$

### Características eléctricas

Modelo/Model 60 Hz	HP	kW	Fases Phases	Voltaje Volts	P1 (kW)
Vigilex SS 850/1115	0,5	0,37	1	115	0,55
Vigilex SS 850/1220	0,5	0,37	1	220	0,55
Vigilex SS 1100/1115	1	0,75	1	115	1
Vigilex SS 1100/1220	1	0,75	1	220	1
Vigilex SS 1350/1115	1,2	0,9	1	115	1,3
Vigilex SS 1350/1220	1,2	0,9	1	220	1,3

### Características del Equipo de Bombeo

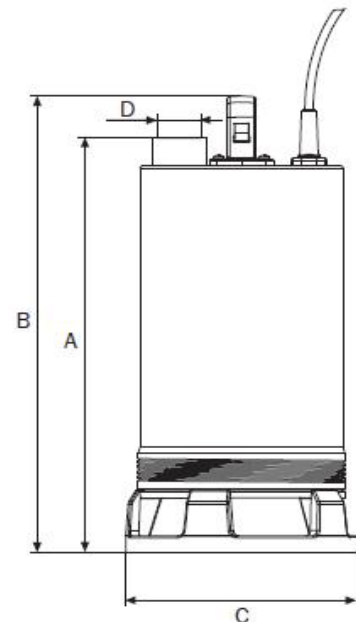
En este caso la potencia de diseño calculada es igual a la potencia de una bomba comercial.

Caudal de Bombeo (Qb)	=	1.92	L/s
Altura Dinámica (HDT)	=	4.90	m
Potencia Recomendada	=	0.75	HP

Bomba será un modelo Vigilex SS marca ESPA o similar

### Dimensiones en mm. y pesos

	A	B	C	D	Kg
Vigilex SS 850M	434.5	478.5	223.5	1 <sup>1/2</sup> "	11.1
Vigilex SS 1100M	454.5	498.5	223.5	1 <sup>1/2</sup> "	12
Vigilex SS 1350M	474.5	518.5	223.5	1 <sup>1/2</sup> "	13.5



El número de equipos será dos, de funcionamiento alternado.

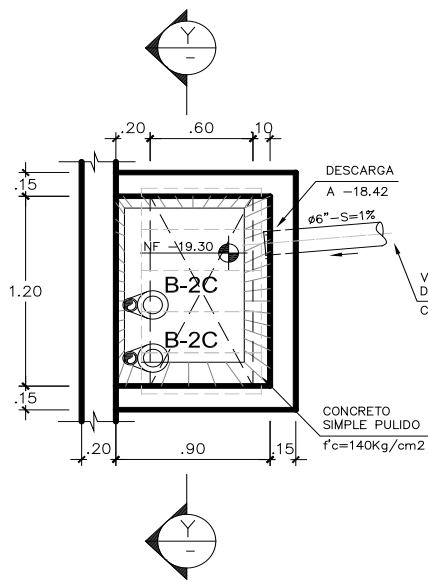
## CALCULO LINEA IMPULSION DEL POZO SUMIDERO EN CISTERNA BLOQUE C

### Cálculo del Volumen del pozo sumidero

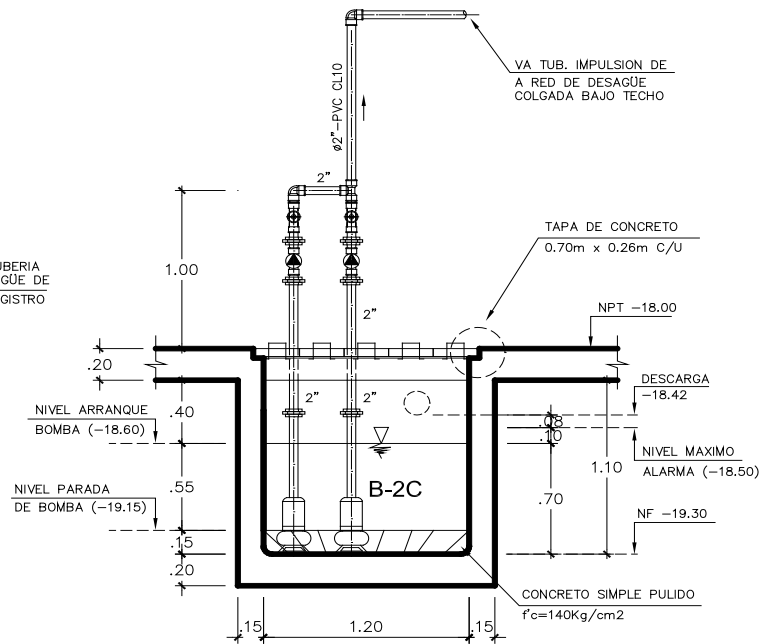
Tiempo de vaciado = 10 min.

Volumen de pozo =  $\frac{\text{Caudal de llenado (L/s)} \times \text{Tiempo de vaciado (min.)} \times 60 \text{ (seg./min.)}}{1,000 \text{ (L/m}^3\text{)}}$

Volumen de pozo =  $\frac{1.28 \text{ L/s} \times 10 \text{ min.} \times 60 \text{ seg./min.}}{1,000 \text{ L/m}^3}$  = 0.77 m<sup>3</sup>



POZO SUMIDERO Vol.=.77 m<sup>3</sup>  
PLANTA FONDO



CORTE Y-Y

## CALCULO LINEA IMPULSION DEL POZO SUMIDERO EN CISTERNA BLOQUE D

### Datos de Diseño

Caudal de llenado de la cisterna = 0.90 L/s

Nota: Se está considerando que el caudal de rebose de la cisterna es igual al caudal que ingresa a la cisterna. El caudal de rebose es el que ingresa al pozo sumidero.

### Cálculo del Caudal de Bombeo del Pozo Sumidero

La capacidad total de bombeo deberá ser por lo menos el 150% del gasto máximo que recibe el pozo sumidero.

Caudal de bombeo = 1.50 x Caudal de llenado de cisterna  
Caudal de bombeo = 1.5 x 0.90 = 1.35 L/s

### Cálculo de la Altura Dinámica

Se procedió a calcular la altura dinámica total (HDT) por medio de la siguiente fórmula:

$$HDT = H_e + H_s + H_f + P_s$$

$H_e$ : Altura estática medida desde el fondo del pozo sumidero al pto. de descarga

$H_s$ : Altura de succión ( $H_s = 0$ , en caso de bombas sumergibles)

$H_f$ : Pérdida de carga por fricción en tuberías y accesorios

$P_s$ : Presión de salida

Las Pérdidas de carga por fricción de las tuberías deben determinarse en base a la fórmula de Hazen y Williams.

$$Q = 0.0004265 \times C \times D^{2.63} \times S^{0.54}$$

Entonces S será igual a:

$$S = [2,344.67 \times Q / (C \times D^{2.63})]^{1.85}$$

Donde:

Q: Caudal en L/s

C: Coeficiente de fricción

D: Diámetro en pulgadas

S : Pendiente en m/km

Nota: Para la red de distribución de PVC se está considerando un  $C=150$

**CALCULO LINEA IMPULSION DEL POZO SUMIDERO EN CISTERNA  
BLOQUE D**

Tramo	Caudal L/s	Diám. pulg.	Veloc. m/s	L. Tub. m	L. Equiv. m	L. Total m	S m/m	Hf m
1	1.35	1.50	1.18	11.20	25.36	36.56	0.039	1.44

Nivel de fondo	=	-19.20	m
Nivel de descarga	=	-15.65	m
Altura estática (He)	=	3.55	m
Pérdida de carga (Hf)	=	1.44	m
Presión de Salida (Ps)	=	0.65	m

$$\text{HDT} = 3.55 \text{ m} + 1.44 \text{ m} + 0.65 \text{ m}$$

Altura Dinámica Total (HDT)	=	5.64	m
		<b>5.90</b>	<b>m</b>

**Potencia Nominal del Equipo de Bombeo**

Esta se puede determinarse directamente a partir de la curva de potencia suministrada por el fabricante de la bomba.

La potencia puede calcularse, de no haber curvas disponibles, por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Potencia} = \frac{Q_b \times \text{HDT}}{75 \times e}$$

Donde:

Qb : Caudal de Bombeo del pozo sumidero en L/s

HDT : Altura Dinámica Total en metros

e : Eficiencia = 0.6

$$\text{Potencia} = \frac{1.35 \text{ L/s} \times 5.90 \text{ m}}{75 \times 0.60} = 0.18$$

$$\text{Pot. Nominal Calculada} = 0.18 \text{ HP}$$

## CALCULO LINEA IMPULSION DEL POZO SUMIDERO EN CISTERNA BLOQUE D

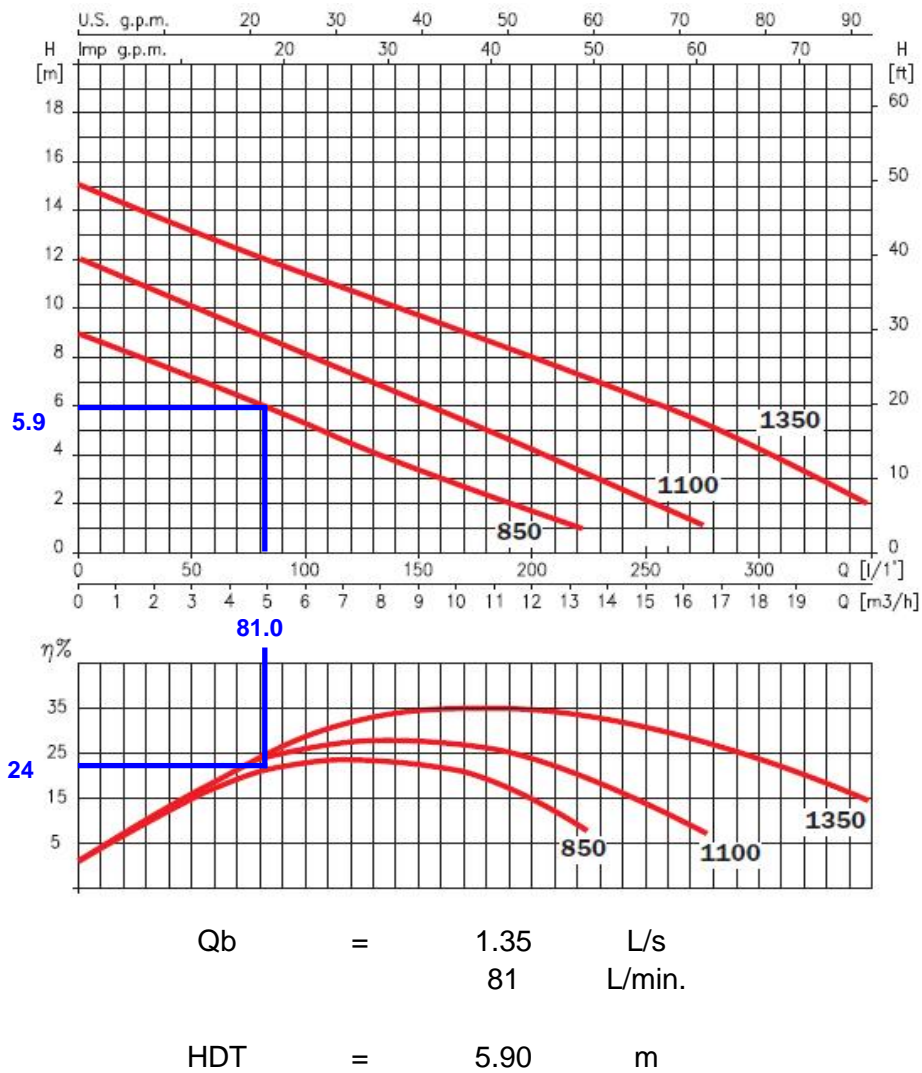
### Potencia del Diseño

Potencia de Diseño = 1.25 x Potencia Nominal

Donde 1.25 es el factor de seguridad

$$\text{Potencia de Diseño} = 1.25 \times 0.18 = 0.23 \text{ HP}$$

Para el caudal y la altura dinámica se recomienda la bomba de las siguientes características comerciales:





## CALCULO LINEA IMPULSION DEL POZO SUMIDERO EN CISTERNA BLOQUE D

Según el cuadro de características eléctricas, la curva de la bomba que cumple con los valores de caudal y altura dinámica calculados es la Nro. 850 con una potencia nominal de 0.5 HP (0.37 kW) con una eficiencia de 24%. La potencia del motor (P1) según el cuadro es 0.55 kW.

$$\text{Potencia Motor} = 0.55 \text{ Kw} / 0.746 = 0.74 \text{ HP}$$

$$\text{Potencia Recomendada} = 0.75 \text{ HP}$$

### Características eléctricas

Modelo/Model 60 Hz	HP	kW	Fases Phases	Voltaje Volts	P1 (kW)
Vigilex SS 850/1115	0,5	0,37	1	115	0,55
Vigilex SS 850/1220	0,5	0,37	1	220	0,55
Vigilex SS 1100/1115	1	0,75	1	115	1
Vigilex SS 1100/1220	1	0,75	1	220	1
Vigilex SS 1350/1115	1,2	0,9	1	115	1,3
Vigilex SS 1350/1220	1,2	0,9	1	220	1,3

### Características del Equipo de Bombeo

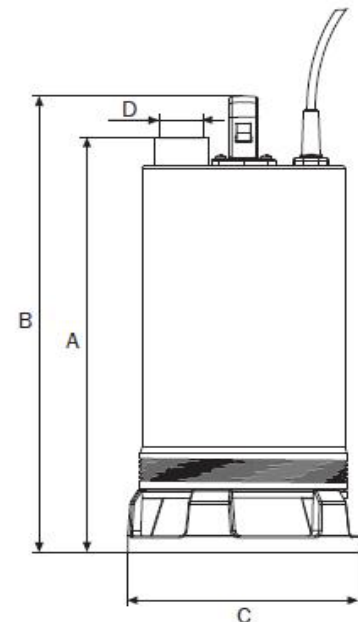
En este caso la potencia de diseño calculada es igual a la potencia de una bomba comercial.

Caudal de Bombeo (Qb)	=	1.35	L/s
Altura Dinámica (HDT)	=	5.90	m
Potencia Recomendada	=	0.75	HP

Bomba será un modelo Vigilex SS marca ESPA o similar

### Dimensiones en mm. y pesos

	A	B	C	D	Kg
Vigilex SS 850M	434.5	478.5	223.5	1 <sup>1/2</sup> "	11.1
Vigilex SS 1100M	454.5	498.5	223.5	1 <sup>1/2</sup> "	12
Vigilex SS 1350M	474.5	518.5	223.5	1 <sup>1/2</sup> "	13.5



El número de equipos será dos, de funcionamiento alternado.

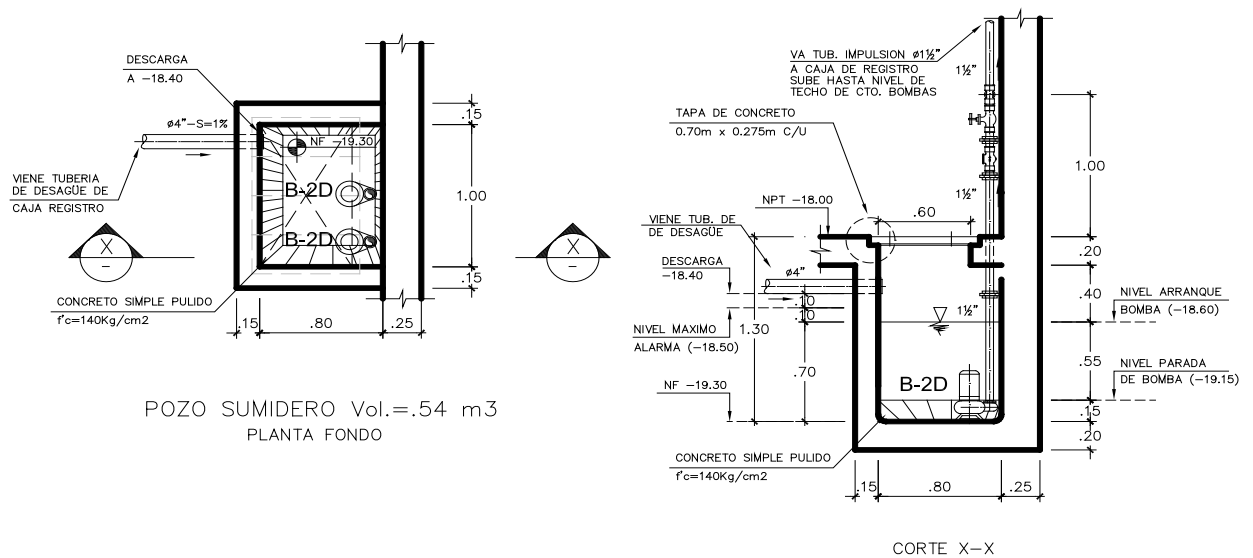
## CALCULO LINEA IMPULSION DEL POZO SUMIDERO EN CISTERNA BLOQUE D

### Cálculo del Volumen del pozo sumidero

Tiempo de vaciado = 10 min.

Volumen de pozo =  $\frac{\text{Caudal de llenado (L/s)} \times \text{Tiempo de vaciado (min.)} \times 60 \text{ (seg./min.)}}{1,000 \text{ (L/m}^3\text{)}}$

Volumen de pozo =  $\frac{0.90 \text{ L/s} \times 10 \text{ min.} \times 60 \text{ seg./min.}}{1,000 \text{ L/m}^3}$  = 0.54 m<sup>3</sup>



## CALCULO LINEA IMPULSION DEL POZO SUMIDERO EN CISTERNA BLOQUE E

### Datos de Diseño

Caudal de llenado de la cisterna = 1.17 L/s

Nota: Se está considerando que el caudal de rebose de la cisterna es igual al caudal que ingresa a la cisterna. El caudal de rebose es el que ingresa al pozo sumidero.

### Cálculo del Caudal de Bombeo del Pozo Sumidero

La capacidad total de bombeo deberá ser por lo menos el 150% del gasto máximo que recibe el pozo sumidero.

Caudal de bombeo = 1.50 x Caudal de llenado de cisterna  
Caudal de bombeo = 1.5 x 1.17 = 1.76 L/s

### Cálculo de la Altura Dinámica

Se procedió a calcular la altura dinámica total (HDT) por medio de la siguiente fórmula:

$$HDT = H_e + H_s + H_f + P_s$$

$H_e$ : Altura estática medida desde el fondo del pozo sumidero al pto. de descarga

$H_s$ : Altura de succión ( $H_s = 0$ , en caso de bombas sumergibles)

$H_f$ : Pérdida de carga por fricción en tuberías y accesorios

$P_s$ : Presión de salida

Las Pérdidas de carga por fricción de las tuberías deben determinarse en base a la fórmula de Hazen y Williams.

$$Q = 0.0004265 \times C \times D^{2.63} \times S^{0.54}$$

Entonces  $S$  será igual a:

$$S = [2,344.67 \times Q / (C \times D^{2.63})]^{1.85}$$

$Q$ : Caudal en L/s

$C$ : Coeficiente de fricción

$D$ : Diámetro en pulgadas

$S$ : Pendiente en m/km

Nota: Para la red de distribución de PVC se está considerando un  $C=150$

**CALCULO LINEA IMPULSION DEL POZO SUMIDERO EN CISTERNA  
BLOQUE E**

Tramo	Caudal L/s	Diám. pulg.	Veloc. m/s	L. Tub. m	L. Equiv. m	L. Total m	S m/m	Hf m
1	1.76	2.00	0.87	11.20	25.36	36.56	0.016	0.58

Nivel de fondo	=	-19.20	m
Nivel de descarga	=	-15.65	m
Altura estática (He)	=	3.55	m
Pérdida de carga (Hf)	=	0.58	m
Presión de Salida (Ps)	=	0.65	m

$$\text{HDT} = 3.55 \text{ m} + 0.58 \text{ m} + 0.65 \text{ m}$$

Altura Dinámica Total (HDT)	=	4.78	m
		<b>5.00</b>	<b>m</b>

**Potencia Nominal del Equipo de Bombeo**

Esta se puede determinarse directamente a partir de la curva de potencia suministrada por el fabricante de la bomba.

La potencia puede calcularse, de no haber curvas disponibles, por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Potencia} = \frac{Q_b \times \text{HDT}}{75 \times e}$$

Donde:

Q<sub>b</sub> : Caudal de Bombeo del pozo sumidero en L/s

HDT : Altura Dinámica Total en metros

e : Eficiencia = 0.6

$$\text{Potencia} = \frac{1.76 \text{ L/s} \times 5.00 \text{ m}}{75 \times 0.60} = 0.20$$

$$\text{Pot. Nominal Calculada} = 0.20 \text{ HP}$$

## CALCULO LINEA IMPULSION DEL POZO SUMIDERO EN CISTERNA BLOQUE E

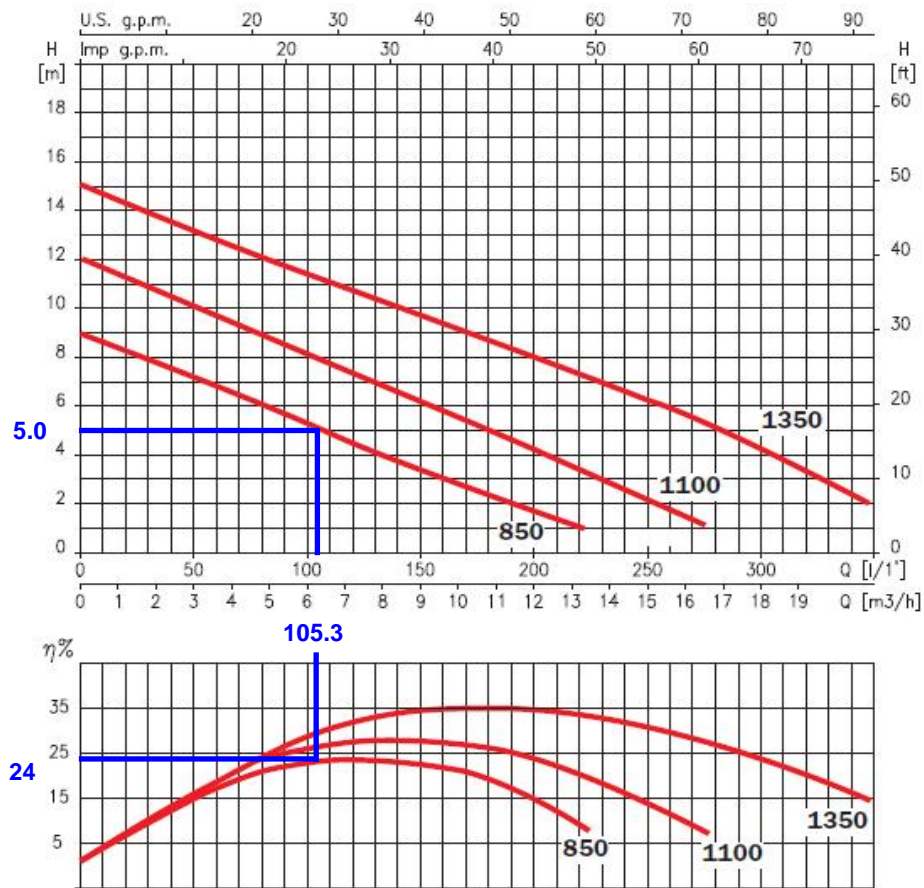
### Potencia del Diseño

Potencia de Diseño = 1.25 x Potencia Nominal

Donde 1.25 es el factor de seguridad

$$\text{Potencia de Diseño} = 1.25 \times 0.20 = 0.24 \text{ HP}$$

Para el caudal y la altura dinámica se recomienda la bomba de las siguientes características comerciales:



$$Q_b = 1.76 \text{ L/s} \\ = 105.3 \text{ L/min.}$$

$$\text{HDT} = 5.00 \text{ m}$$

## CALCULO LINEA IMPULSION DEL POZO SUMIDERO EN CISTERNA BLOQUE E

Según el cuadro de características eléctricas, la curva de la bomba que cumple con los valores de caudal y altura dinámica calculados es la Nro. 850 con una potencia nominal de 0.5 HP (0.37 kW) con una eficiencia de 24%. La potencia del motor (P1) según el cuadro es 0.55 kW.

$$\text{Potencia Motor} = 0.55 \text{ Kw} / 0.746 = 0.74 \text{ HP}$$

$$\text{Potencia Recomendada} = 0.75 \text{ HP}$$

### Características eléctricas

Modelo/Model 60 Hz	HP	kW	Fases Phases	Voltaje Volts	P1 (kW)
Vigilex SS 850/1115	0,5	0,37	1	115	0,55
Vigilex SS 850/1220	0,5	0,37	1	220	0,55
Vigilex SS 1100/1115	1	0,75	1	115	1
Vigilex SS 1100/1220	1	0,75	1	220	1
Vigilex SS 1350/1115	1,2	0,9	1	115	1,3
Vigilex SS 1350/1220	1,2	0,9	1	220	1,3

### Características del Equipo de Bombeo

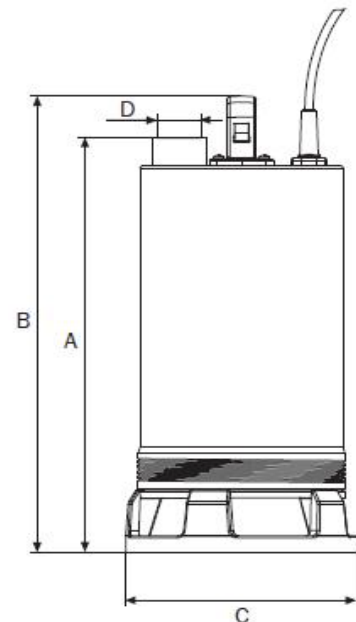
En este caso la potencia de diseño calculada es igual a la potencia de una bomba comercial.

Caudal de Bombeo (Qb)	=	1.76	L/s
Altura Dinámica (HDT)	=	5.00	m
Potencia Recomendada	=	0.75	HP

Bomba será un modelo Vigilex SS marca ESPA o similar

### Dimensiones en mm. y pesos

	A	B	C	D	Kg
Vigilex SS 850M	434.5	478.5	223.5	1 <sup>1/2</sup> "	11.1
Vigilex SS 1100M	454.5	498.5	223.5	1 <sup>1/2</sup> "	12
Vigilex SS 1350M	474.5	518.5	223.5	1 <sup>1/2</sup> "	13.5



El número de equipos será dos, de funcionamiento alternado.

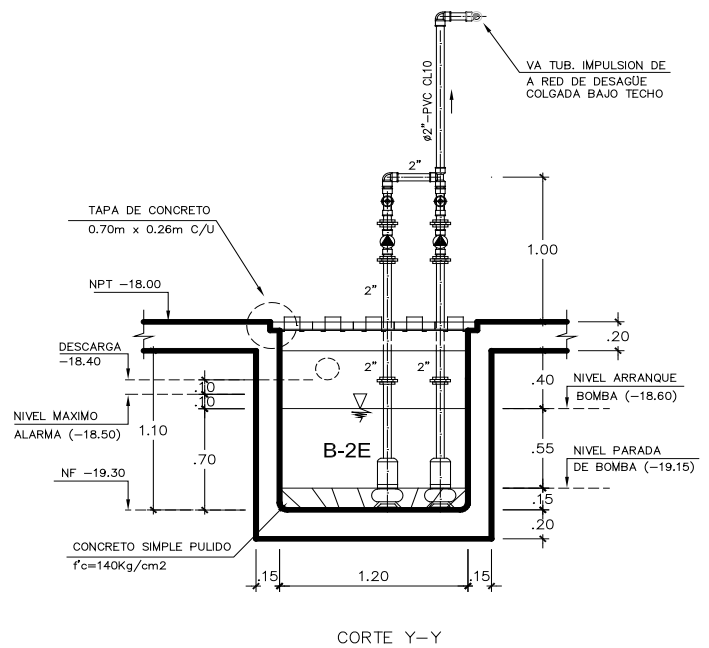
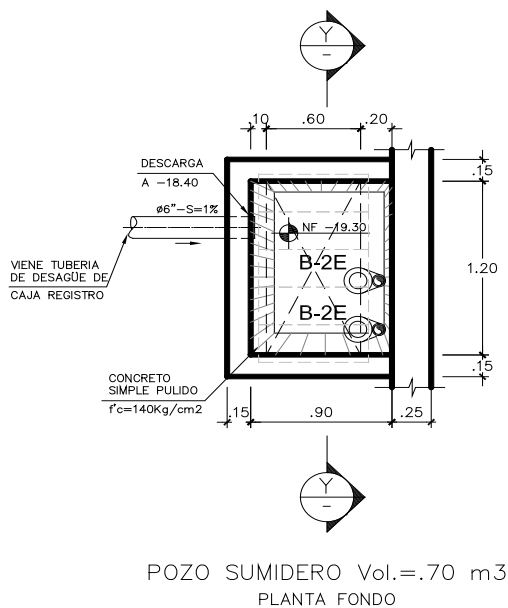
## CALCULO LINEA IMPULSION DEL POZO SUMIDERO EN CISTERNA BLOQUE E

### Cálculo del Volumen del pozo sumidero

Tiempo de vaciado = 10 min.

Volumen de pozo =  $\frac{\text{Caudal de llenado (L/s)} \times \text{Tiempo de vaciado (min.)} \times 60 \text{ (seg./min.)}}{1,000 \text{ (L/m}^3\text{)}}$

Volumen de pozo =  $\frac{1.17 \text{ L/s} \times 10 \text{ min.} \times 60 \text{ seg./min.}}{1,000 \text{ L/m}^3}$  = 0.70 m<sup>3</sup>



## **ANEXO 3.12**

# **CALCULO HIDRÁULICO SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO**



## **CALCULO DEL VOLUMEN DE LA CISTERNA DE AGUA CONTRA INCENDIO BASADO EN EL R.N.C.**

### **Datos de Diseño**

No. de rociadores 1º PISO	=	186	unidades	
Gasto por rociador	=	1.25	L/s	R.N.C.
Duración de incendio	=	30	min	R.N.C.
Demanda por gabinete	=	8	L/s	R.N.C.

### **Volumen de Agua Contra Incendio por Gabinetes**

Vol. ACI Gabinetes =	2 Gabinetes x 6 L/s x 30 min. x 60 s/min.
Vol. ACI Gabinetes =	28800.00 Litros
Vol. ACI Gabinetes =	28.8 m <sup>3</sup>

### **Volumen de Agua Contra Incendio por Rociadores**

Vol. ACI Rociadores =

$$0.25(*) \times \text{No. Rociadores.} \times \text{Caudal por Rociador} \times 30 \text{ min.} \times 60 \text{ s/min.}$$

Vol. ACI Rociadores =	0.25 x 186 x 1.25 L/s x 30 min. x 60 s/min.
Vol. ACI Rociadores =	104625.0 Litros
Vol. ACI Rociadores =	104.6 m <sup>3</sup>

(\*) Para el cálculo se está considerando el 25% de total de rociadores

### **Volumen Mínimo de Almacenamiento de Agua Contra Incendio**

Vol. ACI =	Vol. Gabinetes + Vol. Rociadores
Vol. ACI =	28.8 + 104.6 = 133.4 m <sup>3</sup>
Vol. ACI =	133 m <sup>3</sup>

El proyecto se ha considerado un volumen de Agua Contra Incendio de 136 m<sup>3</sup>

Nota:

El antiguo Reglamento Nacional Construcciones, fue sustituido por el Reglamento Nacional de Edificaciones en junio del 2006

## CALCULO DEL VOLUMEN DE LA CISTERNA DE AGUA CONTRA INCENDIO BASADO EN EL R.N.C.

### Metrado de Rociadores del Conjunto Habitacional Imperio Golf

**Cuadro A3.12-1**

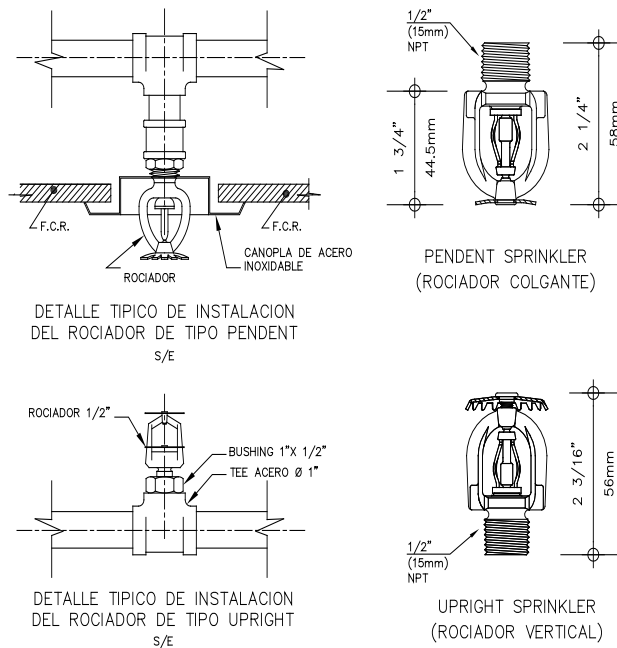
PISO	BLOQUE					SUBTOTAL
	A	B	C	D	E	
3 SOT	77	56	74	30	69	306
2 SOT	80	46	82	31	73	312
1SOT	77	50	82	31	73	313
<b>1 PISO</b>	<b>43</b>	<b>35</b>	<b>44</b>	<b>19</b>	<b>45</b>	<b>186</b>

**TOTAL      1117**

Nota:

Para efectos del cálculo se ha considerado emplear el total de rociadores del nivel más desfavorable (1er. Piso) respecto a la lejanía del equipo de bombeo de agua contra incendio.

**Figura A3.12-1**



R O C I A D O R E S					
AREA	TIPO	ACABADO	RESPUESTA	TEMPERATURA	
				°C	K
ESTACIONAMIENTO	ESTANDAR	HACIA ARRIBA	RAPIDA	57	5.6
DEPOSITOS / HALL	ESTANDAR	HACIA ABAJO	RAPIDA	57	5.6

## **CALCULO DEL VOLUMEN DE LA CISTERNA DE AGUA CONTRA INCENDIO BASADO EN EL R.N.C.**

### **Datos de Diseño**

No. de rociadores 1º PISO	=	186	unidades	
Gasto por rociador	=	1.25	L/s	R.N.C.
Duración de incendio	=	30	min	R.N.C.
Demanda por gabinete	=	8	L/s	R.N.C.

### **Volumen de Agua Contra Incendio por Gabinetes**

Vol. ACI Gabinetes =	2 Gabinetes x 6 L/s x 30 min. x 60 s/min.
Vol. ACI Gabinetes =	28800.00 Litros
Vol. ACI Gabinetes =	28.8 m <sup>3</sup>

### **Volumen de Agua Contra Incendio por Rociadores**

Vol. ACI Rociadores =

0.25(\*) x No. Rociadores. x Caudal por Rociador x 30 min. x 60 s/min.

Vol. ACI Rociadores =	0.25 x 186 x 1.25 L/s x 30 min. x 60 s/min.
Vol. ACI Rociadores =	104625.0 Litros
Vol. ACI Rociadores =	104.6 m <sup>3</sup>

(\*) Para el cálculo se está considerando el 25% de total de rociadores

### **Volumen Mínimo de Almacenamiento de Agua Contra Incendio**

Vol. ACI =	Vol. Gabinetes + Vol. Rociadores
Vol. ACI =	28.8 + 104.6 = 133.4 m <sup>3</sup>
Vol. ACI =	133 m <sup>3</sup>

El proyecto se ha considerado un volumen de Agua Contra Incendio de 136 m<sup>3</sup>

Nota:

El antiguo Reglamento Nacional Construcciones, fue sustituido por el Reglamento Nacional de Edificaciones en junio del 2006

## CALCULO DEL VOLUMEN DE LA CISTERNA DE AGUA CONTRA INCENDIO BASADO EN EL R.N.C.

### Metrado de Rociadores del Conjunto Habitacional Imperio Golf

**Cuadro A3.12-1**

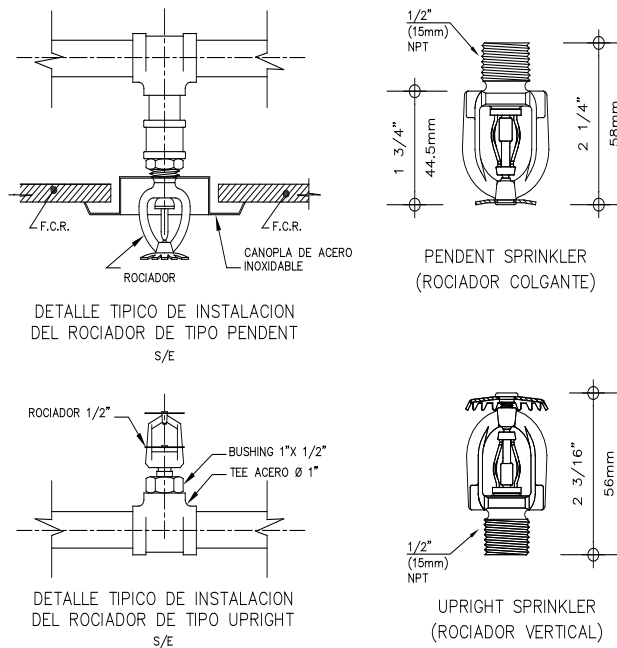
PISO	BLOQUE					SUBTOTAL
	A	B	C	D	E	
3 SOT	77	56	74	30	69	306
2 SOT	80	46	82	31	73	312
1SOT	77	50	82	31	73	313
<b>1 PISO</b>	<b>43</b>	<b>35</b>	<b>44</b>	<b>19</b>	<b>45</b>	<b>186</b>

**TOTAL      1117**

Nota:

Para efectos del cálculo se ha considerado emplear el total de rociadores del nivel más desfavorable (1er. Piso) respecto a la lejanía del equipo de bombeo de agua contra incendio.

**Figura A3.12-1**



R O C I A D O R E S					
AREA	TIPO	ACABADO	RESPUESTA	TEMPERATURA	
				°C	K
ESTACIONAMIENTO	ESTANDAR	HACIA ARRIBA	RAPIDA	57	5.6
DEPOSITOS / HALL	ESTANDAR	HACIA ABAJO	RAPIDA	57	5.6

**CALCULO LINEA IMPULSION DE AGUA CONTRA INCENDIO**  
**PUNTO MAS DESFAVORABLE: VALVULA CONTRA INCENDIO DE 2.1/2" TORRE A PISO 18° (NIVEL +40.25)**

Piso	Tramo	Caudal L/s	Diám. pulg.	Veloc. m/s	L. Tub. m	L. Equiv. m	L. Total m	S m/m	Hf m
Cisterna	A	74.00	10.00	1.46	3.45	13.09	16.54	0.010	0.16
S3	B	74.00	8.00	2.28	30.30	135.00	165.30	0.028	4.69
S3	C	74.00	8.00	2.28	53.05	80.66	133.71	0.028	3.80
1	D	74.00	8.00	2.28	10.65	118.98	129.63	0.028	3.68
17	E	16.00	6.00	0.88	43.05	388.99	432.04	0.007	2.93
18	F	8.00	4.00	0.99	2.75	24.55	27.30	0.014	0.37
18	G	8.00	2.50	2.53	0.45	17.90	18.35	0.133	2.44

Nivel de fondo	=	-18.30	m
Nivel de descarga	=	41.15	m
Altura estática (He)	=	59.45	m
Pérdida de carga (Hf)	=	18.06	m
Presión de salida	=	45.00	m
HDT	=	122.51	m
		<b>123.00</b>	<b>m</b>
123m x 1.42 psi/m	=	<b>175</b>	<b>psi</b>

**CALCULO DEL EQUIPO DE BOMBEO DE  
AGUA CONTRA INCENDIO BASADO EN EL R.N.C.**

**Datos de Diseño**

Caudal de Bombeo ACI	=	74	L/s
		1177	gpm
Altura Dinámica (HDT)	=	123	m
		175	psi

**Potencia Nominal del Equipo de Bombeo**

$$\text{Potencia} = \frac{\text{Qb ACI} \times \text{HDT}}{75 \times e}$$

Donde:

Qb ACI : Caudal de Bombeo de Agua Contra Incendio en L/s  
HDT : Altura Dinámica Total en metros  
e : Eficiencia = 0.7

$$\text{Potencia} = \frac{74 \text{ L/s} \times 123 \text{ m}}{75 \times 0.70} = 173.66$$

Pot. Nominal Calculada = 173.66 HP

**Potencia del Diseño**

Potencia de Diseño = 1.25 x Potencia Nominal

Donde 1.25 es el factor de seguridad

Potencia de Diseño = 1.25 x 173.66 = 217.08 HP

Para el caudal y la altura dinámica se recomienda la bomba de las siguientes características comerciales:

Características	Calculado		Comercial	
Qb ACI	1177	gpm	1250	gpm
HDT	175	psi	175	psi
Potencia	217	HP	213	HP

Bomba modelo 8x6x18F marca AC Pumps con Motor Diesel

# CALCULO DEL EQUIPO DE BOMBEO DE AGUA CONTRA INCENDIO

## Figura A3.12-3



**FIRE PUMP SYSTEMS**  
Performance Curves  
Motor and Engine Driven  
1250 GPM

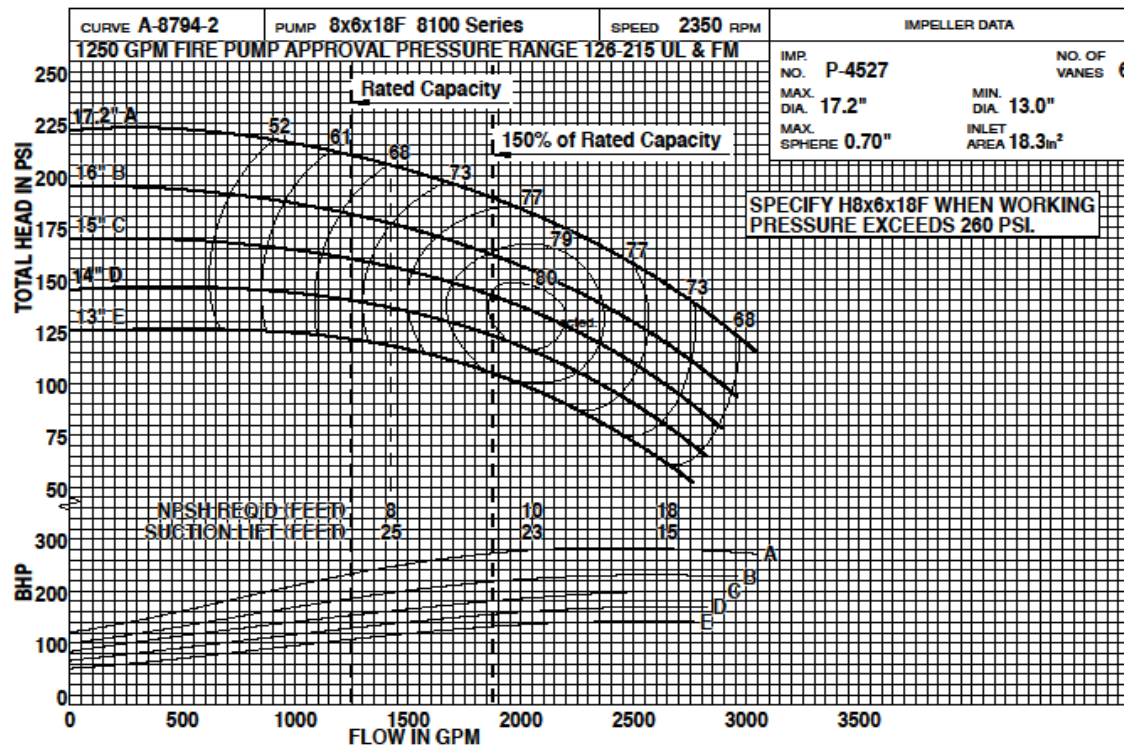
A-C Fire Pump Systems



FP 2.0

July 1999

Supersedes all previous issues



## DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO BASADO EN LAS NORMAS NFPA

### Determinación de la Demanda de Agua Contra Incendio

#### **Método Tabulado**

Para determinar los requisitos mínimos de agua contra incendio de acuerdo al método tabulado se utilizó la siguiente tabla para un Riesgo Ordinario Grupo 1:

**Cuadro A3.12-3**

**Requisitos de Suministro de Agua para Sistemas de Rociadores por Sistema Tabulado.**

Clasificación de la Ocupación	Presión Residual Mínima Requerida	Flujo Aceptable en la Base de la Tubería Vertical de Alimentación	Duración en Minutos
Riesgo Leve	15 psi	500 - 750 gpm	30 - 60
Riesgo Ordinario	20 psi	850 - 1500 gpm	60 - 90

Para Unidades SI: 1 gpm = 3,785 L/min; 1 psi = 0,0689 bar.

Fuente: NFPA 13. Tabla 5-2.2 Edición 1996

### Determinación de la Demanda de Agua Contra Incendio

#### **Método Hidráulico**

Los requisitos mínimos de suministro de agua contra incendio para un sistema de rociadores diseñado hidráulicamente para el control de incendios de un riesgo de ocupación, debe determinarse adicionando al suministro de agua para rociadores determinado a partir de la curva de área/densidad de la Figura A3.12-4. La demanda para chorros de mangueras según la norma NFPA 13. Este suministro debe estar disponible durante el tiempo mínimo disponible en el Cuadro A3.12-4



## DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO BASADO EN LAS NORMAS NFPA

**Cuadro A3.12-4**

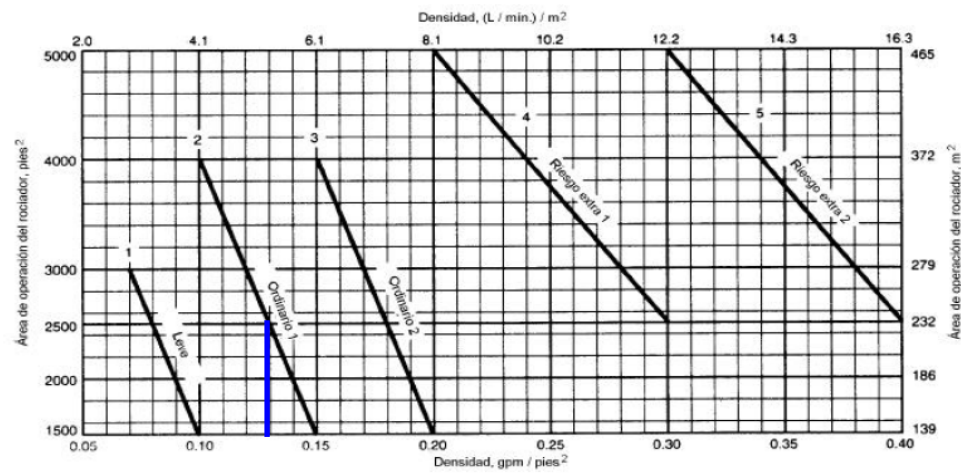
**Requisitos para Demanda de Chorros de Mangueras  
y Duración del Suministro de Agua.**

Clasificación de la Ocupación	Mangueras Interiores (gpm)	Total combinado de las Mangueras Interiores y Exteriores (gpm)	Duración en Minutos
Riesgo Leve	0, 50, ó 100	100	30
Riesgo Ordinario	0, 50, ó 100	250	60 - 90
Riesgo Extra	0, 50, ó 100	500	90 - 120

Para Unidades SI: 1 gpm = 3,785 L/min.

Fuente: NFPA 13. Tabla 5-2.3 Edición 1996

**Figura A3.12-4  
Curva área / densidad**



Fuente: NFPA 13. Figura 5-2.3 Edición 1996

## **DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO BASADO EN LAS NORMAS NFPA**

### **Cálculo del Caudal Necesario en el Sistema de Bombeo de ACI**

Se seleccionó un área de operación de 2,500 pie<sup>2</sup>

De la curva área/densidad para una ocupación de riesgo ordinario 1, con un área de diseño (Ad) de 2,500 ft<sup>2</sup> (232 m<sup>2</sup>) y haciendo coincidir dicho valor en la curva se obtiene una densidad ( $\rho$ ) de 0.13 gpm/ft<sup>2</sup>, se tiene el caudal necesario en el área de operación de los rociadores, tal como se muestra a continuación:

### **Gasto por rociadores**

$$\begin{aligned} Q \text{ ACI Rociadores} &= Ad \times \rho \\ Q \text{ ACI Rociadores} &= 2,500 \text{ ft}^2 \times 0.13 \text{ gpm/ft}^2 \\ Q \text{ ACI Rociadores} &= 325 \text{ gpm} \quad (\text{Teórico}) \end{aligned}$$

### **Caudal de Bombeo de Agua Contra Incendio**

Como el riesgo de la edificación es ordinario 1, se puede observar que en el Cuadro A3.12-4 se tiene un flujo de "250 gpm" para mangueras interiores y exteriores con una duración de 60 minutos.

Para determinar el caudal total en el sistema de bombeo para abastecer el sistema de rociadores y gabinetes de la edificación, se utilizará la siguiente fórmula:

$$Q_b \text{ ACI} = Q \text{ ACI Gabinetes} + Q \text{ ACI Rociadores (teórico)}$$

Usando los valores del método hidráulico:

$$\begin{aligned} Q_b \text{ ACI} &= 250 \text{ gpm} + 325 \text{ gpm} \\ Q_b \text{ ACI} &= 575 \text{ gpm} \\ Q_b \text{ ACI} &= 575 \times 0.063 = 36.23 \text{ L/s} \end{aligned}$$

Este caudal se empleó para un cálculo preliminar de la altura dinámica total necesaria para que el gabinete contra incendios del nivel más desfavorable ubicado en el piso 18 de la torre A, de manera que la presión de salida de la manguera de este sea 45 metros (R.N.E. Norma IS.010). Ver Cuadro A3.12-6

## **DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO BASADO EN LAS NORMAS NFPA**

### **Cálculo de la Altura Dinámica**

Para realizar los cálculos correspondientes, se realizó un bosquejo de cómo va a ser el diseño de la planta donde se encuentra el punto más crítico en este diseño de sistema de protección contra incendio, que en este caso es el gabinete que se encuentra en el piso 18 de la torre A.

Luego de haber obtenido un esquema del diseño (Lámina D-36) y el requerimiento de agua para el sistema de protección contra incendio, se procedió a calcular la altura dinámica total (HDT) por medio de la siguiente fórmula:

$$HDT = H_e + H_s + H_f + P_s$$

$H_e$ : Altura estática medida desde el eje de la bomba al pto. de descarga

$H_s$ : Altura de succión

$H_f$ : Pérdida de carga por fricción en tuberías y accesorios

$P_s$ : Presión de salida (45m) en el punto de conexión de manguera más desfavorable (RNE IS.010)

Las Pérdidas de carga por fricción de las tuberías deben determinarse en base a la fórmula de Hazen y Williams.

$$S = \frac{4.52 \times Q^{1.85}}{C^{1.85} \times D^{4.87}}$$

Donde:

Q: Caudal en gpm

C: Coeficiente de pérdida por fricción

D: Diámetro interior real de la tubería, en pulgadas

S : Resistencia por fricción, en lb/pulg<sup>2</sup> por pie de tubería

Para determinar la longitud equivalente de tubo para accesorios y dispositivos debe utilizarse el cuadro A3.12-5. Esta debe utilizarse para Hazen y Williams con C=120

**Cuadro A3.12-5**

**Tabla de Longitudes Equivalentes de Tubería de Acero Cédula 40.**

Accesorios y Válvulas (en pulgadas)	Accesorios y Válvulas expresados en Pies Equivalentes de Tubería														
	1/4	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	5	6	8	10	12
Codo a 45°	1	1	1	1	2	2	3	3	3	4	5	7	9	11	13
Codo estándar a 90°	1	2	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	18	22	27
Codo Largo a 90°	0,5	1	2	2	2	3	4	5	5	6	8	9	13	16	18
Té o Cruz (giro de flujo de 90°)	3	4	5	6	8	10	12	15	17	20	25	30	35	50	60
Válvula Mariposa	-	-	-	-	-	6	7	10	-	12	9	10	12	19	21
Válvula de Cortina	-	-	-	-	-	1	1	1	1	2	2	3	4	5	6
Válvula de Retención tipo charnela*	-	-	5	7	9	11	14	16	19	22	27	32	45	55	65

Para unidades SI: 1 pulgada = 25,4 mm; 1 pie = 0,3048 m

\*Debido a las variaciones en el diseño de las válvulas de retención, las longitudes de tubo equivalentes indicadas en el cuadro anterior deben ser consideradas como promedios.

NOTA 1: Esta tabla se aplica a todos los tipos de tubo listados en la Tabla 6-4.4.5.

NOTA 2: La información sobre tubería de 1/2 pulg. se incluye en la tabla sólo porque se permite bajo 4-13.18.2 y 4-13.18.3.

Fuente: NFPA 13, Tabla 6-4.3.1 Edición 1996

## **DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO BASADO EN LAS NORMAS NFPA**

### **Procedimiento del Cálculo**

1. Iniciamos calculando la altura dinámica necesaria para el punto más desfavorable tenga una presión de salida de 45 metros, que es el gabinete para el uso de los residentes (caudal de salida = 75 gpm) ubicado en el piso 18 de la torre A.
  
2. Se está considerando para el cálculo el funcionamiento de dos gabinetes para uso de los residentes del edificio y un gabinete para uso de los bomberos en simultáneo, que en su conjunto requieren 250 gpm.
  
3. El nudo D, es de importancia para el cálculo, pues es donde se divide la demanda de agua contra incendio (250gpm) de los gabinetes y la demanda del sistemas de rociadores por calcular.
  
4. Un cálculo rápido nos condiciona que para que el gabinete funcione con una presión de salida de 45 metros, la presión en el nudo D (Pd) debe ser 141.14 psi. Ver Cuadro A.3.12-6
  
5. Con dicho valor de presión (Pd) como referencia y determinado el área de acción y número de rociadores a calcular (ver Lámina D-37). Se estima un caudal inicial del primer rociador (R1) y se procede a iterar en la hoja de cálculo (Ver Cuadro A3.12-10) de tal manera que se obtengan los caudales de los demás rociadores y que la presión en el nudo D sea similar al determinado inicialmente.
  
6. Finalmente se obtiene la demanda de rociadores que es igual a 530.04 gpm (Ver Cuadro A3.12-10) para una presión de 141.17 psi en el nudo D. Con el nuevo valor de caudal se calcula de altura dinámica total final, ya que este aportará nuevas pérdidas de cargas. Ver Cuadro A3.12.09.

**DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO  
BASADO EN LAS NORMAS NFPA**

**Volumen de la Cisterna de Agua Contra Incendio**

Anteriormente se determinó un caudal de 782.04 gpm y una duración de 60 minutos para un riesgo ordinario 1 (NFPA 13) para este proyecto. Estos valores permiten determinar el volumen de almacenamiento de agua contra incendio.

**Datos de Diseño**

Gasto por rociador	=	532.04	gpm
Duración de incendio	=	60	minutos
Demanda por gabinete	=	250	gpm

**Volumen de Agua Contra Incendio por Gabinetes**

Vol. ACI Gabinetes =	250 gal. /min. x 60 min.
Vol. ACI Gabinetes =	15,000 galones
Vol. ACI Gabinetes =	15,000 gal. x 3.785 litros/gal.
Vol. ACI Gabinetes =	56,775 litros
Vol. ACI Gabinetes =	56.78 m3

**Volumen de Agua Contra Incendio por Rociadores**

Vol. ACI Rociadores =	532.04 gal./min. x 60 min
Vol. ACI Rociadores =	31,922 galones
Vol. ACI Rociadores =	31,922 gal. x 3.785 litros/gal.
Vol. ACI Rociadores =	120,826 litros
Vol. ACI Rociadores =	120.83 m3

**Volumen Mínimo de Almacenamiento de Agua Contra Incendio**

Vol. ACI = Vol. Gabinetes + Vol. Rociadores

Vol. ACI = 56.78 m3 + 120.83 m3

Vol. ACI = 177.60 m3

El proyecto se ha considerado un volumen de Agua Contra Incendio de 177.60 m3

**CÁLCULO PRELIMINAR DE LÍNEA IMPULSIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIO**  
**PUNTO MAS DESFAVORABLE: GABINETE CONTRA INCENDIO TORRE A PISO 18° (NIVEL +40.25)**

**Cuadro A3.12-6**

Piso	Tramo	Caudal		Diám. pulg.	Veloc. m/s	L. Tub. m	L. Equiv. m	L. Total m	S m/m	Hf m	Cota		Presión	
		L/s	gpm								Nivel	Piezom.	m	psi
Cisterna	A	36.23	575.00	8	1.12	3.45	13.09	16.54	0.008	0.13	-18.00	108.57	126.57	180.16
S3	B	36.23	575.00	6	1.99	30.30	135.00	165.30	0.031	5.08	-12.50	103.50	116.00	165.11
S3	C	36.23	575.00	6	1.99	53.05	80.66	133.71	0.031	4.11	-12.50	99.39	111.89	159.26
1	D	36.23	575.00	6	1.99	10.65	118.98	129.63	0.031	3.98	-3.75	95.41	99.16	141.14
17	E	15.75	250.00	6	0.86	43.65	401.26	444.91	0.007	2.93	39.00	92.49	53.49	76.13
18	F	12.60	200.00	6	0.69	2.15	12.27	14.42	0.004	0.06	41.15	92.43	51.28	72.98
18	G	4.73	75.00	4	0.58	0.60	5.15	5.75	0.005	0.03	41.75	92.40	50.65	72.09
18	H	4.73	75.00	1 1/2	4.14	0.25	8.64	8.89	0.603	5.35	41.75	87.04	45.29	64.47

21.66

Nivel de fondo	=	-18.00	m
Nivel de descarga	=	41.75	m
Altura estática (He)	= 41.75+18	= 59.75	m
Pérdida de carga (Hf)	=	21.66	m
Presión de salida (Ps)	=	45.00	m
Altura Dinámica (HDT)	=	126.41	m
		<b><u>126.70</u></b>	<b>m</b>
	= 136m x 1.42 psi/m	= <b><u>180.34</u></b>	<b>psi</b>
		<b><u>181.00</u></b>	<b>psi</b>

Norma IS.010

Donde: Presión = Cota piezométrica - Nivel

El caudal de bombeo total es: 250 gpm + 325 gpm = 575.00 gpm

**CÁLCULO PRELIMINAR DE LÍNEA IMPULSIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIO**  
**PUNTO MAS DESFAVORABLE: GABINETE CONTRA INCENDIO TORRE A PISO 18° (NIVEL +40.25)**

**Detalle de Cálculos**

Cota Piezométrica Inicial (C.P.i)	=	HDT - Nivel	=	126.7 m - 18 m	=	108.70	m
Cota Piezométrica Tramo A (C.P.a)	=	C.P.i + Hf <sub>A</sub>	=	108.70 m - 0.13 m	=	108.57	m
Presión al final de Tramo A	=	C.P.a - Nivel	=	108.57 m + 18.00 m	=	126.57	m
Cota Piezométrica Tramo B (C.P.b)	=	C.P.a + Hf <sub>B</sub>	=	108.57 m - 5.08 m	=	103.50	m
Presión al final de Tramo B	=	C.P.b - Nivel	=	103.50 m + 12.50 m	=	116.00	m
Cota Piezométrica Tramo C (C.P.c)	=	C.P.b + Hf <sub>C</sub>	=	103.50 m - 4.11 m	=	99.39	m
Presión al final de Tramo C	=	C.P.c - Nivel	=	99.39 m + 12.50 m	=	111.89	m
Cota Piezométrica Tramo D (C.P.d)	=	C.P.c + Hf <sub>D</sub>	=	99.39 m - 3.98 m	=	95.41	m
Presión al final de Tramo D	=	C.P.d - Nivel	=	95.41 m + 3.75 m	=	99.16	m
Cota Piezométrica Tramo E (C.P.e)	=	C.P.d + Hf <sub>E</sub>	=	95.41 m - 2.93 m	=	92.49	m
Presión al final de Tramo E	=	C.P.e - Nivel	=	92.49 m - 39.00 m	=	53.49	m
Cota Piezométrica Tramo F (C.P.f)	=	C.P.e + Hf <sub>F</sub>	=	92.49 m - 0.06 m	=	92.43	m
Presión al final de Tramo F	=	C.P.f - Nivel	=	92.43 m - 41.15 m	=	51.28	m
Cota Piezométrica Tramo G (C.P.g)	=	C.P.f + Hf <sub>G</sub>	=	92.43 m - 0.29 m	=	92.40	m
Presión al final de Tramo G	=	C.P.g - Nivel	=	92.14 m - 41.75 m	=	50.65	m
Cota Piezométrica Tramo H (C.P.h)	=	C.P.g + Hf <sub>H</sub>	=	92.14 m - 5.35 m	=	87.04	m
Presión al final de Tramo H	=	C.P.h - Nivel	=	86.78 m - 41.75 m	=	45.29	m



**CÁLCULO FINAL DE LA LÍNEA IMPULSIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIO**  
**PUNTO MAS DESFAVORABLE: GABINETE CONTRA INCENDIO TORRE A PISO 18° (NIVEL +40.25)**

**Cuadro A3.12-7**

Piso	Tramo	Caudal		Diám. pulg.	Veloc. m/s	L. Tub. m	L. Equiv. m	L. Total m	S m/m	Hf m	Cota		Presión	
		L/s	gpm								Nivel	Piezom.	m	psi
Cisterna	A	49.27	782.04	8	1.52	3.45	13.09	16.54	0.013	0.22	-18.00	118.68	136.68	194.54
S3	B	49.27	782.04	6	2.70	30.30	135.00	165.30	0.054	8.96	-12.50	109.71	122.21	173.95
S3	C	49.27	782.04	6	2.70	53.05	80.66	133.71	0.054	7.25	-12.50	102.46	114.96	163.63
1	D	49.27	782.04	6	2.70	10.65	118.98	129.63	0.054	7.03	-3.75	95.43	99.18	141.17
17	E	15.75	250.00	6	0.86	43.65	401.26	444.91	0.007	2.93	39.00	92.51	53.51	76.16
18	F	12.60	200.00	6	0.69	2.15	12.27	14.42	0.004	0.06	41.15	92.44	51.29	73.01
18	G	4.73	75.00	4	0.58	0.60	5.15	5.75	0.005	0.03	41.75	92.41	50.66	72.11
18	H	4.73	75.00	1 1/2	4.14	0.25	8.64	8.89	0.603	5.35	41.75	87.06	45.31	64.49

31.84

Nivel de fondo	=	-18.00	m	
Nivel de descarga	=	41.75	m	
Altura estática (He)	=	41.75+18	=	59.75 m
Pérdida de carga (Hf)	=	31.84	m	
Presión de salida (Ps)	=	45.00	m	Norma IS.010
Altura Dinámica (HDT)	=	136.59	m	
		<b>136.90</b>	<b>m</b>	
	=	136m x 1.42 psi/m	=	<b>194.86 psi</b>
		<b>195.00</b>	<b>psi</b>	

Donde: Presión = Cota piezométrica - Nivel

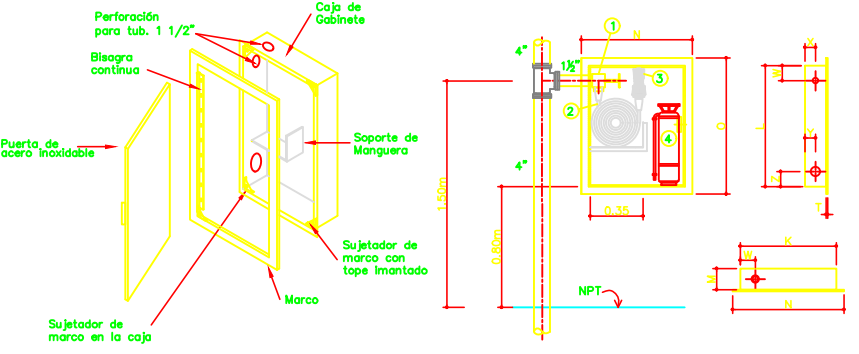
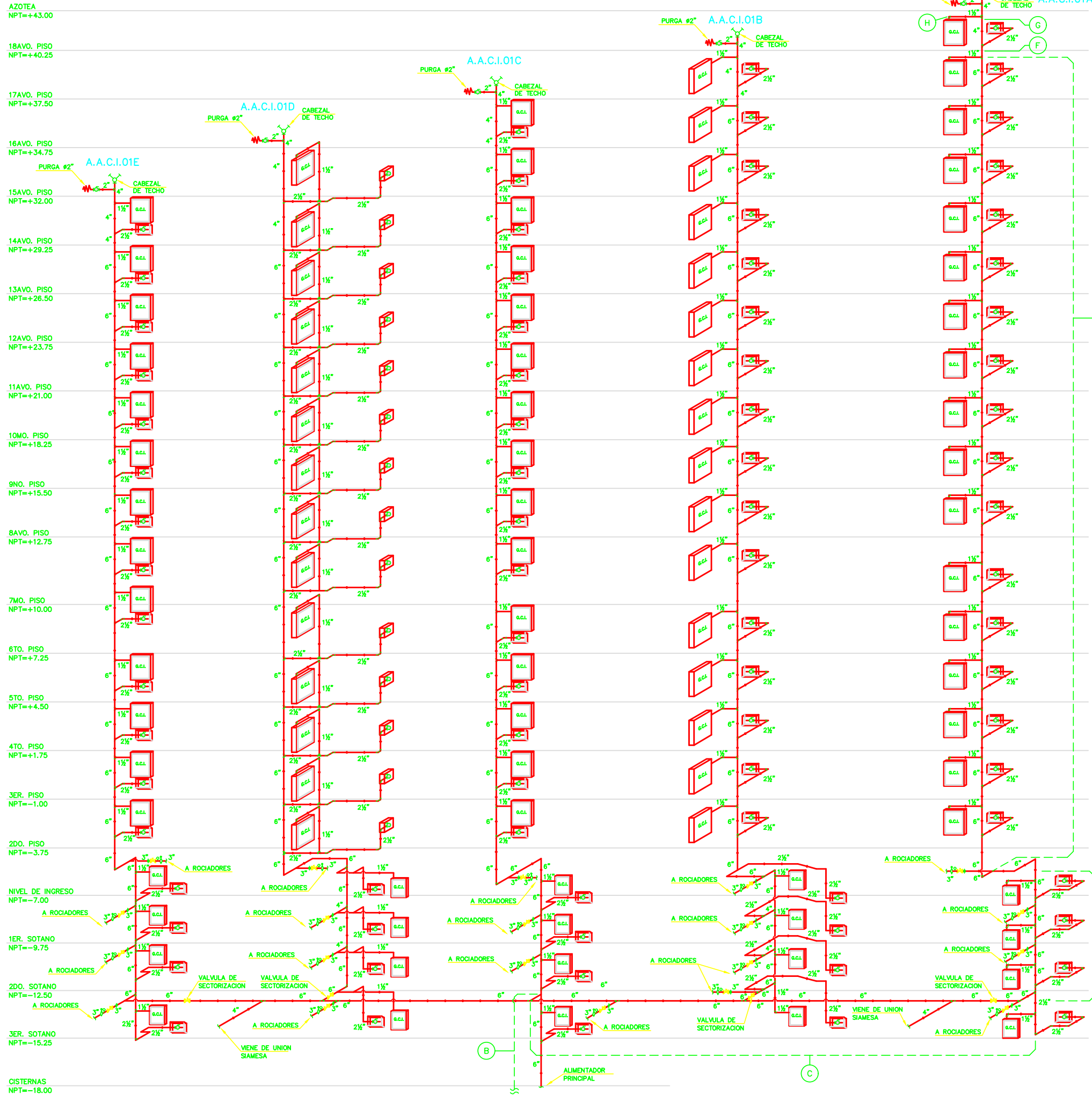
El caudal de bombeo total es: 250 gpm + 532.04 gpm(\*) = 782.04 gpm

(\*) Valor obtenido del cálculo del sistema de rociadores. Ver Cuadro A3.12-10

**CÁLCULO FINAL DE LA LÍNEA IMPULSIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIO**  
**PUNTO MAS DESFAVORABLE: GABINETE CONTRA INCENDIO TORRE A PISO 18° (NIVEL +40.25)**

**Detalle de Cálculos**

Cota Piezométrica Inicial (C.P.i)	=	HDT - Nivel	=	136.8 m - 18 m	=	118.90	m
Cota Piezométrica Tramo A (C.P.a)	=	C.P.i + Hf <sub>A</sub>	=	118.80 m - 0.22 m	=	118.68	m
Presión al final de Tramo A	=	C.P.a - Nivel	=	118.58 m + 18.00 m	=	136.68	m
Cota Piezométrica Tramo B (C.P.b)	=	C.P.a + Hf <sub>B</sub>	=	118.58 m - 8.92 m	=	109.71	m
Presión al final de Tramo B	=	C.P.b - Nivel	=	109.66 m + 12.50 m	=	122.21	m
Cota Piezométrica Tramo C (C.P.c)	=	C.P.b + Hf <sub>C</sub>	=	109.66 m - 7.22 m	=	102.46	m
Presión al final de Tramo C	=	C.P.c - Nivel	=	102.44 m + 12.50 m	=	114.96	m
Cota Piezométrica Tramo D (C.P.d)	=	C.P.c + Hf <sub>D</sub>	=	102.44 m - 7.00 m	=	95.43	m
Presión al final de Tramo D	=	C.P.d - Nivel	=	95.44 m + 3.75 m	=	99.18	m
Cota Piezométrica Tramo E (C.P.e)	=	C.P.d + Hf <sub>E</sub>	=	95.44 m - 2.93 m	=	92.51	m
Presión al final de Tramo E	=	C.P.e - Nivel	=	92.52 m - 39.00 m	=	53.51	m
Cota Piezométrica Tramo F (C.P.f)	=	C.P.e + Hf <sub>F</sub>	=	92.52 m - 0.06 m	=	92.44	m
Presión al final de Tramo F	=	C.P.f - Nivel	=	92.45 m - 41.15 m	=	51.29	m
Cota Piezométrica Tramo G (C.P.g)	=	C.P.f + Hf <sub>G</sub>	=	92.45 m - 0.29 m	=	92.41	m
Presión al final de Tramo G	=	C.P.g - Nivel	=	92.16 m - 41.75 m	=	50.66	m
Cota Piezométrica Tramo H (C.P.h)	=	C.P.g + Hf <sub>H</sub>	=	92.16 m - 5.35 m	=	87.06	m
Presión al final de Tramo H	=	C.P.h - Nivel	=	86.81 m - 41.75 m	=	45.31	m

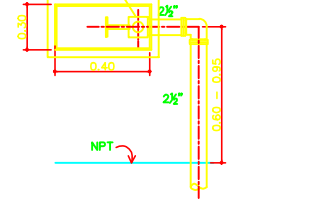


**DIMENSIONES PARA GABINETES CONTRA INCENDIO**

TIPO	DIMENS. CAJA			DIMENS. MARCO			DIMENS. VANO		SALIENTE	ENTRADAS			
	K	L	M	N	O	ANCHO	ALTO	PROF.	T	X	W	Y	Z
A	60	80	20.3	63.5	85.1	66	82.5	21.6	1.6	10	10	10	10

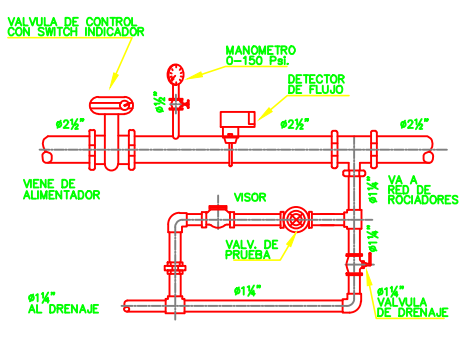
Nota: Todas las medidas están indicadas en centímetros

**DETALLE GABINETE CONTRA INCENDIO**  
S/E



- LEYENDA : CABINETE CONTRA INCENDIO**
- Válvula angular de 1 1/2" de diámetro de bronce, unión rosca presión de trabajo de 20 Kg/cm<sup>2</sup>, con salida macho NST localizada en la esquina superior izquierda del gabinete.
  - Manguera de nylon sintético de 1 1/2" de diámetro permanentemente conectada a la válvula angular y enrollada en forma de donut.
  - Boquilla (pistón) de policarbonato, tipo chorro niebla para un caudal de 75 GPM y 100 PSI y debe estar permanentemente conectada a la manguera.
  - Extintor de polvo químico seco tipo ABC de 6Kg.
  - Válvula de globo angular 2 1/2" de bronce, unión rosca tipo NST para uso exclusivo del cuerpo de bomberos.

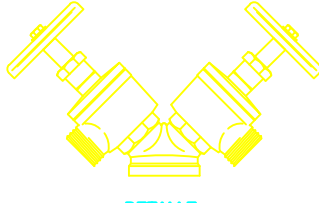
**DETALLE GABINETE AGUA CONTRA INCENDIO PARA USO EXCLUSIVO DEL CUERPO DE BOMBEROS**  
S/E



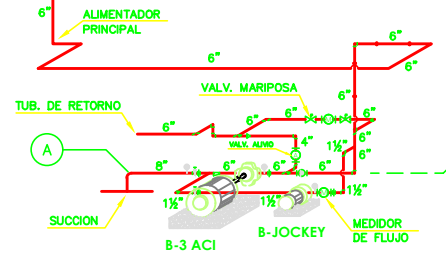
**CARACTERISTICAS DE LOS DE LOS EQUIPOS AGUA CONTRA INCENDIO**

- MOTOBOMBA CONTRA INCENDIO (B-3)  
CAUDAL = 49.27 Lt/Seg (782.04 GPM)  
HDT = 136.90 metros (195 PSI)  
POTENCIA DEL MOTOR = 160.0 HP
- ELECTROBOMBA JOCKEY  
CAUDAL = 0.50 Lt/Seg (8.0 GPM)  
HDT = 143.90 metros (205 PSI)  
POTENCIA APROX. BOMBA = 3.0 HP

**DETALLE ESTACION CONTROLADORA DE PISO SISTEMA DE ROCIADORES**  
S/E



**DETALLE CABEZAL DE TECHO**  
S/E



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA

PROYECTO: **CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"**

ESPECIALIDAD: **INSTALACIONES SANITARIAS**

PLANO: **ESQUEMA DE CALCULO HIDRAULICO AGUA CONTRA INCENDIO** ASesor: **JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957**

DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO PROVINCIA: LIMA DPTO: LIMA LAMINA: **D - 36**

PROYECTISTA: **BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO** FECHA: 09 de ENERO del 2012

ARCHIVO CAD: ESCALA: S / E

93 DE 37

## DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO BASADO EN LAS NORMAS NFPA

### Selección de la Características del Rociador

Se ha seleccionado el tipo de rociador a utilizar, el mismo que será uno tipo estándar de 1/2"

**Cuadro A3.12-8**

**Área Protegida y Espaciamiento Máximo (Rociadores Normales Montantes y Rociadores Normales Pendientes)**

Tipo de Construcción	Riesgo Leve		Riesgo ordinario	
	Área Protegida	Espaciamiento (máx.)	Área Protegida	Espaciamiento (máx.)
	pies <sup>2</sup>	pies	pies <sup>2</sup>	pies
No combustible obstruida y sin obstrucciones, y combustible sin obstrucciones	225	15	130	15
Combustible obstruida	168	15	130	15

Fuente: NFPA 13. Tabla 4-6.2 Edición 1996

En ningún caso el área máxima de cobertura permitida para un rociador puede superar los 225 pies<sup>2</sup> (21m<sup>2</sup>).

### Características de Descarga de los Rociadores

La descarga relativa, el factor K, y la identificación de los rociadores que poseen distintos tamaños de orificio, debe estar de acuerdo con el cuadro A3.12-9.

El factor K para el proyecto es:                      5.60

### Número de rociadores calculados

Se ha asumido un área remota de 2,500 pies<sup>2</sup> con rociadores con una cobertura de 180 pies<sup>2</sup>. Ver Figura A3.12-5 y A3.12-6

$$\begin{aligned}
 \text{Rociadores totales a calcular} &= \frac{\text{Área de Diseño}}{\text{área por rociador}} \\
 &= \frac{2,500 \text{ pie}^2}{180 \text{ pie}^2} = 13.89 \\
 &= 14 \quad \text{Rociadores}
 \end{aligned}$$

**Cuadro A3.12-9**

**Identificación de las Características de Descarga de los Rociadores**

Diámetro Nominal del Orificio		Factor $K^1$	Porcentaje de la Descarga		Tipo De Rosca (NPT)	Pivote	Diámetro Nominal de Orificio Marcado sobre el Armazón
(Pulgadas)	(mm)		Nominal de 1/2 pulgada	Nominal de 1/2 pulgada			
1/4	6,4	1,3-1,5	25	1/2 pulgada NPT	SI	SI	
5/16	8,0	1,8-2,0	33,3	1/2 pulgada NPT	SI	SI	
3/8	9,5	2,6-2,9	50	1/2 pulgada NPT	SI	SI	
7/16	11,0	4,0-4,4	75	1/2 pulgada NPT	SI	SI	
1/2	12,7	5,3-5,8	100	1/2 pulgada NPT	NO	NO	
17/32	13,5	7,4-8,2	140	3/4 pulgada NPT o 1/2 pulgada NPT	NO	NO	
5/8	15,9	11,0-11,5	200	1/2 pulgada NPT o 3/4 pulgada NPT	SI	SI	
3/4	19,0	13,5-14,5	250	3/4 pulgada NPT	SI	SI	

<sup>1</sup>: El factor K es la constante en la fórmula  $Q = K \sqrt{p}$

Donde: Q = caudal en gpm

p = presión en lb/pulg<sup>2</sup>

Para unidades SI:  $Q_m = K_m \sqrt{P_m}$

Donde:  $Q_m$  = caudal en L/min

$P_m$  = presión en bar

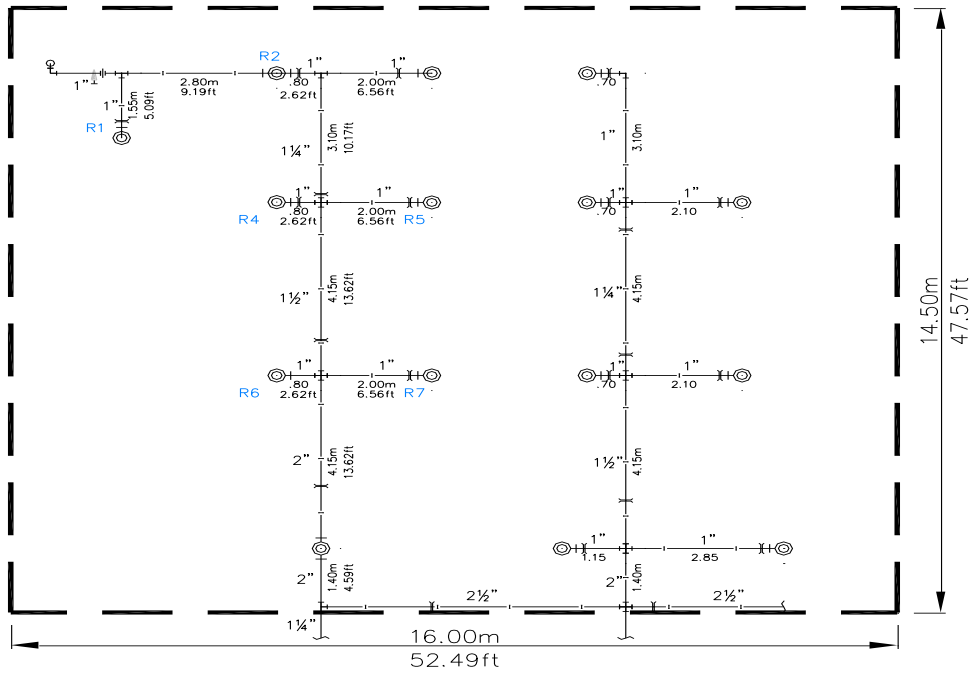
$K_m = 14K$

Fuente: NFPA 13. Tabla 2-2.2 Edición 1996

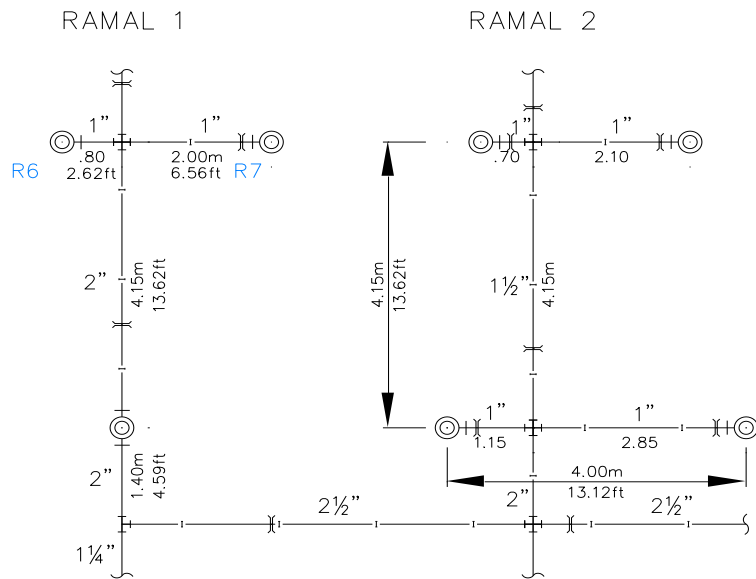
## DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO BASADO EN LAS NORMAS NFPA

**Figura A3.12-5**

AREA DE OPERACION DE LOS ROCIADORES 2,500 pie2 (232 m2)



**Figura A3.12-6**



$$13.62\text{ft} \times 13.12\text{ft} = 178.69\text{ft}^2 = 180\text{ft}^2$$

**CÁLCULO LÍNEA IMPULSIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIO**  
**SISTEMA DE ROCIADORES SEGÚN LA NFPA 13**  
**Cuadro A3.12-10**

Paso Nro.	Identificación de la boquilla y ubicación	Caudal en gpm		Diámetro en pulg.	Accesorios y Dispositivos	Longitud de Tubería en pies			Pérdida por fricción en lb/pulg <sup>2</sup> por pie	Resumen de Presión en lb/pulg <sup>2</sup>		D = 0.13 en gpm/pie <sup>2</sup> K = 5.6
		q	Q							Pi	Pe	
1	Caudal en la boquilla R1	q	-	1	E2	L	14.27	C=120	0.253	Pi	26.19	$p=(28.66/5.6)^2=26.19$
		Q	28.66		T5	F	7.00			Pe		
						T	21.27			Pf	5.39	
2		q	31.47	1	T5	L	2.62	0.997		Pi	31.58	$q=5.6 \times \sqrt{31.58}=31.47$ $Q=28.66+31.47=60.13$
		Q	60.13			F	5.00			Pe		
						T	7.62			Pf	7.60	
3	q=34.02 es el caudal de la boquilla R3 (Ver Nota 2)	q	34.02	1 1/4	C6	L	10.17	0.601		Pi	39.18	$Q=60.13+34.02=94.15$
		Q	94.15			F	6.00			Pe		
						T	16.17			Pf	9.72	
4	q=76.72 es suma de caudales de la boquilla R4 y R5	q	76.72	1 1/2	C8	L	13.62	0.855		Pi	48.90	$Q=94.15+76.72=170.86$
		Q	170.86			F	8.00			Pe		
						T	21.62			Pf	18.47	
5	q=90.09 es suma de caudales de la boquilla R6 y R7	q	90.09	2	C10	L	18.21	0.554		Pi	67.38	$Q=170.86+90.09=260.96$
		Q	260.96			F	20.00			Pe		
						T	38.21			Pf	21.17	
6	Red principal a ramal 1	q		2 1/2	T12	L	18.04	0.233		Pi	88.55	$K=260.96/\sqrt{88.55}$ $K=27.73$
		Q	260.96			F	12.00			Pe		
						T	30.04			Pf	7.01	
7	Red principal a ramal 2	q	271.08	2 1/2	C12	L	11.65	0.871		Pi	95.55	$q=27.73 \times \sqrt{95.55}=271.08$ $Q=260.96+271.08=532.04$
		Q	532.04			F	24.00			Pe		
						T	35.65			Pf	31.05	
8		q		3	3T45	L	7.55	0.228		Pi	126.61	
		Q	532.04			F	55.00			Pe		
						T	62.55			Pf	14.29	
D	Principio de sistema de rociadores	q		6	1T30	L		0.009		Pi	140.90	
		Q	532.04			F	30.00			Pe		
						T	30.00			Pf	0.28	

E2 Codo - 2 pies de longitud equivalente  
T5 Tee - 5 pies de longitud equivalente  
C6 Cruz - 6 pies de longitud equivalente  
BV10 Válvula Mariposa - 10 pies de longitud equivalente

Presión en el Nudo D = 140.90 + 0.28 = 141.18 psi  
Demanda de rociadores contra incendio = 532.04 gpm

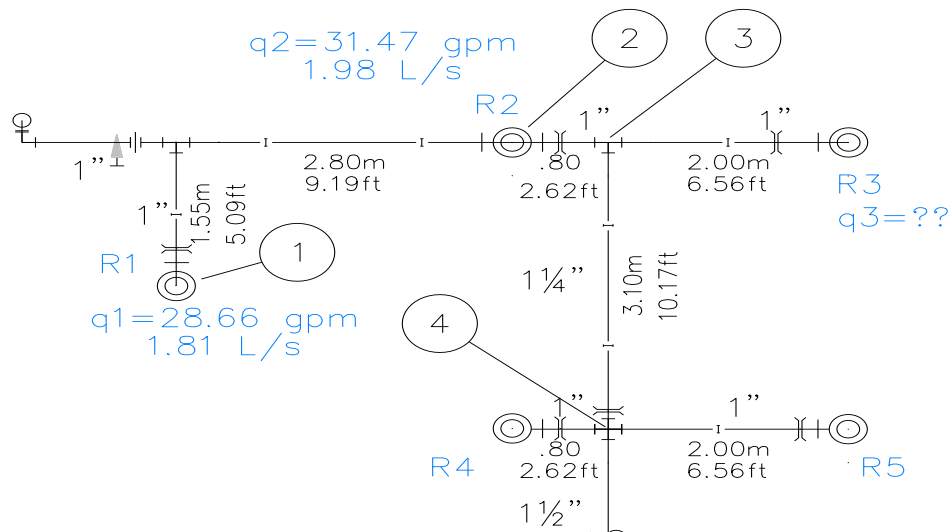
**Nota 1:**

Inicialmente se asumió el caudal en el rociador R1, el cual se fue iterando hasta obtener un valor que permita que la presión en el nudo D calculada en esta sección sea igual a la presión en el nudo D (141.2 psi) obtenida en el cálculo del punto más desfavorable (ver Cuadro A3.12-6) Gabiente contra incendio Torre A Piso 18° (Nivel +40.25)

## CÁLCULO LÍNEA IMPULSIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIO SISTEMA DE ROCIADORES SEGÚN LA NFPA 13

Nota 2: Del siguiente esquema se plantea la solución para determinar los caudales de cada una de las boquillas del Ramal 1.

### Caudal en el boquilla R3



NUDO	PRESION	
	psi	m
1	26.19	18.33
2	31.58	22.11
3	39.18	27.43
4	—	—
5	—	—
6	—	—
7	—	—

Con el  $q_1$  asumido (28.66 gpm), se obtuvo la presión en el rociador R1 igual a 26.19 psi con la siguiente fórmula:  $q = K \sqrt{P}$

$$P_1 = (28.66 \text{ gpm} / 5.6)^2 = 26.19 \text{ psi}$$

Se determinó la pérdida de carga ( $H_f$ ) en el Tramo 1-2 para obtener la presión en el nudo 2 ( $P_2$ ) con las siguientes fórmulas:

$$S = 4.52 \times Q^{1.85} / C^{1.85} D^{4.87} \text{ y } H_f = S \times L_{\text{TOTAL}}$$

Donde  $S$  es resistencia por fricción, en lb/pulg<sup>2</sup> por pie de tubería,  $Q$  es Caudal en gpm y  $D$  diámetro interior en pulgadas.

$C$  coeficiente de pérdida de fricción y  $L_{\text{TOTAL}}$ , Longitud total (longitud del tramo + longitud equivalente) en pies



## CÁLCULO LÍNEA IMPULSIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIO SISTEMA DE ROCIADORES SEGÚN LA NFPA 13

### Caudal en el boquilla R3

#### TRAMO 1-2

Hallamos S en Tramo 1-2:

$$S = 4.52 \times 28.66^{1.85} / 120^{1.85} \times 1.049^{4.87} = 0.253 \text{ psi/pie}$$

Presión en boquilla R2:

$$\begin{aligned} P2 &= P1 + S \times L \text{ total (tramo 1-2)} \\ P2 &= 26.19 \text{ psi} + 0.253 \text{ psi/pie} \times 21.27 \text{ pie} \\ P2 &= 26.19 \text{ psi} + 5.39 \text{ psi} = 31.58 \text{ psi} \end{aligned}$$

Caudal en boquilla R2 (q2):

$$q2 = 5.6 \times \sqrt{31.58 \text{ psi}} = 31.47 \text{ gpm}$$

#### TRAMO 2-3

Caudal en Tramo 2-3:

$$q1 + q2 = 28.66 \text{ gpm} + 31.47 \text{ gpm} = 60.13 \text{ gpm}$$

Hallamos S en Tramos 2-3:

$$S = 4.52 \times 66.13^{1.85} / 120^{1.85} \times 1.049^{4.87} = 0.997 \text{ psi/pie}$$

Presión en Nudo 3:

$$\begin{aligned} P3 &= P2 + S \times L \text{ total (tramo 2-3)} \\ P3 &= 31.58 \text{ psi} + 0.997 \text{ psi/pie} \times 7.62 \text{ pie} \\ P3 &= 31.58 \text{ psi} + 7.60 \text{ psi} = 39.18 \text{ psi} \end{aligned}$$

## CÁLCULO LÍNEA IMPULSIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIO SISTEMA DE ROCIADORES SEGÚN LA NFPA 13

### Caudal en el boquilla R3

#### TRAMO 3-R3

Hallamos S en Tramo 3-R3:

$$\begin{aligned} S &= 4.52 \times q_3^{1.85} / 120^{1.85} \times 1.049^{4.87} \\ S &= 0.00050989 \times q_3^{1.85} \end{aligned}$$

Presión en boquilla R3:

$$\begin{aligned} PR3 &= P3 - S \times L \text{ total (tramo 3-R3)} \\ PR3 &= 39.18 \text{ psi} - 0.00050989 \times q_3^{1.85} \times 6.56 \text{ pie} \\ PR3 &= 39.18 \text{ psi} - 0.003345735 \times q_3^{1.85} \quad \dots (1) \end{aligned}$$

Caudal en boquilla R3 ( $q_3$ ):

$$\begin{aligned} q_3 &= 5.6 \times \sqrt{PR3} \\ PR3 &= (q_3 / 5.6)^2 \\ PR3 &= 0.031887755 \times q_3^2 \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Igualamos (1) y (2):

$$\begin{aligned} 0.031887755 \times q_3^2 &= 39.18 - 0.003345735 \times q_3^{1.85} \\ q_3 &= 34.02 \text{ gpm} \end{aligned}$$

## CÁLCULO LÍNEA IMPULSIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIO SISTEMA DE ROCIADORES SEGÚN LA NFPA 13

### Presión en el Nudo 4

#### TRAMO 3-4

Caudal en Tramo 3-4:

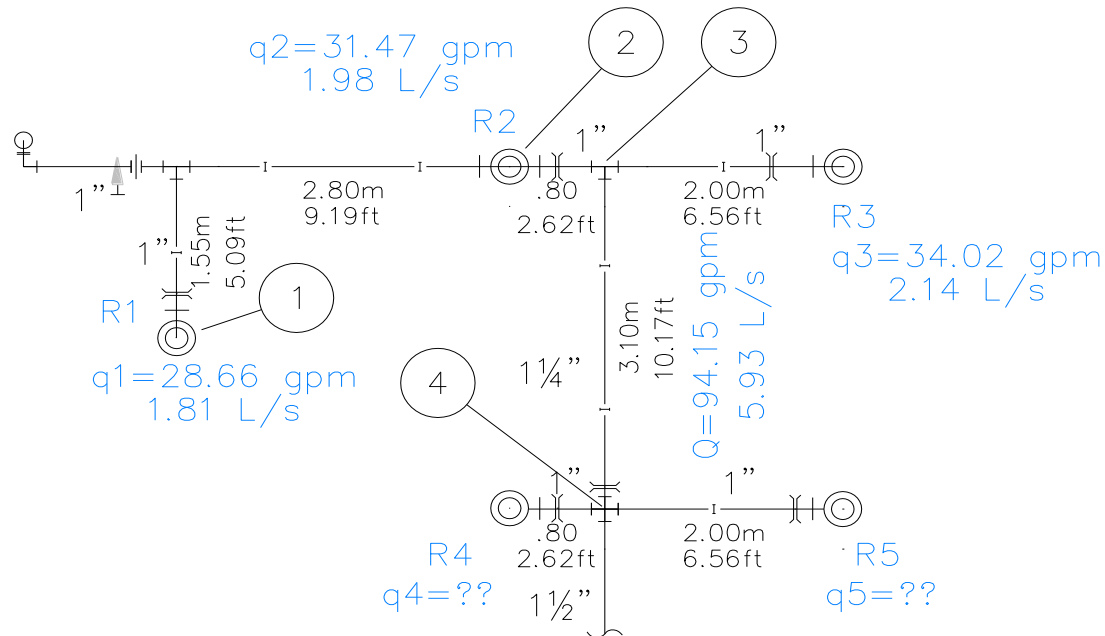
$$q_1 + q_2 + q_3 = 28.66 \text{ gpm} + 31.47 \text{ gpm} + 34.02 \text{ gpm} = 94.15 \text{ gpm}$$

Hallamos S en Tramos 3-4:

$$S = 4.52 \times 94.15^{1.85} / 120^{1.85} \times 1.38^{4.87} = 0.601 \text{ psi/pie}$$

Presión en Nudo 4:

$$\begin{aligned} P_4 &= P_3 + S \times L \text{ total (tramo 3-4)} \\ P_4 &= 39.18 \text{ psi} + 0.601 \text{ psi/pie} \times 16.17 \text{ pie} \\ P_4 &= 39.18 \text{ psi} + 9.72 \text{ psi} = 48.90 \text{ psi} \end{aligned}$$



NUDO	PRESION	
	psi	m
1	26.19	18.33
2	31.58	22.11
3	39.18	27.43
4	48.90	34.23
5		
6		
7		

## CÁLCULO LÍNEA IMPULSIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIO SISTEMA DE ROCIADORES SEGÚN LA NFPA 13

### Caudal en el boquilla R4

#### TRAMO 4-R4

Hallamos S en Tramo 4-R4:

$$S = 4.52 \times q_4^{1.85} / 120^{1.85} \times 1.049^{4.87}$$

$$S = 0.00050989 \times q_4^{1.85}$$

Presión en boquilla R4:

$$PR_4 = P_4 - S \times L \text{ total (tramo 4-R4)}$$

$$PR_4 = 48.90 \text{ psi} - 0.00050989 \times q_4^{1.85} \times 2.62 \text{ pie}$$

$$PR_4 = 48.90 \text{ psi} - 0.001338294 \times q_4^{1.85} \quad \dots (1)$$

Caudal en boquilla R4 ( $q_4$ ):

$$q_4 = 5.6 \times \sqrt{PR_4}$$

$$PR_4 = (q_4 / 5.6)^2$$

$$PR_4 = 0.031887755 \times q_4^2 \quad \dots (2)$$

Igualamos (1) y (2):

$$0.031887755 \times q_4^2 = 48.90 - 0.001338294 \times q_4^{1.85}$$

$$q_4 = 38.69 \text{ gpm}$$

## CÁLCULO LÍNEA IMPULSIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIO SISTEMA DE ROCIADORES SEGÚN LA NFPA 13

### Caudal en el boquilla R5

#### TRAMO 4-R5

Hallamos S en Tramo 4-R5:

$$S = 4.52 \times q_5^{1.85} / 120^{1.85} \times 1.049^{4.87}$$

$$S = 0.00050989 \times q_5^{1.85}$$

Presión en boquilla R5:

$$PR_5 = P_4 - S \times L \text{ total (tramo 4-R5)}$$

$$PR_5 = 48.90 \text{ psi} - 0.00050989 \times q_5^{1.85} \times 6.56 \text{ pie}$$

$$PR_5 = 48.90 \text{ psi} - 0.003345735 \times q_5^{1.85} \quad \dots (1)$$

Caudal en boquilla R5 ( $q_5$ ):

$$q_5 = 5.6 \times \sqrt{PR_5}$$

$$PR_5 = (q_5 / 5.6)^2$$

$$PR_5 = 0.031887755 \times q_5^2 \quad \dots (2)$$

Igualamos (1) y (2):

$$0.031887755 \times q_5^2 = 48.90 - 0.003345735 \times q_5^{1.85}$$

$$q_5 = 38.02 \text{ gpm}$$

## CÁLCULO LÍNEA IMPULSIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIO SISTEMA DE ROCIADORES SEGÚN LA NFPA 13

### Presión en el Nudo 5

#### TRAMO 4-5

Caudal en Tramo 4-5:

$$Q(\text{tramo 4-5}) = Q(\text{tramo 3-4}) + q_4 + q_5 = 94.15 \text{ gpm} + 38.69 \text{ gpm} + 38.02 \text{ gpm} = 170.86 \text{ gpm}$$

Hallamos S en Tramos 4-6:

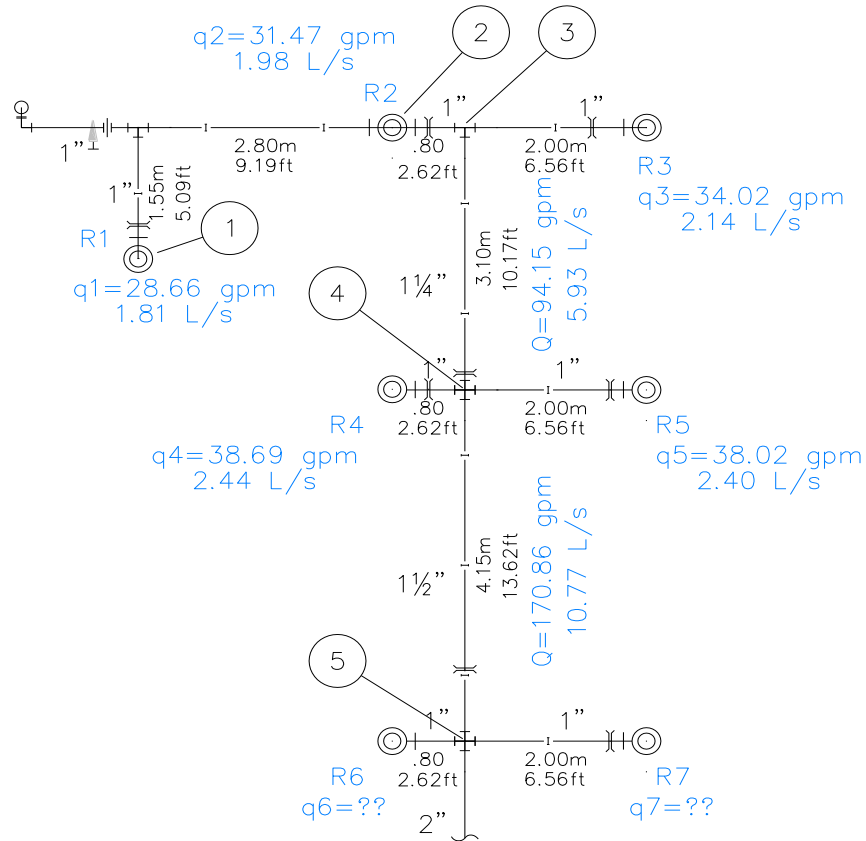
$$S = 4.52 \times 170.86^{1.85} / 120^{1.85} \times 1.61^{4.87} = 0.855 \text{ psi/pie}$$

Presión en Nudo 5:

$$\begin{aligned} P_5 &= P_4 + S \times L \text{ total (tramo 4-5)} \\ P_5 &= 48.90 \text{ psi} + 0.855 \text{ psi/pie} \times 21.62 \text{ pie} \\ P_5 &= 48.90 \text{ psi} + 18.47 \text{ psi} = 67.38 \text{ psi} \end{aligned}$$

## CÁLCULO LÍNEA IMPULSIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIO SISTEMA DE ROCIADORES SEGÚN LA NFPA 13

### Presión en el Nudo 5



NUDO	PRESION	
	psi	m
1	26.19	18.33
2	31.58	22.11
3	39.18	27.43
4	48.90	34.23
5	67.38	47.17
6		
7		

### Caudal en el boquilla R6

#### TRAMO 5-R6

Hallamos S en Tramo 5-R6:

$$S = 4.52 \times q_6^{1.85} / 120^{1.85} \times 1.049^{4.87}$$

$$S = 0.00050989 \times q_6^{1.85}$$

## CÁLCULO LÍNEA IMPULSIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIO SISTEMA DE ROCIADORES SEGÚN LA NFPA 13

### Caudal en el boquilla R6

Presión en boquilla R6:

$$\begin{aligned}
 PR6 &= P5 && - && S \times L \text{ total (tramo 5-R6)} \\
 PR6 &= 67.38 \text{ psi} && - && 0.00050989 \times q6^{1.85} \times 2.62 \text{ pie} \\
 PR6 &= 67.38 \text{ psi} && - && 0.001338294 \times q6^{1.85} \quad \dots (1)
 \end{aligned}$$

Caudal en boquilla R6 (q6):

$$\begin{aligned}
 q6 &= 5.6 \times \sqrt{PR6} \\
 PR6 &= (q6 / 5.6)^2 \\
 PR6 &= 0.031887755 \times q6^2 \quad \dots (2)
 \end{aligned}$$

Iguamos (1) y (2):

$$\begin{aligned}
 0.031887755 \times q6^2 &= 67.38 && - && 0.001338294 \times q6^{1.85} \\
 q6 &= 45.43 && \text{gpm} &&
 \end{aligned}$$

### Caudal en el boquilla R7

#### TRAMO 5-R7

Hallamos S en Tramo 5-R7:

$$\begin{aligned}
 S &= 4.52 \times q7^{1.85} / 120^{1.85} \times 1.049^{4.87} \\
 S &= 0.00050989 \times q7^{1.85}
 \end{aligned}$$



## CÁLCULO LÍNEA IMPULSIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIO SISTEMA DE ROCIADORES SEGÚN LA NFPA 13

### Caudal en el boquilla R7

Presión en boquilla R7:

$$\begin{aligned} PR7 &= P5 - S \times L \text{ total (tramo 5-R7)} \\ PR7 &= 67.38 \text{ psi} - 0.00050989 \times q7^{1.85} \times 6.56 \text{ pie} \\ PR7 &= 67.38 \text{ psi} - 0.003345735 \times q7^{1.85} \quad \dots (1) \end{aligned}$$

Caudal en boquilla R7 (q7):

$$\begin{aligned} q7 &= 5.6 \times \sqrt{PR7} \\ PR7 &= (q7 / 5.6)^2 \\ PR7 &= 0.031887755 \times q7^2 \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Igualamos (1) y (2):

$$\begin{aligned} 0.031887755 \times q7^2 &= 67.38 - 0.003345735 \times q7^{1.85} \\ q7 &= 44.66 \text{ gpm} \end{aligned}$$

### Presión en el Nudo 6

#### TRAMO 5-6

Caudal en Tramo 5-6:

$$Q(\text{tramo 5-6}) = Q(\text{tramo 4-5}) + q6 + q7 = 170.86 \text{ gpm} + 45.43 \text{ gpm} + 44.66 \text{ gpm} = 260.96 \text{ gpm}$$

Hallamos S en Tramos 5-6:

$$S = 4.52 \times 260.96^{1.85} / 120^{1.85} \times 2.067^{4.87} = 0.554 \text{ psi/pie}$$

## CÁLCULO LÍNEA IMPULSIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIO SISTEMA DE ROCIADORES SEGÚN LA NFPA 13

### Presión en el Nudo 6

Presión en Nudo 6:

$$\begin{aligned} P6 &= P5 + S \times L \text{ total (tramo 5-6)} \\ P6 &= 67.38 \text{ psi} + 0.554 \text{ psi/pie} \times 38.21 \text{ pie} \\ P6 &= 67.38 \text{ psi} + 21.17 \text{ psi} = 88.55 \text{ psi} \end{aligned}$$

### Presión en el Nudo 7

#### TRAMO 6-7

Caudal en Tramo 6-7:

$$Q(\text{tramo 6-7}) = Q(\text{tramo 5-6}) = 260.96 \text{ gpm}$$

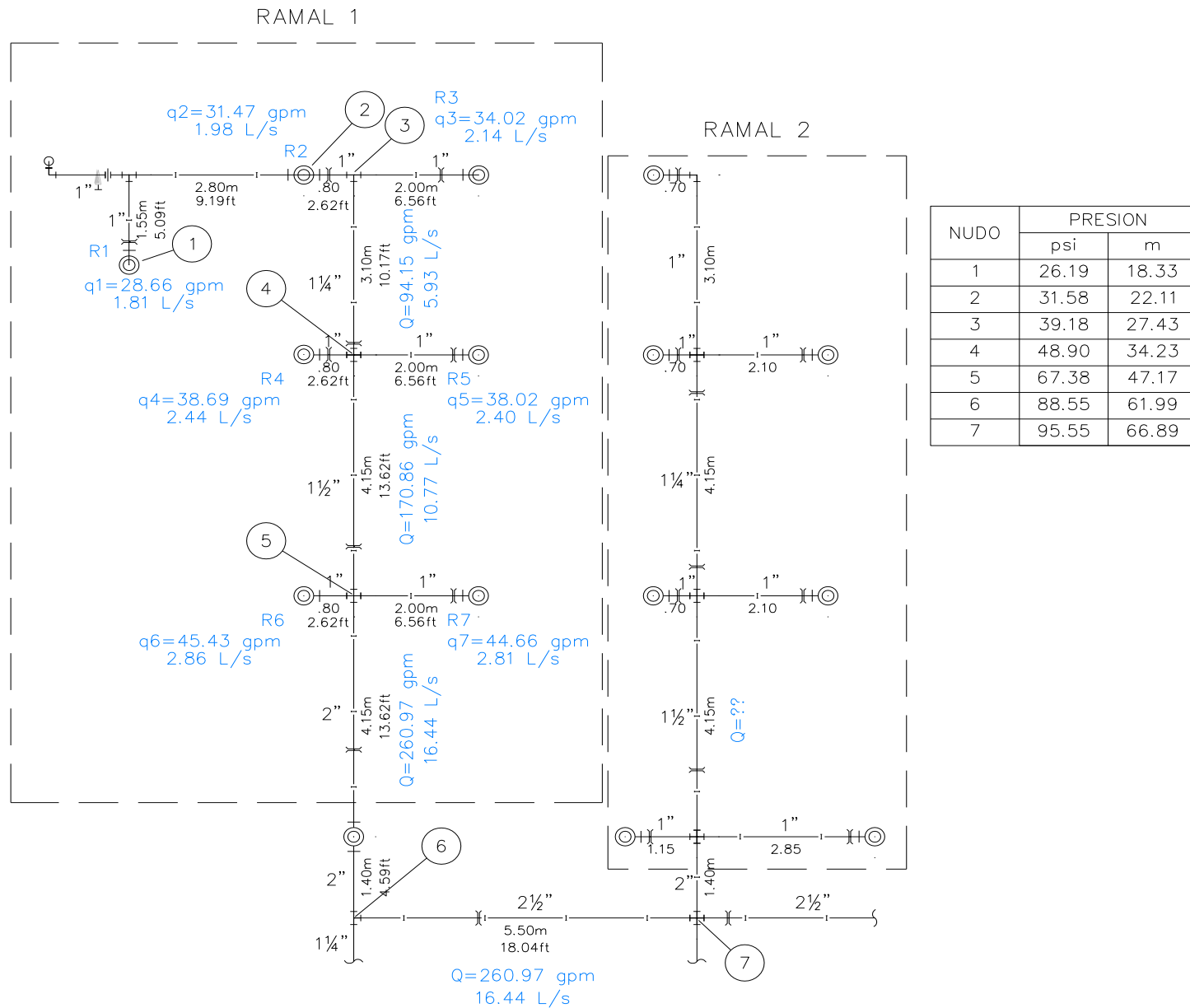
Hallamos S en Tramo 6-7:

$$S = 4.52 \times 260.96^{1.85} / 120^{1.85} \times 2.469^{4.87} = 0.233 \text{ psi/pie}$$

Presión en Nudo 7:

$$\begin{aligned} P7 &= P6 + S \times L \text{ total (tramo 6-7)} \\ P7 &= 88.55 \text{ psi} + 0.223 \text{ psi/pie} \times 30.04 \text{ pie} \\ P7 &= 88.55 \text{ psi} + 7.01 \text{ psi} = 95.55 \text{ psi} \end{aligned}$$

## CÁLCULO LÍNEA IMPULSIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIO SISTEMA DE ROCIADORES SEGÚN LA NFPA 13



## CÁLCULO LÍNEA IMPULSIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIO SISTEMA DE ROCIADORES SEGÚN LA NFPA 13

Nota 2: Del siguiente esquema se plantea la solución para determinar los caudales de cada una de las boquillas del Ramal 2.

### Caudal en el Ramal 2

Hallamos en Factor K:

$$\begin{aligned} Q(\text{Ramal 1}) &= K \times \sqrt{PR6} \\ Q(\text{Ramal 1}) &= \frac{260.97}{K} = K \times \sqrt{88.55} \\ &= 9.41 K \\ &= 27.73 \end{aligned}$$

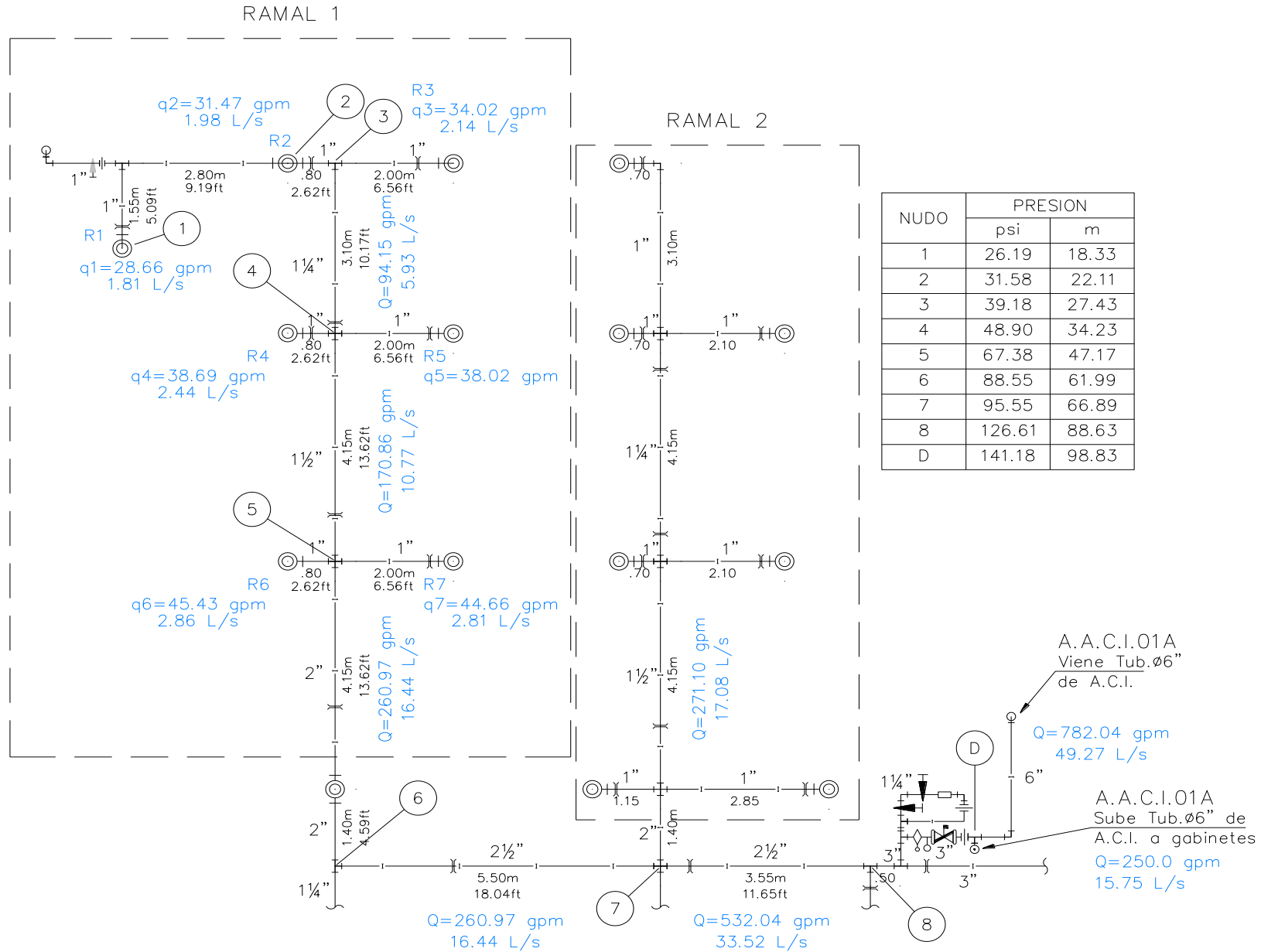
Caudal en el Ramal 2:

$$\begin{aligned} Q(\text{Ramal 2}) &= K \times \sqrt{PR7} \\ Q(\text{Ramal 2}) &= 27.73 \times \sqrt{95.55} = 271.08 \quad \text{gpm} \end{aligned}$$

### Caudal para el Sistema de Rociadores (14 rociadores calculados)

$$\begin{aligned} Q \text{ Rociadores} &= Q(\text{Ramal 1}) + Q(\text{Ramal 2}) \\ &= 260.97 \text{ gpm} + 271.08 \text{ gpm} \\ &= 532.04 \text{ gpm} \end{aligned}$$

## CÁLCULO LÍNEA IMPULSIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIO SISTEMA DE ROCIADORES SEGÚN LA NFPA 13



## CÁLCULO LÍNEA IMPULSIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIO SISTEMA DE ROCIADORES SEGÚN LA NFPA 13

### Presión en el Nudo 8

#### TRAMO 7-8

Caudal en Tramo 7-8:

$$Q(\text{tramo 7-8}) = 532.04 \text{ gpm}$$

Hallamos S en Tramo 7-8:

$$S = 4.52 \times 532.04^{1.85} / 120^{1.85} \times 2.469^{4.87} = 0.871 \text{ psi/pie}$$

Presión en Nudo 8:

$$\begin{aligned} P8 &= P7 + S \times L \text{ total (tramo 7-8)} \\ P8 &= 95.55 \text{ psi} + 0.871 \text{ psi/pie} \times 35.65 \text{ pie} \\ P8 &= 95.55 \text{ psi} + 31.05 \text{ psi} = 126.61 \text{ psi} \end{aligned}$$

### Presión en el Nudo D

Hallamos S en Tramo 8-D:

$$S = 4.52 \times 532.04^{1.85} / 120^{1.85} \times 3.25^{4.87} = 0.228 \text{ psi/pie}$$

$$S = 4.52 \times 532.04^{1.85} / 120^{1.85} \times 6.249^{4.87} = 0.233 \text{ psi/pie}$$

Presión en Nudo D:

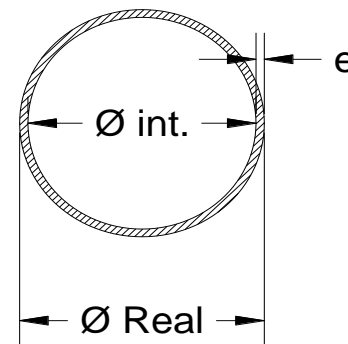
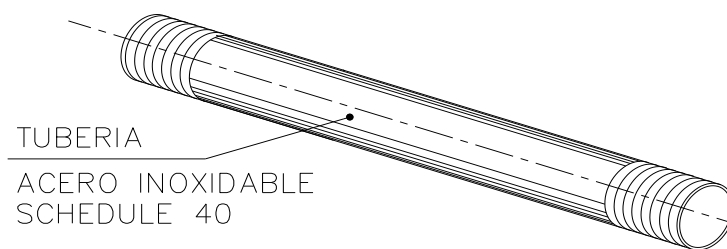
$$\begin{aligned} PD &= P8 + S \times L \text{ total (tramo 8-D)} \\ PD &= 126.61 \text{ psi} + 0.228 \text{ psi/pie} \times 62.55 \text{ pie} + 0.233 \text{ psi/pie} \times 30.0 \text{ pie} \\ PD &= 126.61 \text{ psi} + 14.29 \text{ psi} + 0.28 \text{ psi} = 141.18 \text{ psi} \end{aligned}$$

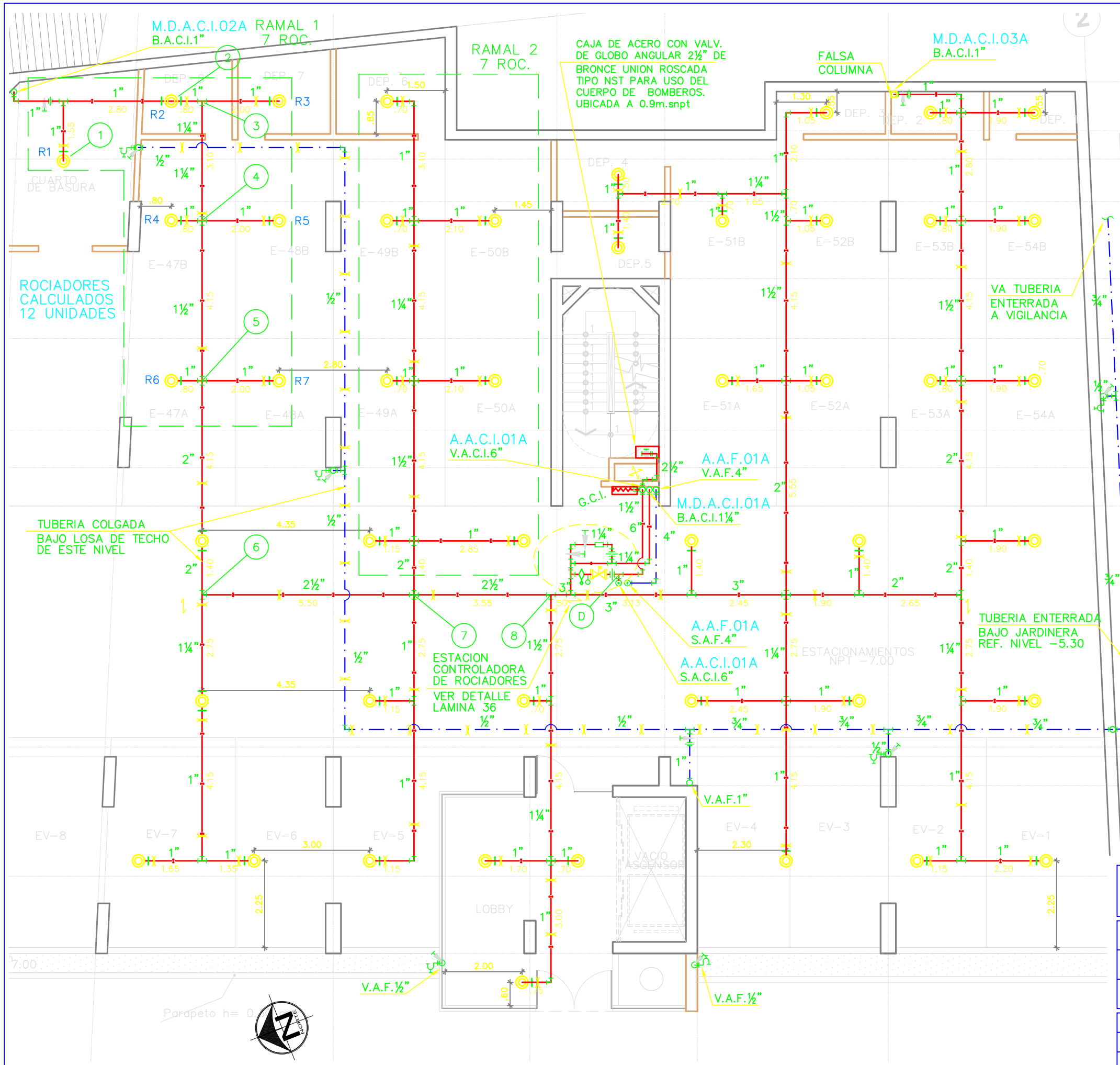
## CÁLCULO LÍNEA IMPULSIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIO SISTEMA DE ROCIADORES SEGÚN LA NFPA 13

Los tubos se suministran negros o galvanizados, con o sin rosca de acuerdo con las dimensiones de la siguiente tabla:

### TUBOS DE ACERO PARA CONDUCCION DE FLUIDOS A PRESION ASTM 53 (SCHEDULE 40 GRADO A)

DN pulg.	Ø REAL pulg.	e pulg.	Ø int. pulg.
1/2	0.84	0.11	0.622
3/4	1.05	0.11	0.824
1	1.315	0.13	1.049
1 1/4	1.66	0.14	1.380
1 1/2	1.9	0.15	1.610
2	2.375	0.15	2.067
2 1/2	2.875	0.20	2.469
3	3.5	0.13	3.250
4	4.5	0.13	4.250
6	6.625	0.19	6.249





### LEYENDA

SIMBOLOS	DESCRIPCION
	TUBERIA DE AGUA CONTRA INCENDIO SCHEDULE 40
	UNION SIAMESA TIPO POSTE Ø4\"/>
	COLGADOR
	SOPORTE TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL
	SOPORTE LONGITUDINAL
	SOPORTE TRANSVERSAL
	VALVULA MARIPOSA RANURADA
	DETECTOR DE FLUJO
	ROCIADOR HACIA ARRIBA
	ROCIADOR HACIA ABAJO
	GABINETE CONTRA INCENDIO
	ALIMENTADOR DE AGUA CONTRA INCENDIO
	SUBE TUBERIA DE AGUA CONTRA INCENDIO
	VIENE TUBERIA DE AGUA CONTRA INCENDIO

### ESPECIFICACIONES TECNICAS SISTEMA CONTRA INCENDIO

- La instalación del sistema contra incendio será ejecutada conforme a la Norma NFPA 13 Instalación de sistemas de rociadores.
- Las tuberías, accesorios y drenaje de agua contra incendio serán de acero al carbono SCH-40 sin costura ASTM A-53.
- Tubería de Ø2" y menor tamaño serán con conexión roscada sin costura y acoplada.
- Tubería de Ø2½" y mayor tamaño serán con conexión sin costura de extremos ranurados por resistencia eléctrica de calidad A ó B, con brida Vitaulic para empalme a válvula.
- El acabado de la unión siamesa será de bronce y llevará una fire check como parte de ella.
- Los colgadores para el sistema contra incendio serán listados UL y aprobados por FM.
- Los rociadores en el estacionamiento serán del tipo UPRIGHT, de respuesta rápida, con orificio de Ø½", factor K=5.6, temperatura de operación 57°C, máxima presión de servicio de 175 PSI. Serán listados UL y aprobados por FM.
- Los rociadores en el hall y depósitos serán del tipo PENDENT, de respuesta rápida, con orificio de Ø½", factor K=5.6, temperatura de operación 57°C, máxima presión de servicio de 175 PSI. Serán listados UL y aprobados por FM.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
 FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA

PROYECTO:  
**CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"**

ESPECIALIDAD:  
**INSTALACIONES SANITARIAS**

PLANO:  
 CALCULO HIDRAULICO - RED DE A.C.I. NIVEL DE INGRESO - BLOQUE A

ASESOR:  
 JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO  
 INGENIERO SANITARIO CIP 73957

DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	LAMINA: <b>D - 37</b>
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO	FECHA: 09 de ENERO del 2012	ESCALA: 1 / 100	37 DE 37





**DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO  
BASADO EN LAS NORMAS NFPA**

**Datos de Diseño**

Caudal de Bombeo ACI	=	49.27	L/s
		782.04	gpm
Altura Dinámica (HDT)	=	136.90	m
		195.00	psi

**Potencia Nominal del Equipo de Bombeo**

$$\text{Potencia} = \frac{Q_b \text{ ACI} \times \text{HDT}}{75 \times e}$$

Donde:

Qb ACI : Caudal de Bombeo de Agua Contra Incendio en L/s  
HDT : Altura Dinámica Total en metros  
e : Eficiencia = 0.7

$$\text{Potencia} = \frac{49.27 \text{ L/s} \times 136.90 \text{ m}}{75 \times 0.70} = 128.47$$

$$\text{Pot. Nominal Calculada} = 128.47 \text{ HP}$$

**Potencia del Diseño**

Potencia de Diseño = 1.25 x Potencia Nominal

Donde 1.25 es el factor de seguridad

$$\text{Potencia de Diseño} = 1.25 \times 128.47 = 160.6 \text{ HP}$$

Para el caudal y la altura dinámica se recomienda la bomba de las siguientes características comerciales:

Característica	Calculado		Comercial	
Qb ACI	782.04	gpm	750	gpm
HDT	195.00	psi	195	psi
Potencia	160.6	HP	160	HP

Bomba modelo 8x6x14F-S marca AC Pumps con Motor Diesel

**DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO  
BASADO EN LAS NORMAS NFPA**

Cuadro A3.12-11

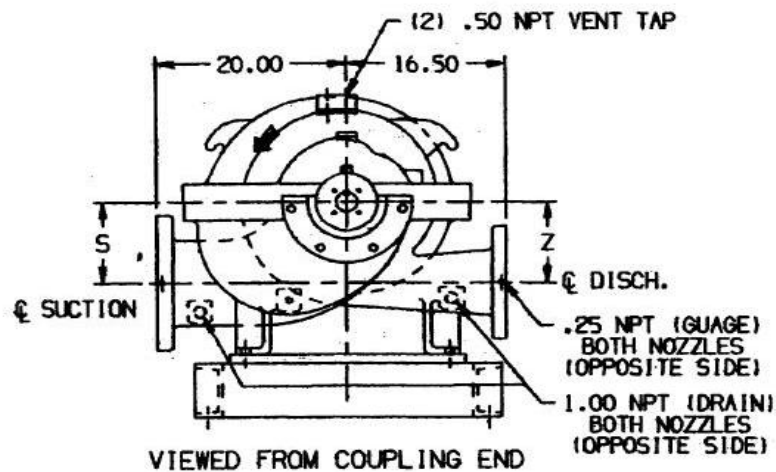
Capacidades nominales de las bombas

gpm	L/min	gpm	L/min	gpm	L/min
25	95	400	1514	2000	7570
50	189	450	1703	2500	9462
100	379	500	1892	3000	11,355
150	568	750	2839	3500	13,247
200	757	1000	3785	4000	15,140
250	946	1250	4731	4500	17,032
300	1136	1500	5677	5000	18,925

Fuente: NFPA 20. Tabla 2-3 Edición 1999

Figura A3.12 -7

**FIRE PUMP SYSTEMS**  
**Dimensions – Motor Driven**  
**8x6x14F-S, 8x6x14F-L, 8x6x18F 8200 Series**  
**500, 750, 1000 GPM**  
**CounterClockwise Rotation**



Fuente: Catálogo AC Fire Pumps Systems FP 2.1 Página 309

**DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO  
BASADO EN LAS NORMAS NFPA**

**Cuadro A3.12-12**

**FIRE PUMP SYSTEMS**  
Motor Driven Horizontal Split-case  
Engineering Selections

**750 GPM – 50 Hz**

SIZE AND RPM	APPROX. WEIGHT WITHOUT CONTROL	O.D.P. MOTOR HP	MAX BHP	RATED PRESS. (PSI)	UL	FM
6x4x10F-M 8100 Series 2960 RPM*	1360	75	69	105	x	x
			75	110	x	x
			78	115	x	x
			82	120	x	x
			86	125	x	x
	1510	100	86	130	x	x
			94	135	x	x
			96	140	x	x
			100	145	x	x
			105	150	x	x
8x6x14F-S 8200 Series 2960 RPM*	2540	125	120	170	x	x
			125	175	x	x
			127	180	x	x
			130	185	x	x
			135	190	x	x
			138	195	x	x
	2540	150	140	200	x	x
			146	205	x	x
			149	210	x	x
			155	215	x	x
			159	220	x	x
			162	225	x	x
			165	230	x	x
		172	235	x	x	

Fuente: Catálogo AC Fire Pumps Systems FP 2.1 Página 122

Escogida la bomba contra incendio, la potencia del motor para la altura dinámica estimada (195 psi) es 160 HP. Ver Cuadro A3.12-13

El modelo del motor diesel recomendado se presenta en el siguiente cuadro, así como el tanque de combustible con una capacidad de 300 galones.

**DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO  
BASADO EN LAS NORMAS NFPA**

**Cuadro A3.12-13**

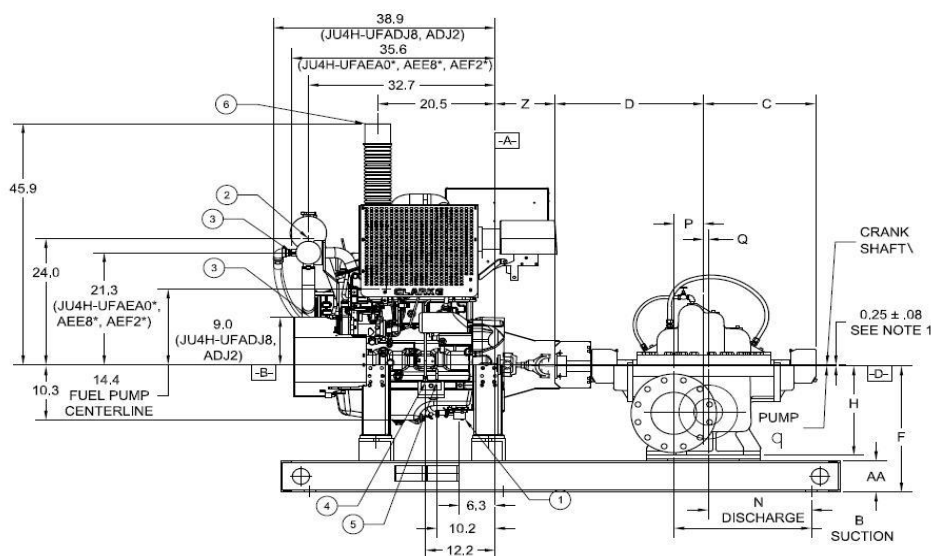
**FIRE PUMP SYSTEMS  
Engine Driven Including Control  
750 GPM**

Rated Press (PSI)	Max. BHP	Useable Engine HP	Engine Make	Engine Model	Pump Size	RPM	Approx. Weight	Fuel Tank (U.S. Gal.)
195	160	196	Caterpillar	3208T	8x6x18F	1770	4,960	300
		265	Clarke	L6FA	8200 Series		5,892	300
		182	Cummins	6-BTA5.9F1			4,033	300
	142	150	Caterpillar	3208NA 175	8x6x14FL	2350	4,600	300
		157	Clarke	L6YW	8200 Series		3,974	300
	140	160	Caterpillar	3208NA 175	8x6x14FS	3000	4,600	300
		160	Clarke	L3DT	8200 Series		4,059	300
	175	185	Caterpillar	3208NA 210	6x4x12FM	3000	3,615	300
		175	Clarke	T3DT	8100 Series		2,786	300
	200	167	196	Caterpillar	3208T	8x6x18F	1770	4,960
265			Clarke	L6FA	8200 Series	5,892		300
182			Cummins	6-BTA5.9F1		4,033		300
148		150	Caterpillar	3208NA 175	8x6x14FL	2350	4,600	300
		157	Clarke	L6YW	8200 Series		3,974	300
143		160	Caterpillar	3208NA 175	8x6x14FS	3000	4,600	300
		160	Clarke	L3DT	8200 Series		4,059	300
183		185	Caterpillar	3208NA 210	6x4x12FM	3000	3,615	300
		-1	Clarke	Not available	8100 Series		5,027	300

Fuente: Catálogo AC Fire Pumps Systems FP 2.3 Página 132

**Figura A3.12-8**

**A-C FIRE PUMP SYSTEMS  
DIMENSIONS – CLARKE FIRE PROTECTION  
ENGINE MODEL – JU4H SERIES TIER 4I  
HORIZONTAL SPLIT CASE – 8200 SERIES**



Fuente: Catálogo AC Fire Pumps Systems FP 2.3

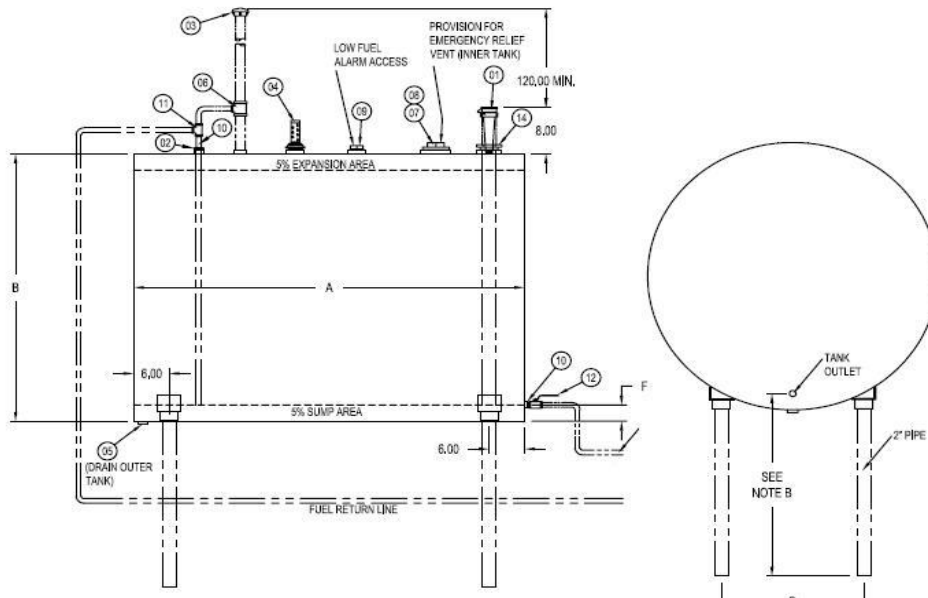
## DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO BASADO EN LAS NORMAS NFPA

**Figura A3.12-9**

### A-C FIRE PUMP SYSTEMS

Dimensions - Fire Pump Fittings & Accessories

TANK SIZE (GAL)	A	B	C	F	WT
150	30.00 (762)	38.00 (965.2)	24.00 (609.6)	3.00 (76.2)	200
300	48.00 (1219.2)	42.00 (1066.8)	28.00 (711.2)	3.00 (76.2)	275
500	65.00 (1651)	48.00 (1219.2)	30.00 (762)	4.50 (114.3)	300
700	90.00 (2286)				500
900	113.00 (2870.2)				675



Fuente: Catálogo AC Fire Pumps Systems FP 2.7 Página 322

**Nota:**

Las bombas listadas de incendio están calculadas para ofrecer su capacidad nominal, incluyendo un factor de seguridad (150% de la capacidad nominal a por lo menos 65% de la presión nominal) que proporciona cierta protección en caso de que se presente una demanda superior a la prevista durante un incendio.

La bomba se puede escoger con un catálogo en línea (software) del fabricante como se muestra a continuación:

**DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO  
BASADO EN LAS NORMAS NFPA**

**Figura A3.12-10  
PASO 1**

## A-C Fire Pump Systems

■ **Pump Selection Program**

<b>Flow Rate in GPM</b>	750 ▾
<b>Driver Type</b>	<input checked="" type="radio"/> Diesel Engine <input type="radio"/> 60HZ Motor <input type="radio"/> 50HZ Motor
<input type="button" value="Next &gt;&gt;"/>	

**Figura A3.12-11  
PASO 2**

## A-C Fire Pump Systems

■ **Pump Selection Program**

<b>Flow Rate in GPM:</b>	750
Driver Type:	Diesel Engine
<b>Pump Series</b>	<a href="#">Pump Series Info</a> 8200 ▾
<input type="button" value=" &lt;&lt; Back"/>	
<input type="button" value="Next &gt;&gt;"/>	

**DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO  
BASADO EN LAS NORMAS NFPA**

**Figura A3.12-12  
PASO 3**

## A-C Fire Pump Systems

■ **Pump Selection Program**

Flow Rate in GPM:	750
Driver Type:	Diesel Engine
Pump Series:	8200
<b>Developed PSI</b>	195 ▼
<b>Suction Pressure</b>	0 ▼
<input style="margin-right: 100px;" type="button" value=" &lt;&lt; Back "/> <input style="margin-left: 100px;" type="button" value=" Next &gt;&gt; "/>	

**Figura A3.12-13  
PASO 4**

## A-C Fire Pump Systems

■ **Pump Selection Program**

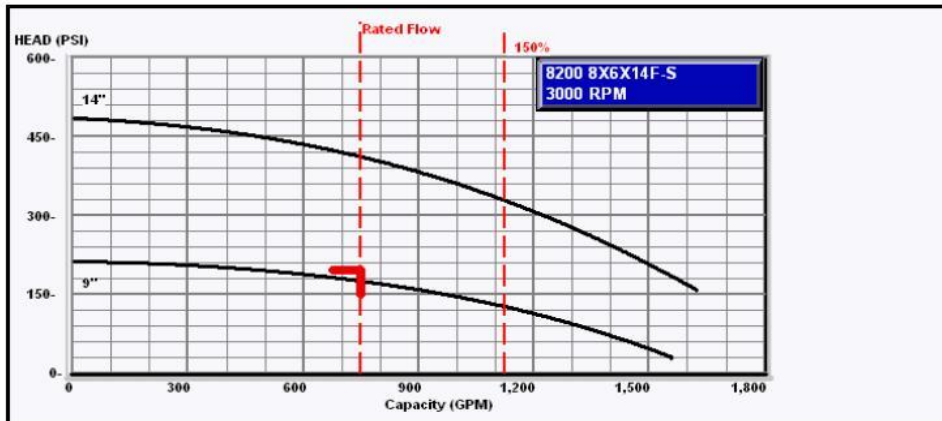
<b>Flow Rate in GPM:</b>	750						
<b>Developed PSI:</b>	195						
<b>Suction Pressure:</b>	0						
<b>Driver Type:</b>	Diesel Engine						
<b>Pump Series:</b>	8200						
<b>Model</b>	<b>Speed</b>	<b>Imp Dia (in)</b>	<b>Max HP</b>	<b>Max WP (psi)</b>	<b>Listing</b>	<b>Pump Curve</b>	<b>Single Curve</b>
8X6X14F-L	2350		142.00	500	UL,FM	<a href="#">A89281</a>	<a href="#">Create</a>
8X6X14F-L	2600		149.00	500	UL,FM	<a href="#">A89251</a>	<a href="#">Create</a>
8X6X14F-S	2600		133.00	500	UL,FM	<a href="#">A89121</a>	<a href="#">Create</a>
8X6X14F-S	3000		140.00	500	UL,FM	<a href="#">A89081</a>	<a href="#">Create</a>
<input style="margin-left: 20px;" type="button" value=" &lt;&lt; Back "/>							

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO  
BASADO EN LAS NORMAS NFPA

Figura A3.12-13  
PASO 5

A-C Fire Pump Systems

■ Pump Selection Program







**FIRE PUMP SYSTEMS**  
Performance Curves  
Motor and Engine Driven  
750 GPM

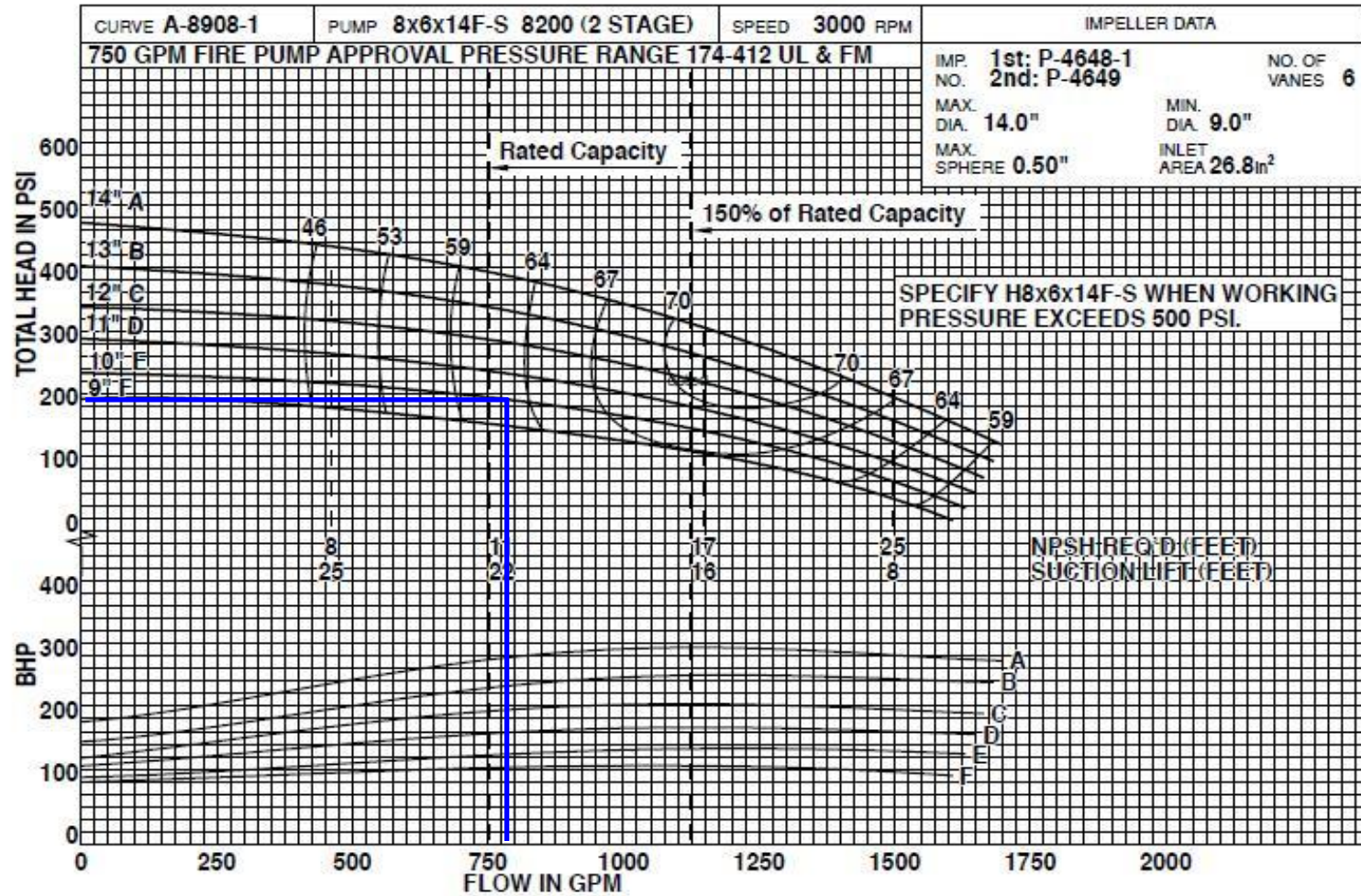
**A-C Fire Pump Systems**



**FP 2.0**

July 1999

Supersedes all previous issues



## DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO BASADO EN LAS NORMAS NFPA

### Datos de Diseño Motobomba ACI

Caudal de Bombeo ACI	=	49.27		L/s
		782.04		gpm
Altura Dinámica (HDT)	=	136.90		m
		195.00		psi

La bomba jockey mantendrá la presión del sistema. La bomba se ajustará a 10 psi por encima de la bomba principal en tanto que el caudal que suministrar está entre 1% al 2% del caudal de la bomba principal.

### Datos de Diseño Bomba jockey

Caudal de Bombeo ACI	=	49.27 x 1%	=	0.49 L/s
		0.50		L/s
		0.5 L/s / 0.063 L/s		gpm
		8.0		gpm
Altura Dinámica (HDT)	=	136.9 m + 7.0 m		
		143.90		m
		195.0 psi + 10.0 psi		
		205.00		psi

### Potencia Nominal del Equipo de Bombeo

$$\text{Potencia} = \frac{Q_b \text{ ACI} \times \text{HDT}}{75 \times e}$$

Donde:

Qb ACI : Caudal de Bombeo de Agua Contra Incendio en L/s  
HDT : Altura Dinámica Total en metros  
e : Eficiencia = 0.7

$$\text{Potencia} = \frac{0.5 \text{ L/s} \times 143.90 \text{ m}}{75 \times 0.70} = 1.87 \text{ HP}$$

$$\text{Potencia Nominal Calculada} = 1.87 \text{ HP}$$

## DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO BASADO EN LAS NORMAS NFPA

### Potencia del Diseño

Potencia de Diseño = 1.25 x Potencia Nominal

Donde 1.25 es el factor de seguridad

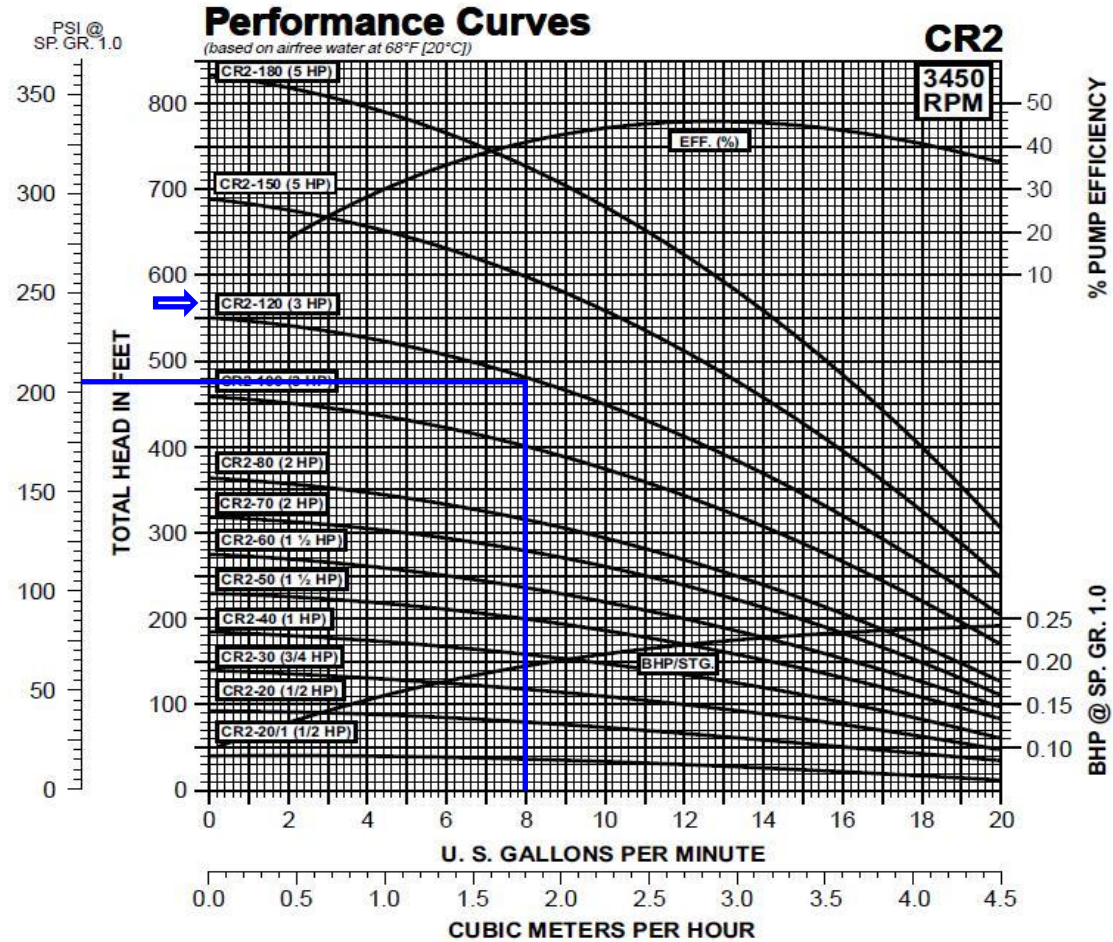
Potencia de Diseño = 1.25 x 1.87 = 2.34 HP

Para el caudal y la altura dinámica se recomienda la bomba de las siguientes características comerciales:

Características	Calculado		Comercial	
Qb ACI	8	gpm	8	gpm
HDT	205	psi	205	psi
Potencia	2.34	HP	3	HP

La bomba auxiliar jockey seleccionada es una bomba vertical de etapas múltiples marca Grundfos Modelo CR2-50 o similar.

## DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO BASADO EN LAS NORMAS NFPA



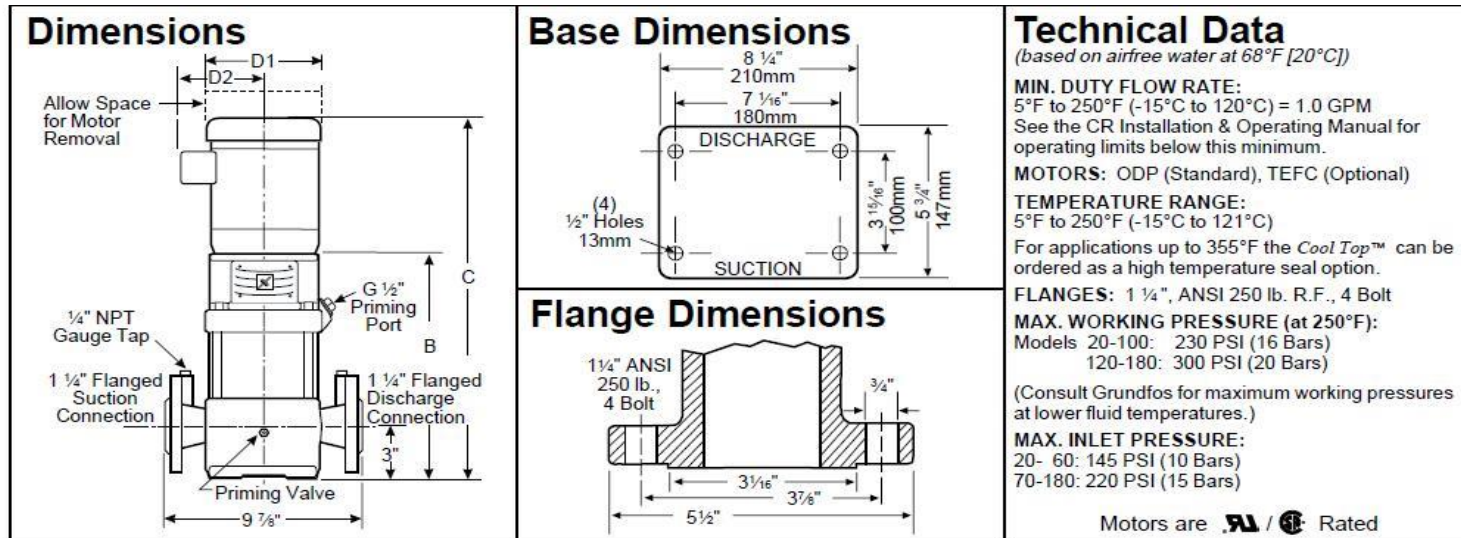
## DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO BASADO EN LAS NORMAS NFPA

### Electrical Data, Dimensions, and Weights

Pump Type	HP	Motor S.F.	PH	Volts	NEMA Frame Size	DIMENSIONS IN INCHES										Net Wt. (Lbs.)	Ship. Wt. (Lbs.)	Ship. Vol. (Cu. Ft.)
						TEFC					ODP							
						Motor Height	B	C	D1	D2	Motor Height	B	C	D1	D2			
CR2-20/1	½	1.25	1	115/208-230	56C	9 ¾	8 ¾	18 ½	6 ¼	4 ½	9 ¾	8 ¾	18 ½	6 ½	4 ¾	55	62	2
			3	208-230/460	56C	9 ¾	8 ¾	18 ½	6 ¼	4 ½	9 ¾	8 ¾	18 ½	6 ½	4 ½	54	61	2
CR2-20	½	1.25	1	115/208-230	56C	9 ¾	8 ¾	18 ½	6 ¼	4 ½	9 ¾	8 ¾	18 ½	6 ½	4 ¾	55	62	2
			3	208-230/460	56C	9 ¾	8 ¾	18 ½	6 ¼	4 ½	9 ¾	8 ¾	18 ½	6 ½	4 ½	54	61	2
CR2-30	¾	1.25	1	115/208-230	56C	11 ¼	9 ¼	20 ½	6 ¼	4 ½	10 ¼	9 ¼	19 ½	6 ½	4 ½	59	66	2
			3	208-230/460	56C	9 ¾	9 ¼	18 ½	6 ¼	4 ½	9 ¾	9 ¼	18 ½	6 ½	4 ½	56	63	2
CR2-40	1	1.25	1	115/208-230	56C	11 ¼	10 ½	21 ¾	7 ¼	5 ½	11 ¾	10 ½	21 ½	6 ½	4 ¾	70	77	2.3
			3	208-230/460	56C	10 ¼	10 ½	20 ¾	6 ¼	4 ½	9 ¾	10 ½	19 ½	6 ½	4 ½	58	65	2.3
CR2-50	1 ½	1.15	1	115/208-230	56C	11 ¼	10 ⅞	22 ½	7 ¼	5 ½	11 ¼	10 ⅞	22 ½	7 ¼	5 ¼	79	86	2.3
			3	208-230/460	56C	10 ¼	10 ⅞	21 ½	7 ¼	5 ¼	9 ¾	10 ⅞	20 ¼	5 ⅞	4 ¾	73	80	2.3
CR2-60	1 ½	1.15	1	115/208-230	56C	12 ½	11 ⅞	24	7 ¼	5 ½	11 ¼	11 ⅞	23 ½	7 ¼	5 ¼	81	88	2.3
			3	208-230/460	56C	12 ½	11 ⅞	24	7 ¼	5 ¼	9 ¾	11 ⅞	21 ¼	5 ⅞	4 ¾	75	82	2.3
CR2-70	2	1.15	1	115/208-230	56C	12 ½	12 ½	24	7 ¼	5 ½	11 ¼	12 ½	23 ¾	6 ⅞	5 ¼	83	90	3
			3	208-230/460	56C	12 ½	12 ½	24	7 ¼	5 ¼	10 ¾	12 ½	22 ⅞	6 ⅞	5 ¼	79	86	3
CR2-80	2	1.15	1	115/208-230	56C	11 ¼	13	24 ¼	7 ¼	5 ½	11 ¼	13	24 ¼	6 ⅞	5 ¼	84	91	3
			3	208-230/460	56C	10 ¾	13	23 ¾	7 ¼	5 ¼	10 ¾	13	23 ¾	6 ⅞	5 ¼	80	87	3
CR2-100	3	1.15	1	115/208-230	182TC	14	14 ¾	28 ¾	8 ½	6 ¼	14	14 ¾	28 ¾	8 ½	5 ⅞	119	126	3
			3	208-230/460	182TC	11 ¾	14 ¾	25 ¾	7 ¼	5 ¼	11 ¾	14 ¾	25 ¾	8 ½	5 ⅞	89	96	3
CR2-120	3	1.15	1	115/208-230	182TC	14	15 ¾	29 ¾	8 ½	6 ¼	14	15 ¾	29 ¾	8 ½	5 ⅞	122	129	4
			3	208-230/460	182TC	11 ¾	15 ¾	27 ½	7 ¼	5 ¼	11 ¾	15 ¾	27 ½	8 ½	5 ⅞	92	99	4
CR2-150	5	1.15	1	208-230*	213TC	16	18 ¾	34 ¾	10 ⅞	7 ½	16	18 ¾	34 ¾	10 ⅞	7 ¾	157	164	4.3
			3	208-230/460	184TCZ	13 ¾	18 ¾	32 ½	8 ½	6	13 ¾	18 ¾	32 ½	9	5 ¾	126	133	4.3
CR2-180	5	1.15	1	208-230*	213TC	16	21 ¾	37 ¾	10 ⅞	7 ½	16	21 ¾	37 ¾	10 ¼	8 ¾	162	169	4.5
			3	208-230/460	184TCZ	13 ¾	21 ¾	35 ½	8 ½	6	13 ¾	21 ¾	35 ½	8 ½	5 ⅞	131	138	4.5

\* Single phase, 5 HP, TEFC motor in 230 volt only.

## DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO BASADO EN LAS NORMAS NFPA



Fuente: Catálogo Grundfos Series CR Multi-stage Centrifugal Pumps

## **ANEXO 4**

# **PANEL FOTOGRÁFICO**

**PANEL FOTOGRÁFICO**











CLXX



**ANEXO 5**

**CATÁLOGOS**

**AGUA POTABLE**

**Bombas centrífugas multicelulares verticales IN-LINE completamente silenciosas. Brida acoplamiento motor-bomba V18.**

**Materiales:**

Cuerpo bomba, rejilla protección, eje bomba e impulsores en acero inox. AISI 304.  
 Eje motor en acero inox. AISI 420.  
 Soportes aspiración/impulsión y acoplamiento motor-bomba en acero gris de fundición.  
 Tirantes en F 212 Zn.  
 Difusores en Noryl® con carga de fibra de vidrio.  
 Carcasa motor en aluminio AL-2630.  
 Sello mecánico en grafito/óxido de alumina (hasta modelo VE 94.10) y en grafito/carburo de tungsteno (VE 94.11).  
 Juntas en NBR.

**Motor:**

Asincrónico, dos polos.  
 Protección IP 54.  
 Aislamiento clase F.  
 Servicio continuo.

**Quiet running vertical IN-LINE multi-stage centrifugal pumps. Pump motor coupling system V18.**

**Materials:**

Pump body, protection grid, pump shaft and impellers in stainless steel AISI 304.  
 Motor shaft in stainless steel AISI 420.  
 Suction/discharge body and motor-pump coupling in cast iron.  
 Rods in F 212 Zn.  
 Diffusers in glass loaded Noryl®.  
 Motor housing in aluminium AL-2630.

**Bombas centrífugas multicelulares verticais IN-LINE perfeitamente silenciosas. Flange de acoplamiento motor-bomba V18.**

**Materiais:**

Corpo da bomba, grelha proteção, veio da bomba e impulsores em aço inox. AISI 304.  
 Veio do motor em aço inox. AISI 420.  
 Suporte de aspiração/compressão e suporte motor-bomba em ferro fundido.  
 Tirantes em F 212 Zn.  
 Difusores em Noryl® reforçado com fibra de vidro.  
 Carcaça do motor em alumínio AL-2630.  
 Retenção mecânica em grafite/óxido de alumina (até modelo VE 94.10) e em grafite/carbureto de tungstênio (VE 94.11).  
 Juntas em NBR.

**Motor:**

Assincrónico, dois pólos.  
 Proteção IP 54.  
 Isolamento classe F.  
 Serviço contínuo.

Mechanical seal in graphite/alumina oxide (up to VE 94.10 model) and in graphite/tungsten carbide (VE 94.11).  
 O-rings in NBR.

**Motor:**

Asynchronous, two poles.  
 IP 54 protection.  
 Class F insulation.  
 Continuous operation.

**Aplicaciones:**  
 Riego por aspersión y conjuntos hidroneumáticos de presión.

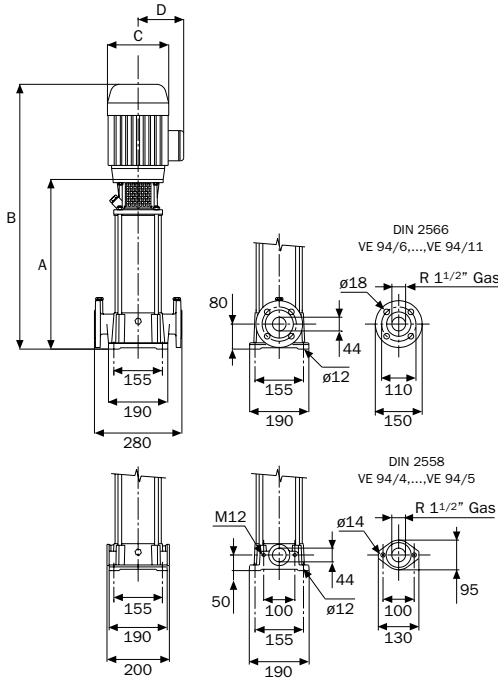
**Aplicações:**  
 Regas por aspersão e pressurização.

**Applications:**  
 Spray irrigation systems and hydropneumatic sets.



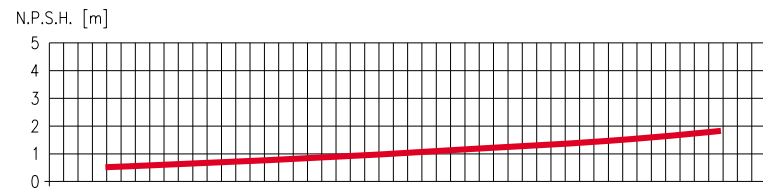
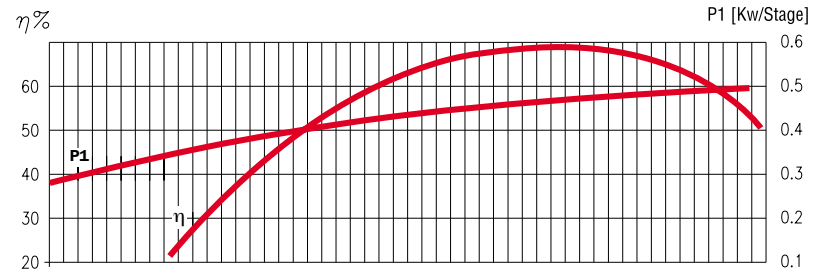
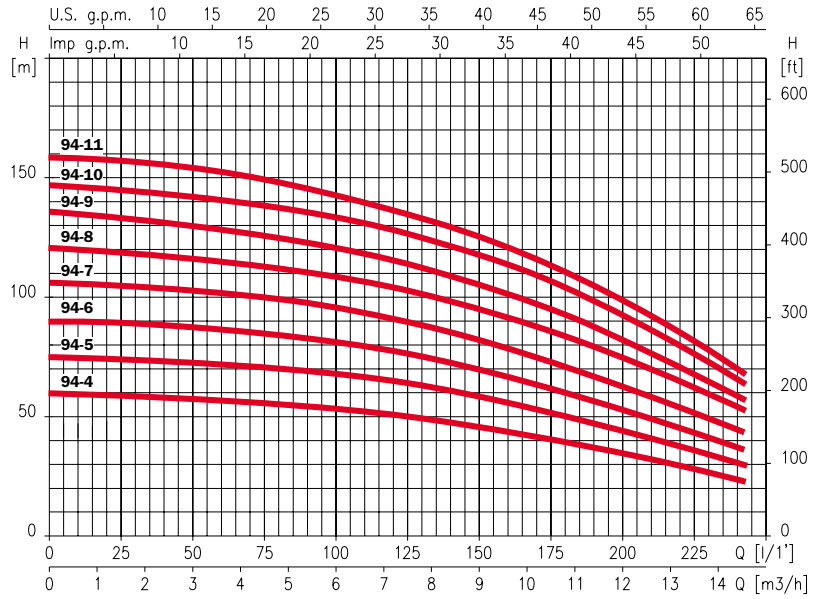
# Press-Line VE94

Curvas de funcionamiento a 3450 r.p.m.  
 Curvas de funcionamiento a 3450 r.p.m.  
 Performance curves at 3450 r.p.m.



Dimensiones en mm.  
 Dimensões em mm.  
 Dimensions in mm.

	A	B	C	D	Kg
VE94 4	413	689	176	127	36
VE94 5	450	726	176	127	37,8
VE94 6	517	821	194	138	55
VE94 7	554	858	194	138	55,5
VE94 8	591	895	194	138	60
VE94 9	629	933	194	138	60,5
VE94 10	666	994	218	150	70
VE94 11	704	1032	218	150	70,5



## Características eléctricas Características elétricas Electrical features

Modelo/Modelo/Model 60 Hz	HP	kW	Fases Fases Phases	Voltaje Voltagem Volts	P1 (kW)	A
VE94 4/3220	3,0	2,2	3	220/380	2,7	9,5/5,5
VE94 5/3220	3,0	2,2	3	220/380	3,3	9,5/5,5
VE94 6/3220	4,0	3,0	3	220/380	4	14/8,1
VE94 7/3220	4,0	3,0	3	220/380	4,5	14/8,1
VE94 8/3220	5,5	4,0	3	220/380	5,4	16,5/9,5
VE94 8/3380	5,5	4,0	3	380/660	5,4	9,5/5,5
VE94 9/3220	5,5	4,0	3	220/380	5,9	17,9/10,3
VE94 9/3380	5,5	4,0	3	380/660	5,9	10,3/6
VE94 10/3220	7,5	5,5	3	220/380	6,9	22,7/13,1
VE94 10/3380	7,5	5,5	3	380/660	6,9	13,1/7,6
VE94 11/3220	7,5	5,5	3	220/380	7,8	22,7/13,1
VE94 11/3380	7,5	5,5	3	380/660	7,8	13,1/7,6

## Altura manométrica en metros/ft Altura manométrica em metros/ft Manometric head in meters/ft

	25 mts 82,02 ft	50 mts 164,04 ft	75 mts 246,06 ft	100 mts 328,08 ft	125 mts 410,1 ft	150 mts 492,12 ft	158 mts 518,36 ft
GASTO en litros por minuto CAUDAL em litros por minuto FLOW in litres per minute	235	125					
		185	25				
		210	130				
		230	170	75			
			200	135			
			200	135			
			210	165	80		
			210	165	80		
			225	185	130		
			225	185	130		
		230	200	150	70	10	
		230	200	150	70	10	



## Convertidor de frecuencia integrado a la bomba

### Aplicaciones

Variador de frecuencia para regular motores trifásicos para operación a presión constante.  
Aclado directamente sobre la caja de conexiones del motor. Refrigeración por aire. Opciones de operación en grupo de bombas de hasta 4 unidades con control desde 1 sólo Speedrive o en comunicación con 4 Speedrive.

### Materiales

Base en aluminio con protección por cataforesis.  
Frontal en polipropileno.  
Adaptador motor en poliamida.

### Datos eléctricos

Protección IP 55.  
Potencias desde 0,75 kW hasta 1,5 kW con alimentación monofásica 230 V, y desde 2,2 kW hasta 4 kW con alimentación trifásica 400 V.  
Frecuencia 50/60 Hz.  
Sensores 2 entradas 4-20 mA

### Equipamiento

La innovadora línea de variadores de frecuencia Speedrive de Espa es el resultado de un desarrollo pensado para el bombeo con todos los parámetros de control necesarios para ofrecer una fácil puesta en marcha y un funcionamiento eficaz y prolongado.  
Suministrado con un sensor de presión y un adaptador de motor.

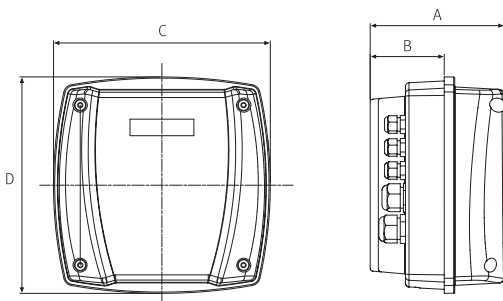
### Características

Visualización de parámetros a través de display digital retroiluminado.  
Temperatura ambiente máxima: 40 °C.

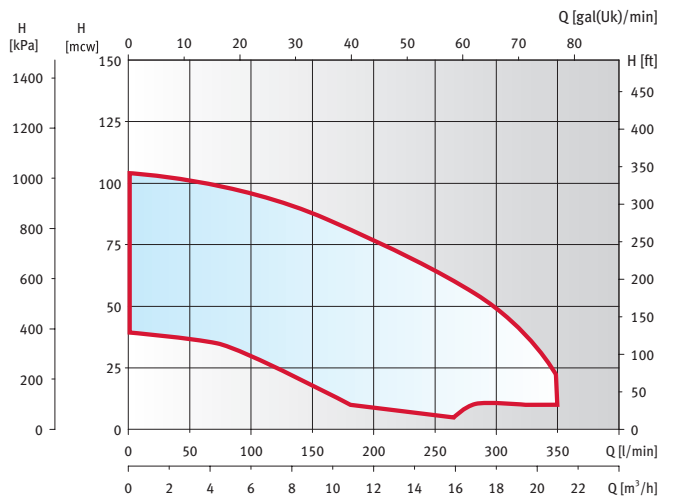


### Dimensiones y pesos

Modelo	A	B	C	D	Kg
Speedrive M1	128	71	207	207	2
Speedrive M2	128	71	207	207	2,2
Speedrive T1	142	85	207	207	2,2
Speedrive T2	142	85	207	207	2,4
Speedrive T3	142	85	207	207	2,5



### Curvas de funcionamiento (Ejemplo en sistema CKE2 MULTI 35)



### Opciones de operación con múltiples bombas

Hasta 4 bombas reguladas con Speedrive



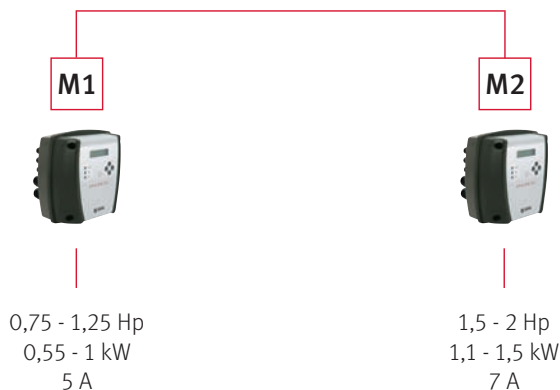
Hasta 3 bombas auxiliares controladas desde un módulo Speedrive



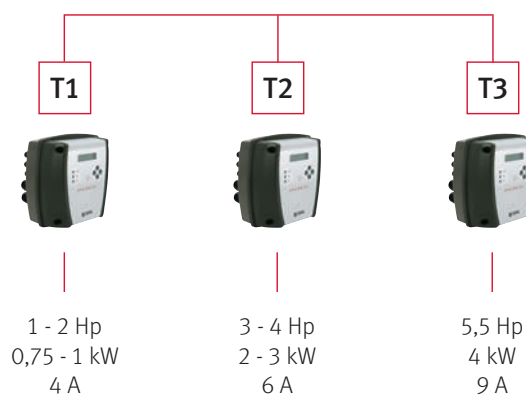
## Convertidor de frecuencia integrado a la bomba

### Gama 50/60 Hz

#### Monofásicos



#### Trifásicos



CKE2 MULTI 35 6

### Dimensiones y pesos

Modelo	Altura máx	Largo	Ancho	Kg
CKE2 MULTI 35 6	1040	600	440	58

### Características técnicas 50/60 Hz

Descripción	Monofásicos	Trifásicos
	M1 - M2	T1 - T2 - T3
Configuración	Integrado en la caja de conexiones	Integrado en la caja de conexiones
Alimentación	Monofásica 230 V	Trifásica 400 V
Voltaje motor	Trifásico 230 V	Trifásico 400 V
Intensidad máxima	5 / 7 A	4 / 6 / 9 A
Refrigeración	Por aire	Por aire
Presión constante	Sí	Sí
Caudal constante	Programable	Programable
2º punto de trabajo	Programable	Programable
Protección trabajo en seco	Sí	Sí
Sensor de presión	Externo 4-20 mA	Externo 4-20 mA
Entrada digital adicional	1	1
Entrada analógica adicional	1	1
Entrada interruptor de nivel	Sí	Sí
PTC	Opcional	Opcional
Puerto comunicación externo	RS 485	RS 485
Pantalla	Retroiluminada	Retroiluminada
Relé auxiliar	1 para alarma externa	1 para alarma externa
Frecuencia mínima de funcionamiento	Ajustable	Ajustable
Rampa de aceleración	1 fija	1 fija
Rampa de deceleración	1 fija	1 fija
Tiempo de paro ajustable	Sí	Sí
Configuración relé auxiliar	Sí	Sí
Nº máximo de unidades en serie	Hasta 4	Hasta 4
Nº máx. de bombas esclavas (velocidad fija)	Hasta 3	Hasta 3



CKE1 MULTI 35 6

### Dimensiones y pesos

Modelo	Altura máx	Largo	Ancho	Kg
CKE1 MULTI 35 6	505	207	310	27,3

## Depósitos de membrana

Depósitos de membrana, fabricados con chapa de acero y dotados de una membrana elástica en su interior que separa el agua del aire a presión. Las membranas son de E.P.D.M. atóxico, homologadas y recambiables. Están especialmente diseñadas para mantener inalterables las propiedades de higiene del agua potable. No necesitan renovación continua del aire y ocupan un espacio menor. Se suministran con presión de timbrado de 8, 10 ó 16 KG/cm<sup>2</sup>.

Modelo	Capacidad (l)	Presión máxima (Kg/cm <sup>2</sup> )	D (mm)	H (mm)	O Conexión	Figura
Hasabox 24 L.	24	8	365	415	1"	A
Hasabox 50 L.	50	8 - 10 - 16	400	505	1"	B
Hasabox 100 L.	100	8 - 10	450	930	1"	C
Hasabox 150 L.	150	8 - 10	592	878	1 1/2"	C
Hasabox 200 L.	200	8 - 10	592	1,055	1 1/2"	C
Hasabox 250 L.	250	8 - 10	592	1,235	1 1/2"	C
Hasabox 300 L.	300	8 - 10	592	1,420	1 1/2"	C
Hasabox 350 L.	350	8 - 10	592	1,584	1 1/2"	C
Hasabox 500 L.	500	8 - 10	500	2,170	1 1/2"	D
Hasabox 700 L.	700	8 - 10	750	2,150	1 1/2"	C

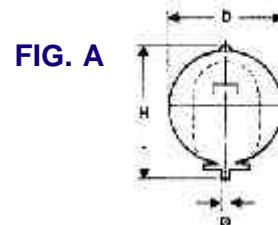


FIG. A

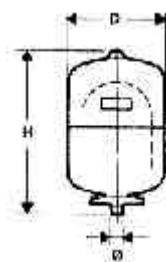


FIG. B

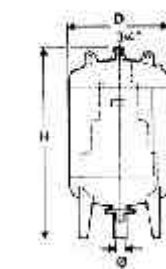


FIG. C

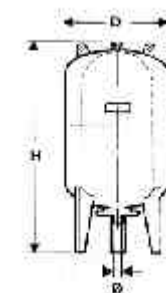


FIG. D

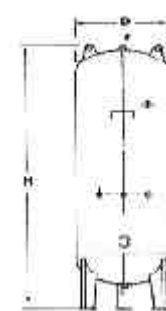


FIG. E

## Depósitos galvanizados

Depósitos de chapa de acero decapado y galvanizados en baño galvánico por inmersión. La lámina de agua está en contacto directo con la cámara superior de aire a presión. La renovación de este último se realiza mediante inyectoras.

Los depósitos están timbrados a 8 ó 10 Kg/cm<sup>2</sup>.

Modelo	Capacidad (l)	Presión máxima (Kg/cm <sup>2</sup> )	D (mm)	H (mm)	O Conexión	Figura
Galvanizado 100 L.	100	10	400	1,089	1 1/2"	E
Galvanizado 200 L.	200	10	500	1,385	1 1/2"	E
Galvanizado 300 L.	300	10	550	1,615	1 1/2"	E
Galvanizado 500 L.	500	8 - 10	650	1,860	1 1/2"	E
Galvanizado 750 L.	750	8 - 10	750	2,080	1 1/2"	E
Galvanizado 1.000 L.	1,000	8 - 10	800	2,300	1 1/2"	E
Galvanizado 1.250 L.	1,250	8 - 10	900	2,380	1 1/2"	E
Galvanizado 1.500 L.	1,500	8 - 10	950	2,465	1 1/2"	E
Galvanizado 2.000 L.	2,000	8 - 10	1,100	2,490	1 1/2"	E

\*hidráulica alsina, s.a. se reserva el derecho de variar las dimensiones ó datos de este catálogo sin previo aviso.

**For Commercial, Institutional and Industrial Applications**

Job Name \_\_\_\_\_  
 Job Location \_\_\_\_\_  
 Engineer \_\_\_\_\_  
 Approval \_\_\_\_\_

Contractor \_\_\_\_\_  
 Approval \_\_\_\_\_  
 Contractor's P.O. No. \_\_\_\_\_  
 Representative \_\_\_\_\_

# Series 530FP

## Calibrated Pressure Relief Valves

Sizes: 1/2" or 3/4" (15 or 20mm)

Series 530FP Calibrated Pressure Relief Valves are spring operated bronze valves designed for use only as protection from the build up of excessive pressure in systems containing water, oil or air. Series 530FP valves incorporate a calibrated adjustment feature for setting the valve to the relief pressure required. These valves are ideally suited for bypass thermal expansion relief.

### Features

- Calibrated adjustment feature for setting valve to relief pressure required
- Adjustable range 50 – 175psi (3.45 – 12.06 bars)
- All bronze construction
- All stainless steel springs
- Buna-N disc on machined body seat
- Inlet (bottom), male NPT threaded
- Outlet (side), female NPT threaded

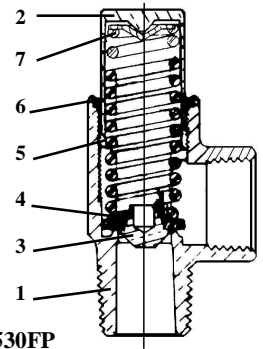
### Pressure – Temperature

Maximum Temperature: 180° F (82° C)  
 Maximum Operating Pressure: 300psi (20.67 bars)

### Spring Ranges

1/2" or 3/4" (15 or 20mm): 50 – 175psi (3.45 – 12.06 bars)  
 1/2" (15mm): 100 – 300psi (6.89 – 20.67 bars)

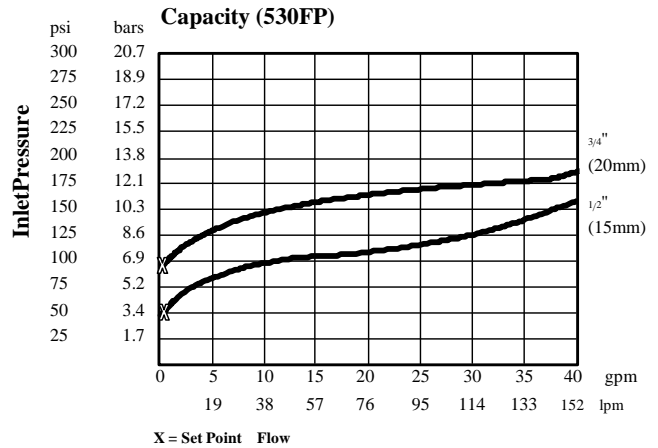
Application Note: The Watts Series 530FP are not ASME approved safety relief valves and should not be used in system application with this requirement.



Model 530FP

### Materials

- |                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| <b>1. Body</b>              | Bronze          |
| <b>2. Bonnet</b>            | Brass           |
| <b>3. Disc Holder</b>       | Brass           |
| <b>4. Disc</b>              | Buna-N          |
| <b>5. Adjustable Spring</b> | Stainless Steel |
| <b>6. O-ring</b>            | Buna-N          |
| <b>7. Spring Washer</b>     | Brass           |



MODEL	SIZE (DN)		DIMENSION				WEIGHT	
			Height		Width			
	in.	mm	in.	mm	in.	mm	lbs.	gm.
530C	1/2 or 3/4	15 or 20	3	76	1/8	41	.63	286

Watts product specifications in U.S. customary units and metric are approximate and are provided for reference only. For precise measurements, please contact Watts Technical Service. Watts reserves the right to change or modify product design, construction, specifications, or materials without prior notice and without incurring any obligation to make such changes and modifications on Watts products previously or subsequently sold.



USA: 815 Chestnut St., No. Andover, MA 01845-6098; www.wattsreg.com  
 Canada: 5435 North Service Rd., Burlington, ONT. L7L 5H7; www.wattscanada.ca

©Watts Regulator Company, 2004

Printed in U.S.A.

## For Residential and Commercial Applications

Job Name \_\_\_\_\_

Contractor \_\_\_\_\_

Job Location \_\_\_\_\_

Approval \_\_\_\_\_

Engineer \_\_\_\_\_

Contractor's P.O. No. \_\_\_\_\_

Approval \_\_\_\_\_

Representative \_\_\_\_\_

# Series N55B-M1

## Water Pressure Reducing Valves\*

Sizes: 1/2" – 1" (15 – 25mm)

Series N55B-M1 Water Pressure Reducing Valves are designed to reduce incoming water pressure to a sensible level to protect plumbing system components and reduce water consumption. This series is suitable for water supply pressures up to 400psi (27.6 bar) and may be adjusted from 25 to 75psi (172 – 517kPa). The standard setting is 50psi (345kPa). All parts are quickly and easily serviceable without removing the valve from the line. The standard bypass feature permits the flow of water back through the valve into the main when pressures, due to thermal expansion on the outlet side of the valve, exceed the pressure in the main.

### Features

- Double union inlet & outlet connections (option DU)
- Integral stainless steel strainer
- Thermoplastic seat
- Bronze body construction
- Serviceable in line
- Bypass feature controls thermal expansion pressure\*\*
- Sealed spring cage on all models for waterworks pit installations

### Models

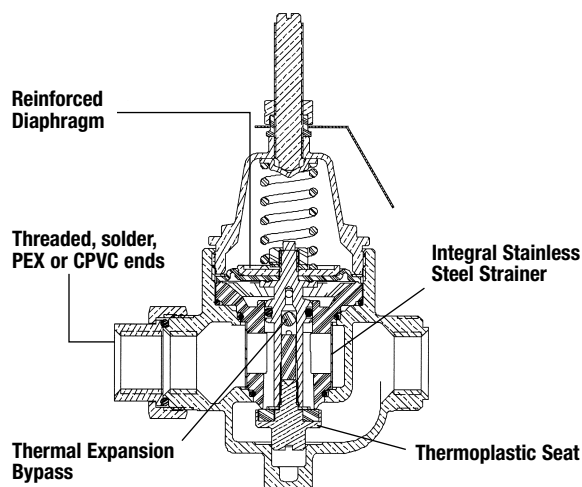
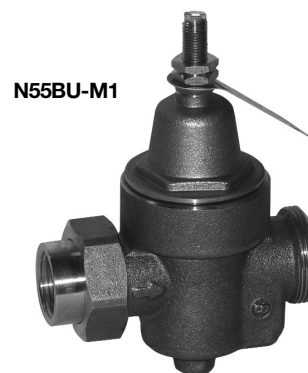
N55B-M1	NPT threaded female inlet x NPT female outlet
N55BU-M1	NPT threaded union inlet x NPT female outlet
N55BU-S-M1	Solder union inlet x NPT female outlet
N55BDU-M1	Double Union – NPT threaded union female inlet and outlet
N55BDU-S-M1	Double Union – Solder union inlet and outlet
N55BDU-PEX-M1	Double Union – PEX union inlet and outlet
N55BDU-CPVC-M1	Double Union – CPVC union inlet and outlet

### Specifications

**Standard Specifications:** A Water Pressure Reducing Valve with integral strainer shall be installed in the water service pipe near its entrance to the building where supply main pressure exceeds 60psi (413 kPa) to reduce it to 50psi (345 kPa) or lower. The valve shall feature a bronze body suitable for water supply pressures up to 400psi (27.6 bar). Provision shall be made to permit the bypass flow of water around the valve back into the main when pressures, due to thermal expansion on the outlet side of the valve, exceed the pressure in the main. Water Pressure Reducing Valve with built-in bypass check valves will be acceptable. Approved valve shall be listed to ASSE 1003 and IAPMO and certified to CSA B356. Valve shall be a Watts Regulator Company Series N55B-M1.

\* A water saving test program concluded that reducing the supply pressure from 80 – 50psi (551 – 346kPa) resulted in a water savings of 30%.

\*\* Bypass will not work if inlet pressure is above 150psi (10.34 bar).



**Lead Free Specifications:** A Water Pressure Reducing Valve with integral strainer shall be installed in the water service pipe near its entrance to the building where supply main pressure exceeds 60psi (413 kPa) to reduce it to 50psi (345 kPa) or lower. The valve shall feature a bronze body where suitable for water supply pressures up to 400psi (27.6 bar). The combined metal components of the valve contacted by potable water shall contain less than one half of one percent (0.5%) lead by weight. Provision shall be made to permit the bypass flow of water around the valve back into the main when pressures, due to thermal expansion on the outlet side of the valve, exceed the pressure in the main. Water Pressure Reducing Valve with built-in bypass check valves will be acceptable. Approved valve shall be listed to ASSE 1003 and IAPMO and certified to NSF 61-8 and CSA B356. Valve shall be a Watts Regulator Company Series LF N55B-M1.

# WATTS®

Watts product specifications in U.S. customary units and metric are approximate and are provided for reference only. For precise measurements, please contact Watts Technical Service. Watts reserves the right to change or modify product design, construction, specifications, or materials without prior notice and without incurring any obligation to make such changes and modifications on Watts products previously or subsequently sold.

## Materials

Body:	Bronze
Seat:	Thermoplastic
Cage:	Bronze
Integral Strainer:	Stainless steel
Diaphragm:	Reinforced EPDM
Valve Disc:	Elastomer

## Pressure — Temperature

Temperature Range: 33°F – 180°F (5°C – 82°C)  
 Maximum Working Pressure: 400psi (27.6 bar)  
 Adjustable Reduced Pressure Range: 25 – 75psi (172 – 517kPa)  
 Standard Reduced Pressure Setting: 50psi (345kPa)



Meets requirements of ASSE Standard 1003; (ANSI A112.26.2) and CSA Standard B356. Certified by NSF to ANSI/NSF Standard 61-8 (LF N55B-M1 Models only). Listed by IAPMO and City of Los Angeles.

## Options

### Add Suffix

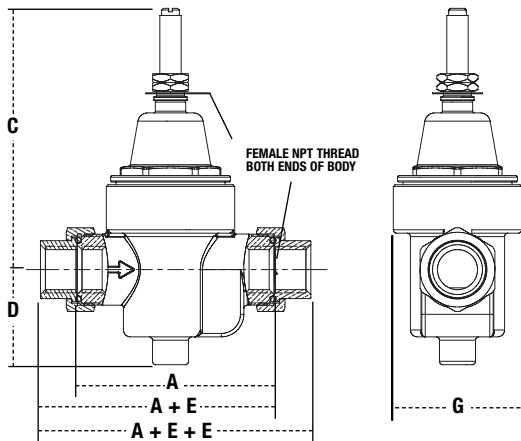
G	Gauge tapping
GG	Gauge tapping and 160psi (11 bar) gauge
LP	Low Pressure Range 10-35psi (69-241kPa)

### Add Prefix

LF Lead Free<sup>†</sup> construction

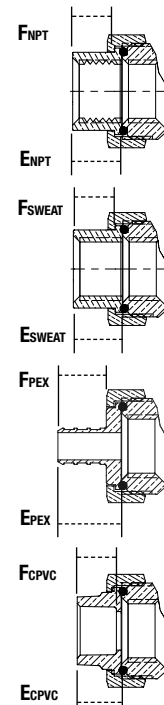
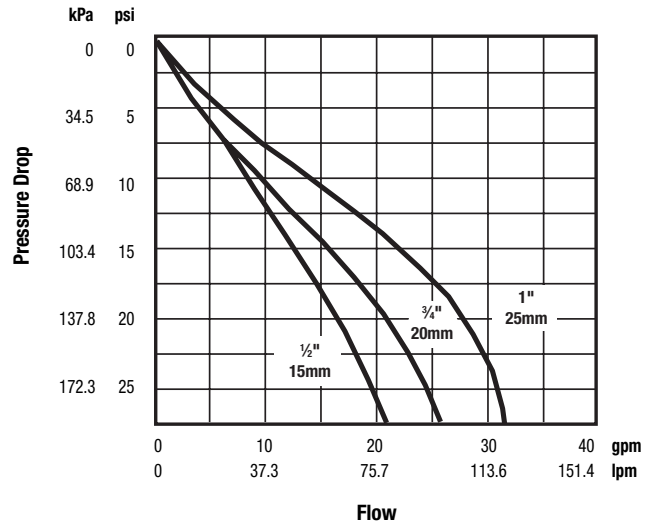
<sup>†</sup>The combined metal components of this product contacted by potable water contain less than one half of one percent (0.5%) of lead by weight.

## Dimensions – Weights



ABOVE VALVE SHOWN WITH SINGLE NPT UNION CONNECTION ON INLET  
 VALVES MAY BE ORDERED WITH 0, 1, OR 2 UNION CONNECTIONS USING ANY COMBINATION OF NPT, SOLDER, PEX OR CPVC CONNECTIONS REQUIRED  
 \*"F" DIMENSIONS ARE APPROXIMATE ENGAGEMENT LENGTHS.

## Capacity



SIZE (DN)		DIMENSIONS											WEIGHT														
in.	mm	A	C	D	ENPT	ESWEAT	EPEX	ECPVC	FNPT	FSWEAT	FPEX	FCPVC	G	lbs	kg												
		in.	mm	in.	mm	in.	mm	in.	mm	in.	mm	in.	mm	in.	mm												
1/2	15	37/16	88	49/16	116	1 1/16	43	5/8	16	5/8	15	13/16	21	9/16	15	1/2	13	1/2	13	5/8	16	1/2	13	2 1/4	57	1.5	.68
3/4	20	37/16	88	49/16	116	1 1/16	43	5/8	16	7/8	21	15/16	24	13/16	21	9/16	14	3/4	19	5/8	16	3/4	18	2 1/4	57	1.5	.68
1	25	4 1/8	105	49/16	116	1 1/16	43	3/4	20	1	26	1 1/8	29	1 1/16	26	1 1/16	17	15/16	23	13/16	21	15/16	23	2 1/4	57	1.75	.79



Water Safety & Flow Control Products



USA: 815 Chestnut St., No. Andover, MA 01845-6098; www.watts.com  
 Canada: 5435 North Service Rd., Burlington, ONT. L7L 5H7; www.wattscanada.ca

**LXSC-13D<sub>3</sub>~40D<sub>3</sub>**
**MEDIDOR TIPO CHORRO UNICO**


### Aplicación

- Midiendo el volumen del agua fria potable pasando atravez del ducto.

### Condiciones de Trabajo

- Temper. del agua:  $\leq 40^{\circ}\text{C}$
- Presión H<sub>2</sub>O:  $\leq 1.6\text{MPa}$

### Presentación

- Pequeño, Luz
- Sistema magmético de transmisión baja
- Escudo magneticopara proteccion de campo magnetico externo
- Sellado en seco del dial de registro para una mejor lectura
- El registro puede rotar hasta  $360^{\circ}$  para una facil lectura en cualquier posición
- Filtro en boca de entrada

### Adecuación a la Norma

- Datos tecnicos conforme al ISO 4064 Clase B standar para instalación horizontal

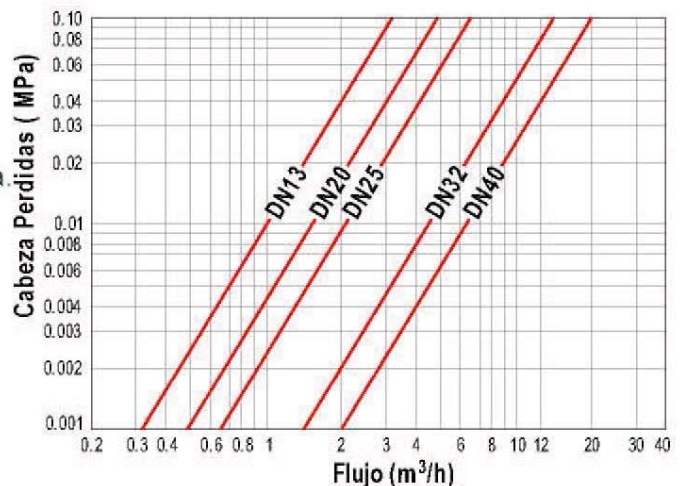
### Opciones

- Medidor para H<sub>2</sub>O caliente  $> 90^{\circ}\text{C}$  disponible
- Galon U.S.(USG) para selección
- Puede ser equipado con la opción de read switch

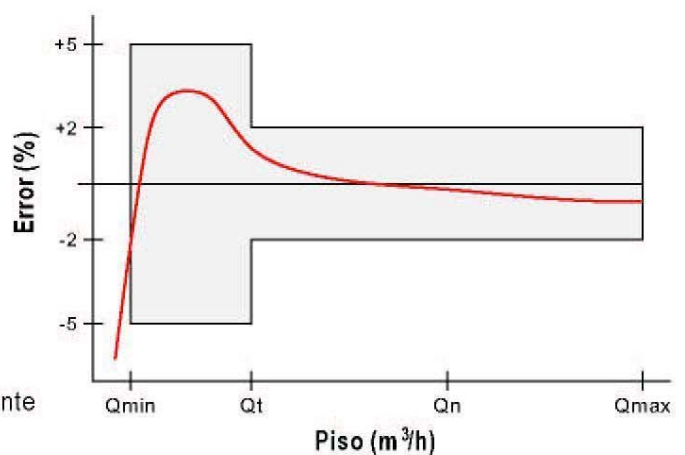
### Requerimientos de Instalación

- El medidor debe ser instalado en posición horizontal con la cara del registro vuelto hacia arriba
- El Ducto debera ser vaciado antes de la instalación.
- El medidor debera estar constantemente lleno de agua durante la operación

### Curva de cabeza perdida



### Curva de Presición



### Principales Datos Técnicos

Diametro Nominal	DN	13	20	25	32	40
Cantidad de Flujo Maxim.m <sup>3</sup> /h	Qmax	3.0	5.0	7.0	12.0	20.0
Flujo Nominal m <sup>3</sup> /h	Qn	1.5	2.5	3.5	6.0	10.0
Flujo de Transición l/h	Qt	120	200	280	480	800
Flujo Minimo l/h	Qmin	30	50	70	120	200
Lectura Máxima	m <sup>3</sup>	99999.99995				
Lectura Minima	m <sup>3</sup>	0.00005				

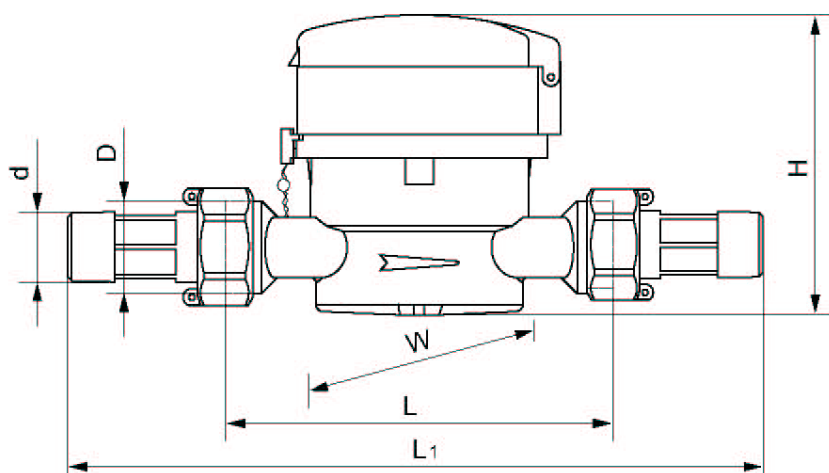
• Error Máximo Permitido:

Inclusive en la zona mas baja de Qmin pero excluyendo Qt es  $\pm 5\%$  .

Inclusive en la zona superior de Qt e incluyendo Qmax es  $\pm 2\%$  (medidor de agua fria potable).

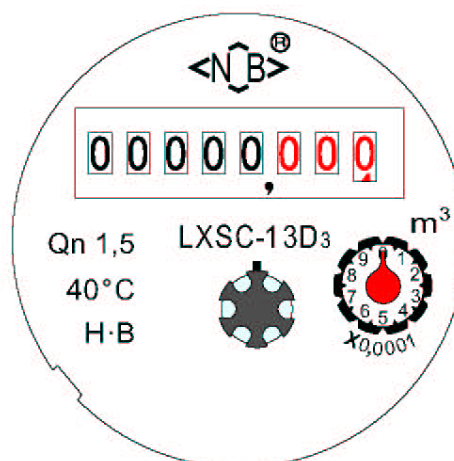
Inclusive en la zona superior de Qt e incluyendo Qmax es  $\pm 3\%$  (medidor de agua caliente).

### Dimensión de Cuadro



- Las flechas estan indicadas a ambos lados del cuerpo del medidor
- La tapa puede ser abierta no mas de 120°.

### Dial



### Dimensiones y Pesos

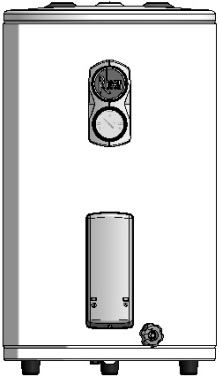
Diametro Nominal	DN	13	20	25	32	40	
Cuerpo de rosca	D	G3/4B	G1B	G1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> B	G1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> B	G2B	
Conector de rosca	d	R1/2	R3/4	R1	R1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	R1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	
Longitud del cuerpo	L mm	80/110	130	160	160	200	
Longitud global	mm	L <sub>1</sub>	174/204	234	280	284	331
Ancho	mm	W	80	80	80	110	110
Altura del medidor	mm	H	88	88	96	123	123
Peso sin conectores	Kg		0.5/0.6	0.7	1.05	2.1	2.43
Peso con conectores	Kg		0.68/0.78	0.98	1.57	2.9	3.47

- "L1" es la longitud total del par de empaquetaduras sin compresión.

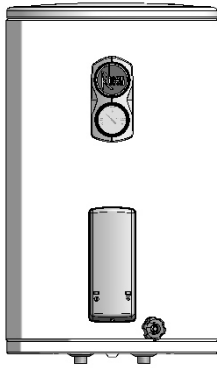


# TERMOTANQUE ELECTRICO

## Manual de Instalación Uso y Mantenimiento



Modelo de pie



Modelo de colgar

ISO 14001

BUREAU VERITAS  
Certification



ISO 9001

BUREAU VERITAS  
Certification

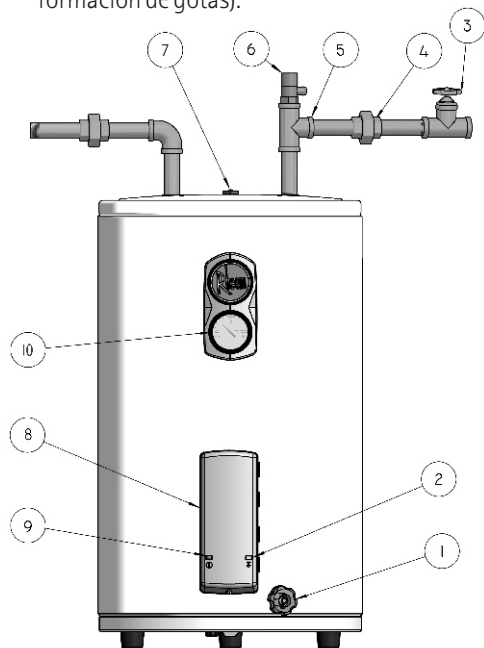


PRODUCTO FABRICADO BAJO LOS CONTROLES ESTABLECIDOS POR UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD Y AMBIENTAL QUE CUMPLE CON LOS REQUISITOS DE LAS NORMAS ISO



CERTIFICADO SEGÚN NORMAS  
IEC 60335 Y IEC 60335-2-21

acción directa del agua proveniente de salpicaduras y proyecciones, diferentes de los locales húmedos donde las instalaciones eléctricas están sometidas, en forma permanente, a los efectos de la condensación de la humedad ambiente con formación de gotas).



- En cuartos de baño, pueden instalarse en una zona delimitada por el perímetro que exceda en 0,60 m. el de la bañera o ducha hasta la altura del cielorraso.

## Accesorios provistos para la Instalación

El termostato se entrega con válvula de seguridad (alojada en el piso de poliestireno bajo el fondo del termostato), llave plástica y manual de instrucciones.

### IMPORTANTE



Todos los demás accesorios para la instalación deben ser provistos por el usuario.

- 01 | Válvula de drenaje
- 02 | Indicador luminoso (verde)
- 03 | Válvula esclusa o esférica 3/4"
- 04 | Unión doble 3/4"
- 05 | Te de 3/4"
- 06 | Válvula de seguridad
- 07 | Anodo
- 08 | Consola plástica
- 09 | Indicador luminoso (rojo) termómetro
- 10 |

## Conexiones de agua fría

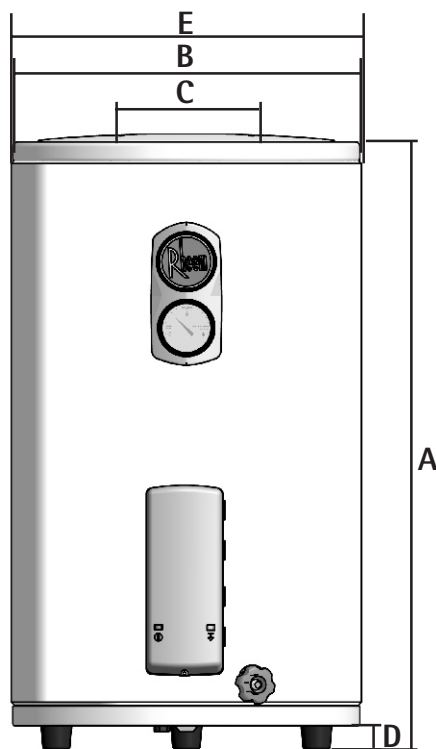
La conexión deberá realizarse siguiendo el esquema de instalación que se muestra en la ilustración. Es muy importante utilizar una válvula esclusa o esférica (3) y no una llave de paso a válvula suelta, para posibilitar la libre dilatación del agua durante los períodos de calentamiento de ésta.

La entrada de agua fría se conecta a la cupla 3/4" de la derecha, (mirando el artefacto de frente) verificando que en ella se encuentre colocado el tubo de bajada, con su arandela soporte.

### IMPORTANTE



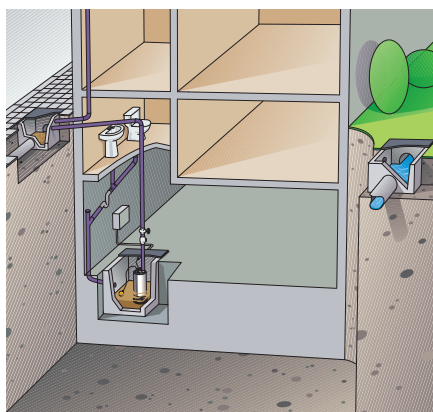
La presión de trabajo de este termostato es de 0.45 Mpa (4.5 Kg/cm<sup>2</sup>). Si va a ser empleado con presiones de línea mayores se deberá instalar, en la entrada de agua fría, un válvula reductora de presión.



## CUADRO DE MEDIDAS - ELECTRICO

MODELOS	55 lts.	85 lts.	125 lts.
Capacidad del tanque (lts)	55	85	125
Presión máxima de trabajo (MPa)	0.45	0.45	0.45
<b>A</b>   Altura total y a conexión de agua (mm)	580	830	1.140
<b>B</b>   Diámetro exterior tapa (mm)	451	451	451
<b>C</b>   Dist. entre ambas conex. de agua (mm)	203	203	203
<b>D</b>   Altura de patas (mm)	31	31	31
<b>E</b>   Diámetro exterior envuelta (mm)	455	455	455
Tensión de alimentación eléctrica (V)	220	220	220
Potencia (W)	1680	1680	1680
Recuperación (lts/h)	73	73	73
Dimensiones conexión de agua (pulgadas)	3/4"	3/4"	3/4"
Peso vacío apróx. (Kg)	19	24	31

# DESAGÜE



TEC 2386 01/09

**Aplicaciones:** Para drenaje de aguas cargadas y sucias, funcionamiento en fosas sépticas y pequeñas instalaciones de depuración.

**Applications:** Drainage of sewage and dirty water, operation in septic tanks and small purifying installations.

### Bombas sumergibles, sistema Vortex, para drenaje de aguas cargadas.

#### Materiales:

Tapa impulsión, tubo envolvente bomba y tubo envolvente motor en acero inoxidable AISI 304.

Impulsor en polipropileno con carga de fibra de vidrio e insertos de latón. 35 mm. de paso libre de partículas en suspensión.

Pie bomba, voluta y tapa voluta en polipropileno con carga de fibra de vidrio.

Eje motor en acero inoxidable AISI 420.

Sello mecánico en óxido de alumina y carburo de silicio.

Juntas en NBR.

#### Motor:

Asincrónico, dos polos.

Protección IP 68.

Aislamiento clase F.

Servicio continuo.

Protector térmico incorporado.

Vigilex SS: sin interruptor de nivel.

Vigilex SS A: suministrada con interruptor de nivel.

### Submersible pumps, Vortex system for sewage water.

#### Materials:

Discharge cover, pump casing and motor casing in stainless steel AISI 304.

Impeller in glass loaded polypropylene with brass inserts. 35mm. free passage of particles in suspension.

Pump base, volute and volute cover in glass loaded polypropylene.

Motor shaft in stainless steel AISI 420.

Mechanical seal in silicon carbide and alumine oxide.

O'rings in NBR.

#### Motor:

Asynchronous, two poles.

IP 68 protection.

Class F insulation.

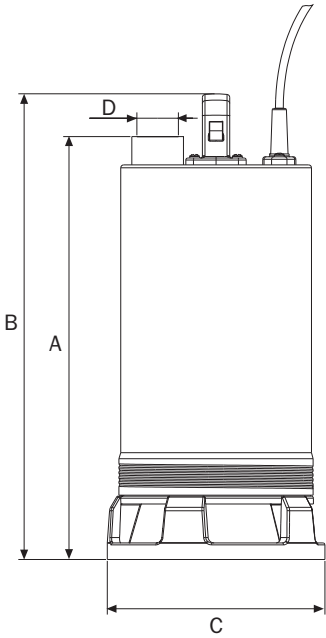
Continuous operation.

Built-in thermal protection.

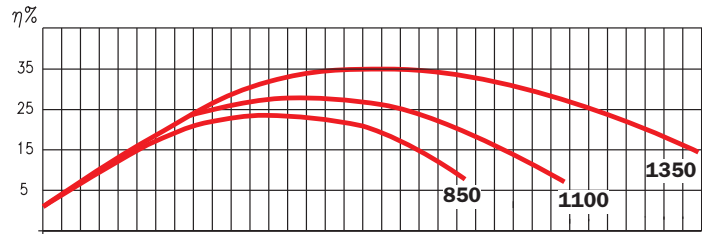
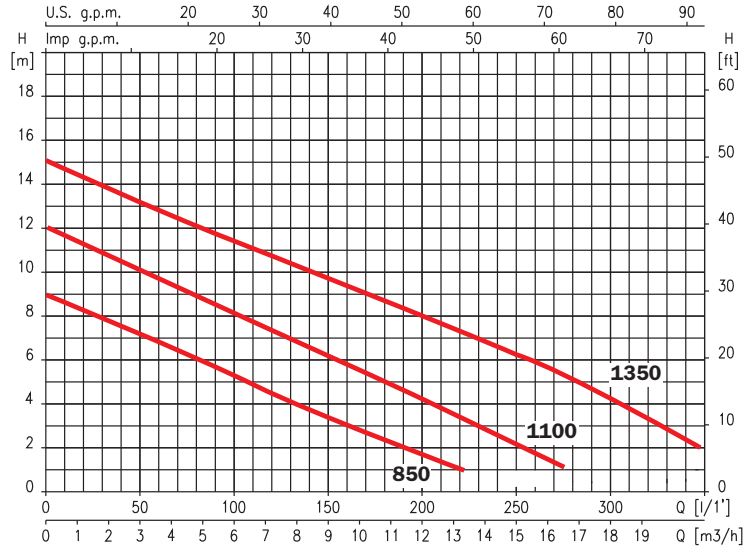
Vigilex SS: without floating level switch.

Vigilex SS A: built-in float switch.



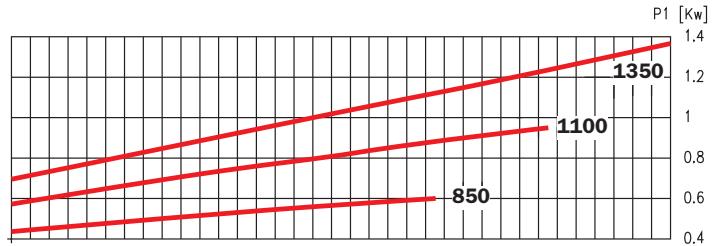


Curvas de funcionamiento a 3450 r.p.m.  
Performance curves at 3450 r.p.m.



Dimensiones en mm. y pesos  
Dimensions in mm. and weight

	A	B	C	D	Kg
Vigilex SS 850M	434.5	478.5	223.5	1 1/2"	11.1
Vigilex SS 1100M	454.5	498.5	223.5	1 1/2"	12
Vigilex SS 1350M	474.5	518.5	223.5	1 1/2"	13.5



Características eléctricas  
Electrical features

Modelo/Model 60 Hz	HP	kW	Fases Phases	Voltaje Volts	P1 (kW)	A	μF
Vigilex SS 850/1115	0,5	0,37	1	115	0,55	4,7	30
Vigilex SS 850/1220	0,5	0,37	1	220	0,55	2,6	12
Vigilex SS 1100/1115	1	0,75	1	115	1	10	30
Vigilex SS 1100/1220	1	0,75	1	220	1	4,5	12
Vigilex SS 1350/1115	1,2	0,9	1	115	1,3	12,8	40
Vigilex SS 1350/1220	1,2	0,9	1	220	1,3	5,6	16

Altura manométrica en metros/ft  
Manometric head in meters/ft

GASTO en l/1' FLOW in l/1'	2 mts 6,56 ft	4 mts 13,12 ft	6 mts 19,68 ft	8 mts 26,24 ft	10 mts 32,80 ft	12 mts 39,36 ft	14 mts 49,52 ft
	11,3	8	4,9	1,8			
11,3	8	4,9	1,8				
15,3	12,2	9,3	6,3	3	0,1		
15,3	12,2	9,3	6,3	3	0,1		
21	18,6	15,6	12,5	8,6	4,8	1,2	
21	18,6	15,6	12,5	8,6	4,8	1,2	

# **AGUA CONTRA INCENDIO**



## DATOS TÉCNICOS

## ROCIADORES MICROFAST® Y MICROFASTHP® COLGANTES RESPUESTA RÁPIDA

### 1. PRODUCTO

Rociadores Viking Microfast® y MicrofastHP® Modelo M Colgantes de Respuesta Rápida.

### 2. FABRICANTE

THE VIKING CORPORATION  
210 N. INDUSTRIAL PARK ROAD  
HASTINGS, MICHIGAN 49058 U.S.A.  
TELÉFONO: (616) 945-9501  
(877) 384-5464  
FAX: (616) 945-9599  
E-MAIL:  
TECHSVCS@VIKINGCORP.COM

Los datos técnicos de los productos Viking pueden consultarse en la página Web de la Corporación <http://www.vikingcorp.com>  
Esta página puede contener información más reciente sobre este producto.



### 3. DESCRIPCIÓN

Los rociadores Viking Microfast® y MicrofastHP® colgantes de respuesta rápida son rociadores pulverizadores termosensibles de tamaño pequeño con acabados, temperaturas nominales y tamaños de orificio que satisfacen los requisitos de diseño. Con los recubrimientos y acabados especiales de Teflon® y Poly Finish pueden elegirse colores que se adapten a las necesidades de la decoración. Además, estos dos recubrimientos son resistentes a la corrosión y proporcionan protección contra numerosos ambientes corrosivos. (FM no tiene aprobado ningún rociador cubierto de Teflón® o poliéster)

#### LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

El contenido de este documento puede no incluir todas las especificaciones de los productos descritos con exactitud, y por lo tanto, no constituye garantía de ningún tipo en relación con dichos productos. Las características exactas de los productos se publican en inglés: The Viking Corporation's Technical Data Sheets. Las condiciones de garantía se indican en las Condiciones de Venta que aparecen en los documentos oficiales de Viking. Lo indicado en este documento no constituye alteración de ninguna de las características de los productos en relación a lo indicado en el documento original indicado más arriba. Se puede solicitar copia de dicho documento a Viking Technical Services, The Viking Corporation, Hastings Michigan, USA. Form No. F\_081296

### 4. LISTADOS Y APROBACIONES

**Listado cULus:** Categoría VNIV

**Aprobado FM:** Clase 2020

**Aprobado NYC:** Calendar Number 219-76-SA and MEA 89-92-E, Volume 16

**Certificado ABS:** Certificado 04-HS407984C-PDA

**Aprobado VdS:** Certificado G4040095, G4040097, G4060056, G4060057, G4880045, G4930038, and G4980021

**Aprobado LPC:** Ref. No. 096e/03 y 096e/04

**Certificado CE:** Standard EN 12259-1, EC- Certificado de conformidad 0832-CPD-2001, 0832-CPD-2003, 0786-CPD-40130 y 7786-CPD-40170

**Certificado MED:** Standard EN 12259-1, EC- Certificado de conformidad 0832-MED-1003 and 0832-MED-1008

**NOTE:** Otras aprobaciones internacionales bajo pedido

Véase la tabla de aprobaciones en pág 41d y los criterios de diseño en ág 41e

### 5. DATOS TÉCNICOS

#### Especificaciones:

Disponibles desde 1987.

Presión mínima de trabajo: 7psi (48,3 kPa)\*.

Presión máxima:

**Referencias 12282 y 12290 diseñadas para utilizarse en sistemas de alta presión con presiones de trabajo comprendidas entre 7 psi (48,3 kPa) y 250 psi (1.724 kPa). Los rociadores para sistemas de alta presión (HP) se identifican mediante el número "250" marcado en el deflector.**

Demás referencias: Presión máxima de trabajo 175 psi (1.207 kPa).

Presión de prueba en fábrica: 500 psi (3.448 kPa).

Prueba de presión patente núm 4,831,870

Diámetro: Ver tabla de aprobaciones

Factor K: Ver tabla de aprobaciones

Temperatura mínima del líquido de la ampolla: -65 °F (-55 °C).

Altura: Ver tabla de aprobaciones

\* Listado cULus, FM de aprobación, y NFPA 13 instalaciones requieren un mínimo de 7 psi (0,5 bar). La presión mínima de funcionamiento para LPCB y CE Aprobaciones sólo es de 5 psi (0,35 bar)

#### Materiales:

Cuerpo: Fundición de latón UNS-C84400 o Latón «QM» para los rociadores 06662B y 12282

Deflector: Bronce al fósforo UNS-C51000 o Cobre UNS-C19500 en rociadores 06662B, 06666B, 06765B, y 12104. Cobre UNS-C19500 en rociadores 12282. Bronce al fósforo UNS-C51000, Cobre UNS-C19500 o Latón UNS-C26000 para rociador 06720B.

Latón UNS-C26000 en los demás

Casquillo (en Referencias base 06718B y 06720B): Latón UNS-C36000





## DATOS TÉCNICOS

**ROCIADORES MICROFAST®  
Y MICROFASTHP® COLGANTES  
RESPUESTA RÁPIDA**

Ampolla de vidrio de 3 mm de diámetro nominal

Resorte Belleville: Aleación de níquel, con recubrimiento de Teflon® en ambas caras

Tornillo: Latón UNS-C36000

Cierre: Cobre UNS-C11000 y Acero inoxidable UNS-S30400

Muelle de separación (en roc 12104): acero inoxidable

Rociadores con recubrimiento de: Resorte Belleville a la vista, Tornillo niquelado y copa cubierta de Teflon®

Rociadores con recubrimiento de poliéster: Resorte Belleville a la vista

**Pedidos:** (Ver lista de precios en vigor.)

Seleccionar la referencia base del rociador y añadir sufijo de acabado y de temperatura

Sufijo de acabado: Latón = A, Cromado = F, Poliéster blanco = M-/W, Poliéster negro = M-/B, y Teflon® negro = N

Sufijo de temperatura (°F/°C): 135°/68° = A, 155°/68° = B, 175°/79° = D, 200°/93° = E, y 286°/141° = G

Por ejemplo, el rociador VK302 de 1/2", en latón y 155 °F/68 °C de temperatura = Ref 06662BAB

**Acabados y temperaturas disponibles:**

Véase tabla 1

**ACCESORIOS** Ver la sección "ACCESORIOS PARAROCIADORES" del Manual Viking de Ingeniería y Diseño.

**Llaves para rociadores:**

A. Llave estándar: Ref. 10896W/B (disponible desde el año 2000)

B. Llave para rociador Viking MicrofastHP® recubierto y empotrado: Referencia 12144W/B\*\* (desde 2003)

C. En opcion, herramienta para quitar cubierta de protección / instalación de Empellecedores\*\*\* Pieza No. 15915 (disponible desde año 2010).

\*\* Se requiere un trinquete de 1/2" (no suministrado por Viking).

\*\*\* Permite el uso de la palabra adjuntando una longitud de 1 "de diámetro de tubo de CPVC de la herramienta. Ideal para gabinetes de aspersión. Consulte el Boletín F\_051808.

**Armarios para rociadores:**

A. Capacidad para seis rociadores: Referencia 01724A

B. Capacidad para doce rociadores: Referencia 01725A Disponible desde el año 1971.

## 6. INSTALACIÓN

Consultar los Estándares de Instalación NFPA aplicables.

## 7. FUNCIONAMIENTO

En caso de incendio, el líquido de la ampolla se dilata y se produce su rotura, liberando el cierre del orificio del rociador. Al circular el agua a través del orificio, choca con el deflector y da lugar a una pulverización homogénea de la descarga de agua que extingue o controla el fuego.

## 8. INSPECCIÓN, PRUEBAS Y MANTENIMIENTO

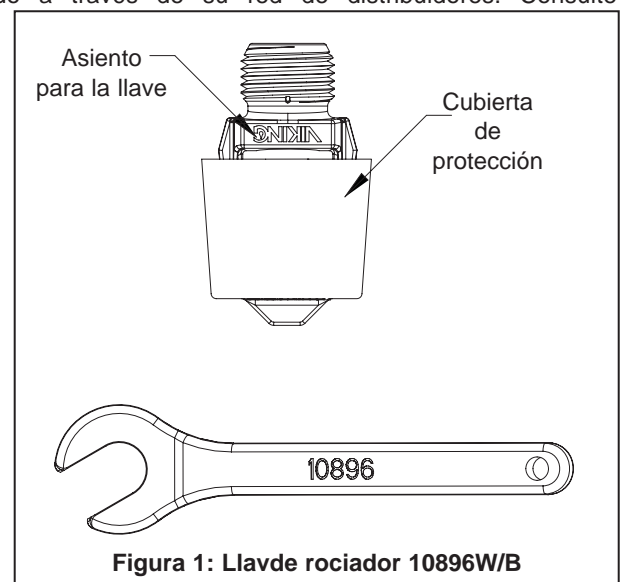
Véase NFPA 25.

## 9. DISPONIBILIDAD

LOS PRODUCTOS Viking están disponibles en tod el mundo a través de su red de distribuidores. Consulte [www.vikingcorp.com](http://www.vikingcorp.com) o pongase en contacto con Viking

## 10. GARANTÍA

Las condiciones de la garantía de Viking se encuentran en la lista de precios en vigor





# DATOS TÉCNICOS

**ROCIADORES MICROFAST®  
Y MICROFASTHP® COLGANTES  
RESPUESTA RÁPIDA**

**TABLA 1 :TEMPERATURA Y ACABADOS**

Clasificación por temperatura	Temperatura nominal <sup>1</sup>	Temperatura ambiente máxima en el techo <sup>2</sup>	Color de la ampolla
Ordinaria	57°C (135°F)	38°C (100°F)	orange
Ordinaria	68°C (155°F)	38°C (100°F)	rot
Intermedia	79°C (175°F)	65°C (150°F)	gelb
Intermedia	93°C (200°F)	65°C (150°F)	grün
Alta	141°C (286°F)	107°C (225°F)	blau

**Acabados:** Bronce, Cromado, poliéster blanco, poliéster negro y teflón® negro

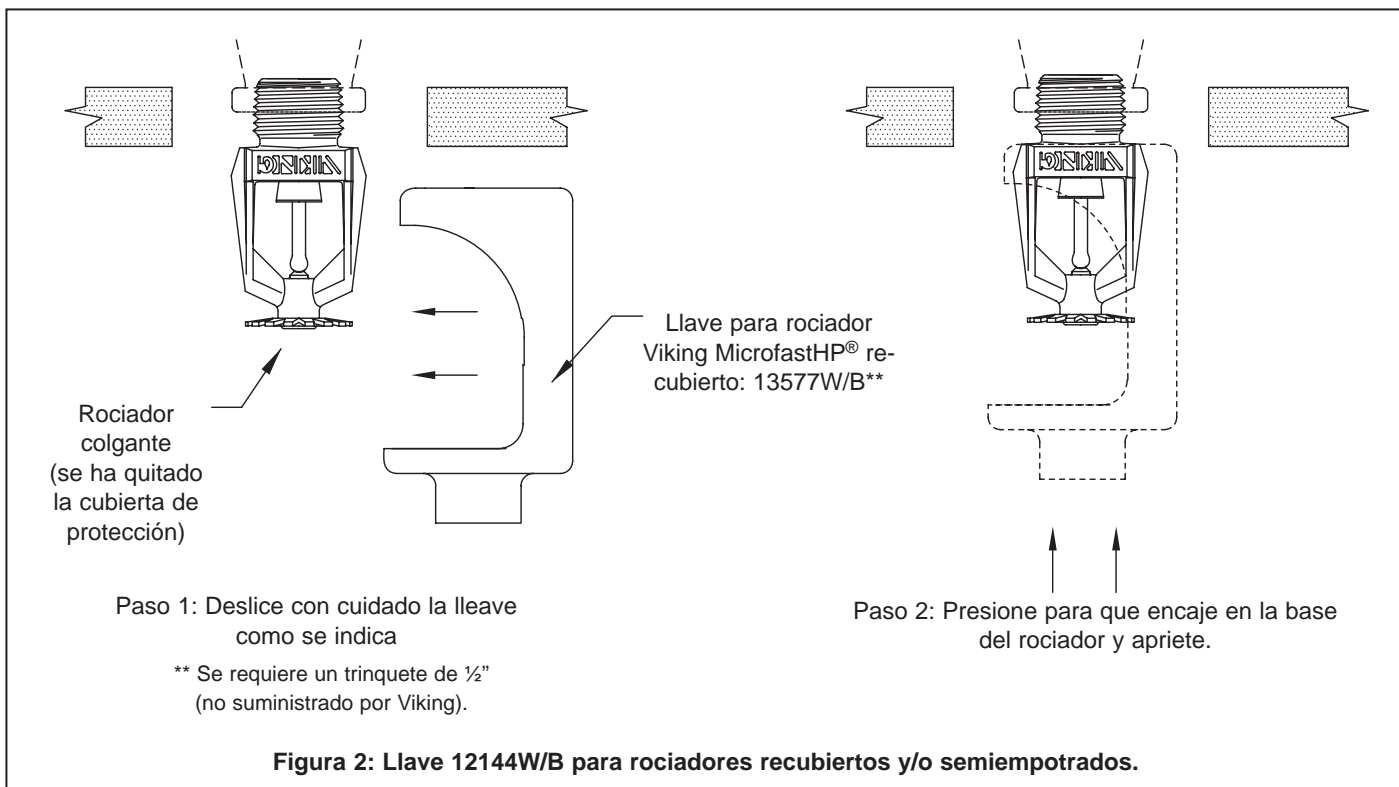
**Resistentes a la corrosión<sup>3</sup>:** Poliéster blanco, poliéster negro y teflón® negro

**Notas**

<sup>1</sup> La temperatura rociador se encuentra estampada en el deflector.

<sup>2</sup> Según NFPA-13. Puede haber otros límites, dependiendo de la carga de fuego, la posición del rociador, y cualquier otro requerimiento de la normativa local.

<sup>3</sup> Los recubrimientos de protección han pasado los ensayos de corrosión indicados por las entidades de homologación según se indica en pág 41d. Estos ensayos no pueden cubrir todos los casos posibles. Es preciso comprobar cual será el ambiente en el que se encontrarán los rociadores una vez instalados. El recubrimiento se aplica solo al cuerpo. El muelle de cierre se encuentra siempre expuesto.



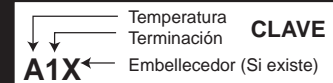


# DATOS TÉCNICOS

## ROCIADORES MICROFAST® Y MICROFASTHP® COLGANTES RESPUESTA RÁPIDA

### Tabla de aprobaciones

Rociadores de respuesta rápida Microfast y  
MicrofastHP colgantes  
Presión máx de trabajo 12 bar



Ref base <sup>1</sup>	SIN	Rosca		Factor K		Longitud		Listados y aprobaciones <sup>3</sup> (Ver también criterios de diseño en pág 41e)						
		Pulg.	mm.	US	métr. <sup>2</sup>	Pulg.	mm	cULus <sup>4</sup>	FM <sup>5</sup>	NYC <sup>6</sup>	VdS	LPCB	CE	MED
<b>Orificio estándar</b>														
06662B	VK302	1/2"	15 mm	5.6	81	2-1/4	58	A1X,B1Y	A3X,B3Y	A1X,B1Y	A3	A3X, B3Y	C3X,E3Y <sup>13</sup>	C3X,E3Y <sup>15</sup>
<b>Gran orificio</b>														
06666B	VK352	3/4"	20 mm	8.0	115	2-3/8	60	A1X,B1Y	A2X,B2Y	A1X,B1Y	A3	A3X	C3 <sup>13</sup>	-
06765B	VK352	1/2"	15 mm	8.0	115	2-3/8	60	A1X,B1Y	-	A1X,B1Y	A3	-	-	-
<b>Pequeño orificio<sup>9</sup></b>														
06718B <sup>10</sup>	VK329	1/2"	15 mm	2.8	40	2-3/16	56	A1X,B1Y	A2X	A1X,B1Y	-	-	-	-
06720B <sup>10</sup>	VK331	1/2"	15 mm	4.2	57	2-1/4	58	A1X,B1Y	-	A1X,B1Y	-	-	-	-
06932B	VK331	-	10 mm	4.2	57	2-3/8	60	-	-	-	A3	-	G2 <sup>14</sup>	-
<b>Presión de trabajo 250 psi (17 bar)</b>														
<b>Orificio estándar</b>														
12282	VK317	1/2"	15 mm	5.6	81	2-1/4	58	A1X,B1Y	-	A1X <sup>11</sup>	-	-	-	-
<b>Pequeño orificio<sup>9</sup></b>														
12290 <sup>10</sup>	VK342	1/2"	15 mm	2.8	40	2-3/16	56	A1X,B1Y	-	A1X <sup>11</sup>	-	-	-	-
<b>Temperatura aprobadas</b>			<b>Acabados aprobados</b>						<b>Empellecedores aprobados</b>					
A 57°C (135°F), 68°C (155°F), 79°C (175°F), 93°C (200°F), 141°C (286°F)			1- Bronce, Cromado, poliéster blanco <sup>7,8</sup> , poliéster negro <sup>7,8</sup> y teflón® negro <sup>7</sup>						X - Embellecedor de superficie ajustable Mod F-1 <sup>12</sup>					
B 57°C (135°F), 68°C (155°F), 79°C (175°F), 93°C (200°F)			2- Bronce y cromado						Y - Embellecedor de superficie ajustable Mod F-1 o semiempotrado Mod E-1 o E-2 <sup>12</sup>					
C 68°C (155°F), 79°C (175°F), 93°C (200°F), 141°C (286°F)			3- Bronce, Cromado, poliéster blanco <sup>8</sup> , poliéster negro <sup>8</sup>											
D 57°C (135°F), 68°C (155°F), 79°C (175°F), 141°C (286°F)														
E 68°C (155°F), 79°C (175°F), 93°C (200°F)														
F 68°C (155°F), 79°C (175°F), 141°C (286°F)														
G 68°C (155°F)														

1 Se muestra la ref base. Para ref completa, ver lista de precios.

2 Para presión medida en bar. Si la presión se mide en kPa, dividir esa cifra por 10

3 Las aprobaciones que se indican están vigentes en el momento de la edición de este documento. Pueden haberse producido cambios desde entonces.

4 Listado por Underwriters Laboratories para USA y Canadá

5 La aprobación FM aplica a sistemas de tubería o preacción, y para riesgo ligero cuando la norma aplicable lo permita, para riesgo ordinario clase I y II.

6 Aceptado por City of New York Board of Standards and Appeals, Calendar Number 219-76-SA.

7 Aprobado por cULus como resistente a la corrosión

8 Otros colores disponibles bajo pedido

9 Limitado a aplicaciones en riesgo ligero cuando la normativa aplicable así lo indique, en sistemas húmedos calculados.

10 El orificio del rociador está restringido con un casquillo

11 Aceptado por City of New York Department of Buildings, MEA Number 89-92-E, Vol. 16.

12 Se considera al embellecedor F-1 como de superficie porque no permite que el fusible quede embutido en la pared o el techo

13 Standard EN 12259-1, EC-certificado de conformidad 0832-CPD-2001 y 0832-CPD-2003.

14 Standard EN 12259-1, EC-certificado de conformidad 0832-CPD-2001 y 0832-CPD-2003.1 Standard EN 12259-1, EC-certificate of conformity 0786-CPD-40130.

15 Certificado MED Standard EN 12259-1, EC certificado de conformidad 0832-MED-1003 y 0832-MED-1008.



# DATOS TÉCNICOS

**ROCIADORES MICROFAST®  
Y MICROFASTHP® COLGANTES  
RESPUESTA RÁPIDA**

**CRITERIOS DE DISEÑO**  
(VER TAMBIÉN TABLA DE APROBACIONES)

**Requerimientos de cULus:**

Los rociadores Microfast® and MicrofastHP® y colgantes están aprobados para su uso según la última edición de NFPA 13.

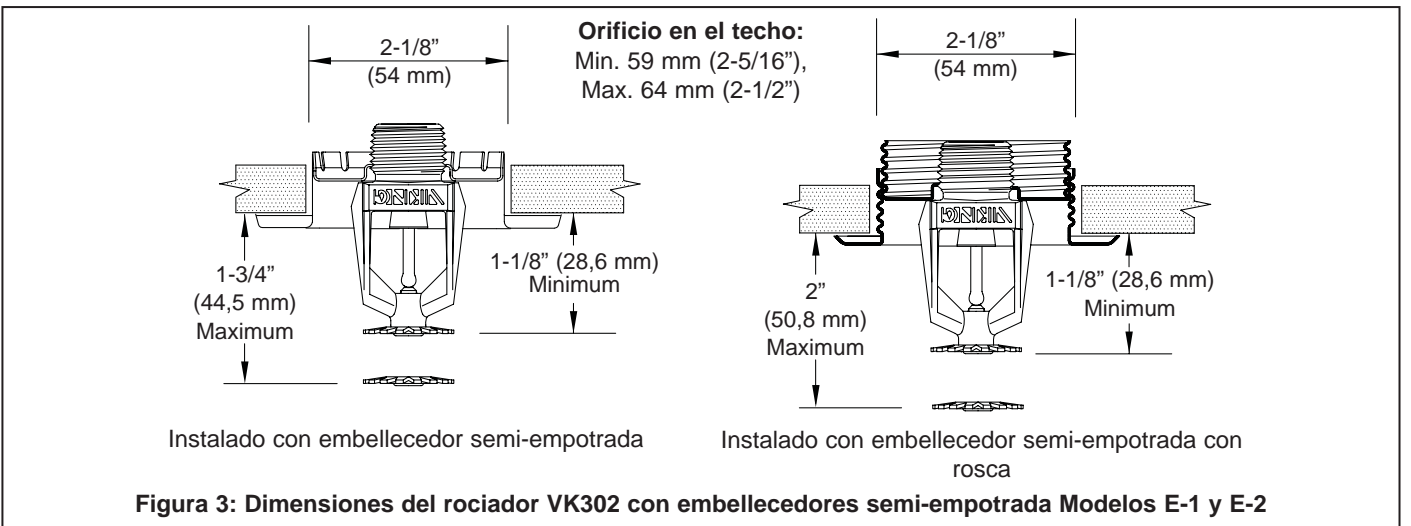
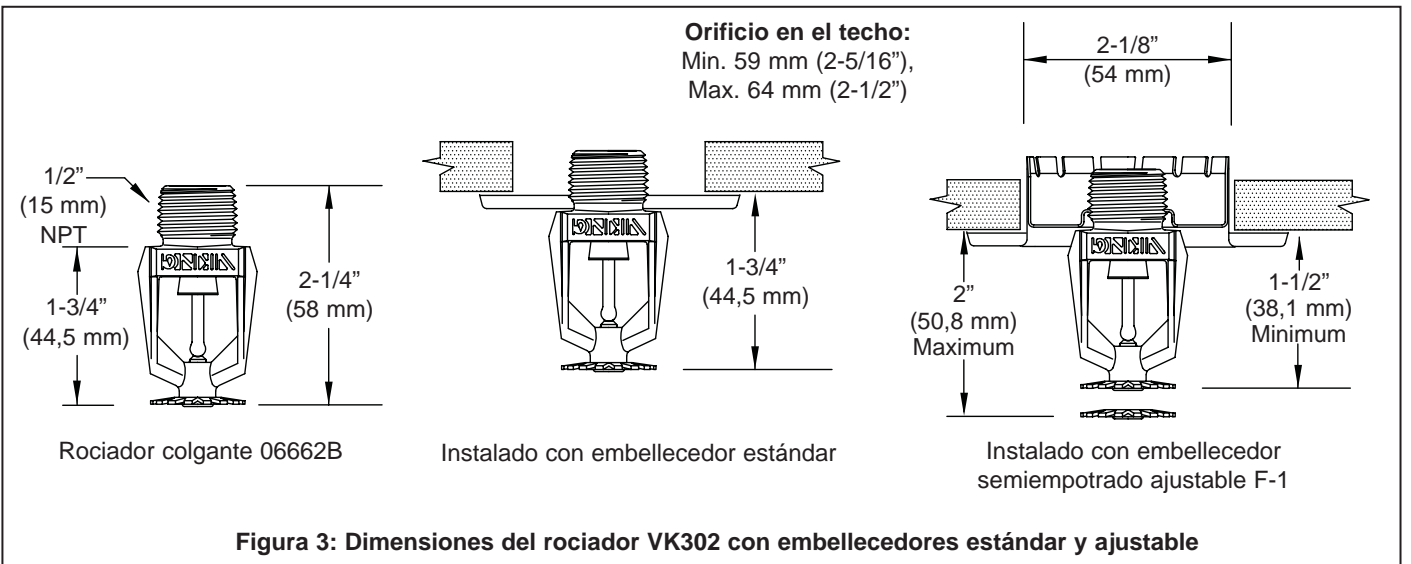
- Diseñados para ser utilizados en riesgo ligero y ordinario, excepto los de pequeño orificio, que solo pueden ser utilizados en riesgo ligero, con sistemas húmedos calculados.
- Tienen que seguirse los criterios de NFPA 13

**Requerimientos de FM:**

Para ser instalados según las hojas técnicas y los boletines de instalación de FM Global. En ellos se encuentran las directrices a seguir en relación con, entre otros, la densidad de diseño, necesidades de agua, inclinación del techo, distancias mínima y máxima entre rociadores, etc

**Nota:** Los criterios de FM pueden ser distintos de los de NFPA 13

**IMPORTANTE:** Vea el documento F\_091699 - Care and Handling of Sprinklers. Los rociadores Viking deben ser instalados siguiendo las indicaciones de las hojas técnicas de Viking, Las últimas ediciones de Factory Mutual Loss Prevention Data Sheets, incluyendo 2-2 y 8-9, de VdS, NFPA,





## DATOS TÉCNICOS

### ROCIADORES MICROFAST® Y MicrofastHP® MONTANTES Y CONVENCIONALES DE RUSPUESTA RÁPIDA

#### 1. FABRICANTE

THE VIKING CORPORATION  
210 N.N. Industrial Park Road  
Hastings, Michigan 49058 USA  
Teléfono: (269) 945-9501  
Servicio Técnico (877) 384-5464  
Fax: (269) 945-9599  
e-mail: vikingspain@vikingcorp.com.

#### Distribución:

Viking S.A.  
Zone Industrielle Haneboesch  
L-4562 Differdange/Niedercorn  
Luxemburg  
Tel: +352 58 37 37-1  
Fax: +352 58 37 36

#### LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

*El contenido de este documento puede no incluir todas las especificaciones de los productos descritos con exactitud, y por lo tanto, no constituye garantía de ningún tipo en relación con dichos productos. Las características exactas de los productos se publican en inglés: The Viking Corporation's Technical Data Sheets. Las condiciones de garantía se indican en las Condiciones de Venta que aparecen en los documentos oficiales de Viking. Lo indicado en este documento no constituye alteración de ninguna de las características de los productos en relación a lo indicado en el documento original indicado más arriba. Se puede solicitar copia de dicho documento a Viking Technical Services, The Viking Corporation, Hastings Michigan, USA. Form No. F\_080488*



Convencionales

Montantes

#### 2. DESCRIPCIÓN

Los rociadores Viking Microfast® y MicrofastHP® montantes y convencionales (modelo antiguo) de respuesta rápida son rociadores pulverizadores termosensibles de pequeño tamaño con acabados, temperaturas nominales y tamaños de orificio que satisfacen los más variados requisitos de diseño. Con los recubrimientos y acabados especiales de Teflon® y Poly Finish pueden elegirse colores que se adapten a las necesidades de la decoración. Además, estos dos recubrimientos son resistentes a la corrosión y proporcionan protección contra numerosos ambientes corrosivos. Están aprobados por cULus para su uso en ambientes corrosivos. (FM no tiene aprobado ningún rociador cubierto de teflón o poliéster).

Todos la información sobre los productos de Viking está en [www.vikingcorp.com](http://www.vikingcorp.com). Es posible que pueda encontrar allí una versión más actual de este documento.

#### 3. DATOS TÉCNICOS

##### Listados Y Aprobaciones:

**Listado cULus:** Categoría VNIV

**Aprobado FM:** Clase 2020

**Aprobado NYC:** Calendar Number 219-76-SA and MEA 89-92-E, Volume 16

**Certificado ABS:** Certificado 04-HS407984B-PDA

**Aprobado VdS:** Certificado G4060054, G4880046, G4930039, y G4980020

**Aprobado LPC:** Ref. No. 096e/03, TE30401 y TE30872

**Certificado CE:** Standard EN 12259-1, EC- Certificado de conformidad 0832-CPD-2001, 0832-CPD-2003, 0786-CPD-40131 y 0786-CPD-40171

**Certificado MED:** Standard EN 12259-1, EC- Certificado de conformidad 0832-MED-1003 and 0832-MED-1008

**NOTA:** Otras aprobaciones internacionales bajo pedido

Véase la tabla de aprobaciones en pág 51d y los criterios de diseño en pág 51e

##### Especificaciones:

- Disponibles desde 1987.
- Presión mínima de trabajo: 7psi (48,3 kPa)\*.
- **Presión máxima: Referencias VK315 y VK340 diseñadas para utilizarse en sistemas de alta presión con presiones de trabajo comprendidas entre 7 psi (0,5 bar) y 250 psi (17,2 bar). Los rociadores para sistemas de alta presión (HP) se identifican mediante el número "250" marcado en el deflector.**
- Demás referencias: Presión máxima de trabajo 175 psi (12 bar).
- Presión de prueba en fábrica: 500 psi (34,48 bar).
- Prueba de presión patente núm 4,831,870
- Diámetro: Ver tabla de aprobaciones
- Factor K: Ver tabla de aprobaciones
- Temperatura mínima del líquido de la ampolla: -65 °F (-55 °C).
- Altura: Ver tabla de aprobaciones

\* Listado cULus, FM de aprobación, y NFPA 13 instalaciones requieren un mínimo de 7 psi (0,5 bar). La presión mínima de funcionamiento para LPCB y CE Aprobaciones sólo es de 5 psi (0,35 bar)

##### Materiales:

- Cuerpo: Fundición de latón UNS-C84400 o latón «QM» para rociadores 06661B, 06766B, 07060 y 12281
- Deflector: Bronce al fósforo UNS-C23000 o Cobre UNS-C19500 en rociadores 06661B, 12281 y 14817. Cobre UNS-C19500 en rociadores 06665B, 06764B y 07060. Latón UNS-C26000 en los demás



## DATOS TÉCNICOS

**ROCIADORES MICROFAST®  
Y MicrofastHP® MONTANTES  
Y CONVENCIONALES DE  
RUSPUESTA RÁPIDA**

**TABLA 1: TEMPERATURA Y ACABADOS**

Clasificación por temperatura	Temperatura nominal <sup>1</sup>	Temperatura ambiente máxima en el techo <sup>2</sup>	Color de la ampolla
Ordinaria	57°C (135°F)	38°C (100°F)	Naranja
Ordinaria	68°C (155°F)	38°C (100°F)	Rojo
Intermedia	79°C (175°F)	65°C (150°F)	Amarillo
Intermedia	93°C (200°F)	65°C (150°F)	Verde
Alta	141°C (286°F)	107°C (225°F)	Azul

**Acabados:** Bronce, Cromado, poliéster blanco, poliéster negro y teflón® negro.

**Resistentes a la corrosión<sup>3</sup>:** Poliéster blanco, poliéster negro y teflón® negro.

**Notas:**

- 1 La temperatura rociador se encuentra estampada en el deflector.
- 2 Según NFPA-13. Puede haber otros límites, dependiendo de la carga de fuego, la posición del rociador, y cualquier otro requerimiento de la normativa local.
- 3 Los recubrimientos de protección han pasado los ensayos de corrosión indicados por las entidades de homologación según se indica en pág 41d. Estos ensayos no pueden cubrir todos los casos posibles. Es preciso comprobar cual será el ambiente en el que se encontrarán los rociadores una vez instalados. El recubrimiento se aplica solo al cuerpo. El muelle de cierre se encuentra siempre expuesto.

- Casquillo (en Referencias base 06718B y 06720B): Latón UNS-C36000
- Ampolla de vidrio de 3 mm de diámetro nominal
- Resorte Belleville: Aleación de níquel, con recubrimiento de Teflon® en ambas caras
- Tornillo: Latón UNS-C36000
- Cierre: Cobre UNS-C11000 y Acero inoxidable UNS-S30400
- Muelle de separación (en roc 12104): acero inoxidable
- Rociadores con recubrimiento de Teflon®: Resorte Belleville a la vista, Tornillo niquelado y copa cubierta de Teflon®
- Rociadores con recubrimiento de poliéster: Resorte Belleville a la vista

**Pedidos:** (Ver lista de precios en vigor.)

Seleccionar la referencia base del rociador y añadir sufijo de acabado y de temperatura

Sufijo de acabado: Latón = A, Cromado = F, Poliéster blanco = M-/W, Poliéster negro = M-/B, y Teflon® negro = N

Sufijo de temperatura (°F/°C): 135°/68° = A, 155°/68° = B, 175°/79° = D, 200°/93° = E, y 286°/141° = G

Por ejemplo, el rociador VK300 de 1/2", en latón y 155 °F/68 °C de temperatura = Ref 06661BAB

**Acabados y temperaturas disponibles:**

Véase tabla 1

**Accesorios** Ver la sección "ACCESORIOS PARAROCIADORES" del Manual Viking de Ingeniería y Diseño.

**Llaves para rociadores:**

A. Llave estándar: Ref. 10896W/B (disponible desde el año 2000)

**Armarios para rociadores:**

A. Capacidad para seis rociadores: Referencia 01724A

B. Capacidad para doce rociadores: Referencia 01725A Disponible desde el año 1971.

## 5. INSTALACIÓN

Ver la norma NFPA

## 6. FUNCIONAMIENTO

En caso de incendio, cuando la temperatura se acerca a la de activación del rociador, la cubierta se desprende. Al estar el rociador directamente expuesto al calor, la temperatura se rompe a continuación, liberando el cierre y permitiendo la descarga de agua

## 7. INSPECCIÓN, PRUEBAS Y MANTENIMIENTO

Véase la NFPA 25

## 8. DISPONIBILIDAD

LOS PRODUCTOS Viking están disponibles en tod el mundo a través de su red de distribuidores.

Consulte [www.vikingcorp.com](http://www.vikingcorp.com) o pongase en contacto con Viking.

## 9. GARANTÍA

Las condiciones de la garantía de Viking se encuentran en la lista de precios en vigor.



# DATOS TÉCNICOS

**ROCIADORES MICROFAST®  
Y MicrofastHP® MONTANTES  
Y CONVENCIONALES DE  
RUSPUESTA RÁPIDA**

**Tabla de aprobaciones**  
Rociadores de respuesta rápida Microfast y  
MicrofastHP montantes y convencionales  
Presión máx de trabajo 12 bar



Ref base <sup>1</sup>	SIN	Rosca		Factor K		Longitud		Listados y aprobaciones <sup>3</sup> (Ver también criterios de diseño en pág 123d)						
		NPT	BSP	US	mm <sup>2</sup>	pulg.	mm	cULus <sup>4</sup>	FM <sup>7</sup>	NYC <sup>8</sup>	VdS	LPCB	CE	⊙
<b>Presión máx de trabajo 12 bar</b>														
<b>Montante - Orificio estándar</b>														
06661B	VK300	1/2"	15 mm	5.6	80,6	2-3/16	56	A2	A3	A2	-	-	-	-
07060	VK345	--	15 mm	5.6	80,6	2-3/16	56	-	A3	-	A3	A3	B3 <sup>12</sup>	B3 <sup>14</sup>
<b>Convencional - Orificio estándar</b>														
06766B	VK310	1/2"	15 mm	5.6	80,6	2-3/16	56	A3	-	A3	-	A3	B3 <sup>12</sup>	B3 <sup>14</sup>
<b>Montante - Gran orificio</b>														
06665B	VK350	3/4"	-	8.0	115,2	2-5/16	59	A2	A3	A2	A3	A3	E3 <sup>12</sup>	-
14817	VK350	-	20 mm	8.0	115,2	2-5/16	59	A2	A3	A2	A3	A3	E3 <sup>12</sup>	-
06764B	VK350	1/2"	15 mm	8.0	115,2	2-5/16	59	A2	-	A2	A3	-	-	-
<b>Convencional - Gran orificio</b>														
06768B	VK354	3/4"	20 mm	8.0	115,2	2-5/16	59	A2	-	A3	-	A3	B3 <sup>12</sup>	-
<b>Montantes - Pequeño orificio<sup>10</sup></b>														
06717B <sup>11</sup>	VK325	1/2"	15 mm	2.8	40,3	2-3/16	56	A2	A1	A2	-	-	-	-
06719B <sup>11</sup>	VK327	1/2"	15 mm	4.2	57,0	2-3/16	56	A2	-	A2	-	-	-	-
06931B <sup>11</sup>	VK327	-	10 mm	4.2	57,0	2-3/16	56	-	-	-	A3	-	E1 <sup>13</sup>	-
<b>Presión de trabajo 250 psi (17 bar)</b>														
<b>Montante - Orificio estándar</b>														
12281	VK315	1/2"	15 mm	5.6	80,6	2-3/16	56	A2	-	A2	-	-	-	-
<b>Montantes - Pequeño orificio<sup>9</sup></b>														
12286 <sup>11</sup>	VK340	1/2"	15 mm	2.8	40,3	2-3/16	56	A2	-	A2	-	-	-	-

**Temperatura aprobadas**

- A 57°C (135°F), 68°C (155°F), 79°C (175°F), 93°C (200°F) y 141°C (286°F)
- B 68°C (155°F), 79°C (175°F), 93°C (200°F) y 141°C (286°F)
- C 57°C (135°F), 68°C (155°F), 79°C (175°F) y 141°C (286°F)
- D 57°C (135°F), 68°C (155°F), 79°C (175°F)
- D 68°C (155°F), 79°C (175°F) y 141°C (286°F)
- E 68°C (155°F)

**Acabados aprobados**

- 1 Bronce y cromado-Enloy®
- 2 Bronce y cromado-Enloy®, poliéster blanco<sup>5, 6</sup>, poliéster negro<sup>5, 6</sup> y teflón® negro<sup>5, 6</sup>
- 3 Bronce y cromado-Enloy®, poliéster blanco<sup>5, 6</sup>, poliéster negro<sup>5, 6</sup>

<sup>1</sup> Se muestra la ref base. Para ref completa, ver lista de precios.  
<sup>2</sup> Para presión medida en bar. Si la presión se mide en kPa, dividir esa cifra por 10  
<sup>3</sup> Las aprobaciones que se indican están vigentes en el momento de la edición de este documento. Pueden haberse producido cambios desde entonces.  
<sup>4</sup> Listado por Underwriters Laboratories para USA y Canadá  
<sup>5</sup> Aprobado por cULus como resistente a la corrosión  
<sup>6</sup> Otros colores disponibles bajo pedido  
<sup>7</sup> Para ser instalado según las hojas técnicas de FM Global.  
<sup>8</sup> Aceptado por City of New York Board of Standards and Appeals, Calendar Number 219-76-SA.  
<sup>9</sup> Aceptado por City of New York Department of Buildings, MEA Number 89-92-E, Vol. 16.  
<sup>10</sup> Limitado a aplicaciones en riesgo ligero cuando la normativa aplicable así lo indique, en sistemas húmedos calculados.  
**Excepción:** Se pueden utilizar rociadores K=60 en sistemas de tubería seca calculados, con tubería resistente a la corrosión o galvanizada  
<sup>11</sup> El orificio del rociador está restringido con un casquillo  
<sup>12</sup> Certificado CE Standard EN 12259-1, EC-certificado de conformidad 0832-CPD-2001 y 0832-CPD-2003.  
<sup>13</sup> Certificado CE Standard EN 12259-1, EC- certificado de conformidad 0786-CPD-40131  
<sup>14</sup> Certificado MED EN 12259-1, EC certificado de conformidad 0832-MED-1003 y 0832-MED-1008.



## DATOS TÉCNICOS

**ROCIADORES MICROFAST®  
Y MicrofastHP® MONTANTES  
Y CONVENCIONALES DE  
RUSPUESTA RÁPIDA**

### CRITERIOS DE DISEÑO (Ver también tabla de aprobaciones 51c)

#### **Requerimientos de cULus:**

Los rociadores Microfast® and MicrofastHP® montantes y convencionales están aprobados para su uso según la última edición de NFPA 13 para rociadores estándar y convencionales.

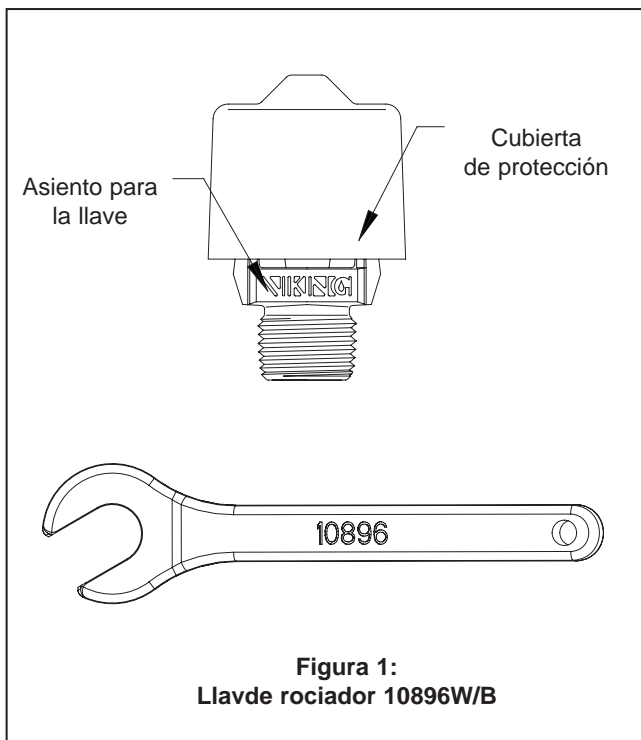
- Diseñados para ser utilizados en riesgo ligero y ordinario, excepto los de pequeño orificio, que solo pueden ser utilizados en riesgo ligero, con sistemas húmedos calculados.
- Tienen que seguirse los criterios de NFPA 13

#### **Requerimientos de FM:**

Para ser instalados según las hojas técnicas y los boletines de instalación de FM Global. En ellos se encuentran las directrices a seguir en relación con, entre otros, la densidad de diseño, necesidades de agua, inclinación del techo, distancias mínima y máxima entre rociadores, etc

**Nota:** Los criterios de FM pueden ser distintos de los de NFPA 13.

**IMPORTANTE:** Vea el documento F\_091699 - Care and Handling of Sprinklers. Los rociadores Viking deben ser instalados siguiendo las indicaciones de las hojas técnicas de Viking, de las últimas ediciones de Factory Mutual Loss Prevention Data Sheets, incluyendo 2-2 y 8-9, de VdS, NFPA





## **Model BFV-N Butterfly Valve Grooved End 2-1/2 Inch - 10 Inch (DN65 - DN250)**

### **General Description**

The Model BFV-N Grooved End Butterfly Valves (Ref. Figure 1) are indicating type valves designed for use in fire protection systems where a visual indication is required as to whether the valve is open or closed. They are used, for example, as system, sectional, and pump water control valves. They have cut groove inlet and outlet connections that are suitable for use with grooved end pipe couplings that are listed and approved for fire protection systems.

For applications requiring supervision of the open position of the valve, the Gear Operators for the Model BFV-N Butterfly Valves are provided with two sets of factory installed internal switches each having SPDT contacts. The supervisory switches transfer their electrical contacts when there is movement from the valve's normal open position during the first two revolutions of the handwheel.

#### **WARNINGS**

*The Model BFV-N Grooved End Butterfly Valves described herein must be installed and maintained in compliance with this document, as well as with the applicable standards of the National Fire Protection Association, in addition to the standards of any other authorities having jurisdiction. Failure to do so may impair the performance of these devices.*

*The owner is responsible for maintaining their fire protection system and devices in proper operating condition. The installing contractor or sprinkler manufacturer should be contacted with any questions.*

### **Technical Data**

**Model**  
BFV-N

**Sizes: ANSI Inches / DN**  
2-1/2 (DN65), 3 (DN80),  
4 (DN100), 5 (DN125),  
6 (DN150), 8 (DN200), 10 (DN250)

#### **Approvals**

The 2-1/2 through 10 inch (DN65 - DN250) Model BFV-N Grooved End Butterfly Valves are UL and C-UL Listed and FM Approved.

In addition, the Model BFV-N Grooved End Butterfly Valves are listed by the California State Fire Marshall under Listing No. 7770-1670:100.

All laboratory listings and approvals are for indoor and outdoor use.

#### **Maximum Working Pressure**

- 2-1/2 - 8 Inch (DN65 - DN200):  
300 psi (20,7) bar
- 10 Inch (DN250):  
175 psi (12,0) bar

#### **Materials of Construction:**

##### **Body**

Ductile iron conforming to ASTM A-395

##### **Body Coating**

Polyamide

##### **Disc**

Ductile iron conforming to ASTM A-395

##### **Disc Seal**

Grade EPDM "E" encapsulated rubber conforming to ASTM D-2000

##### **Upper & Lower Stem**

Type 416 Stainless Steel conforming to ASTM 582

##### **Lower Plug**

PVC

##### **Operator**

Gear operator with iron housing

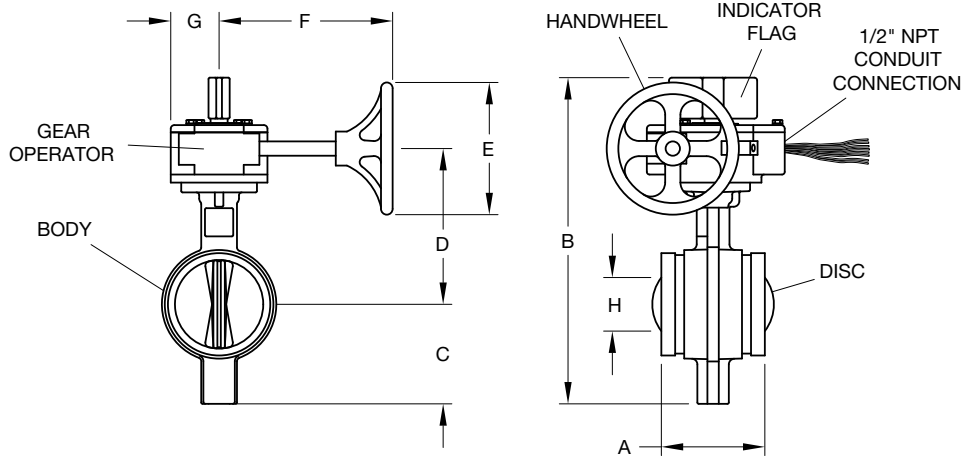


#### **Friction Loss**

The approximate friction loss, based on the Hazen Williams formula and expressed in equivalent length of pipe with C= 120, is as follows. The data is based on friction loss information collected at a typical flow rate of 15 feet per second.

- 6.9 feet of 2-1/2 inch Sch. 40 pipe for the 2-1/2 inch valve.
- 8.7 feet of 3 inch Sch. 40 pipe for the 3 inch valve.
- 4.5 feet of 4 inch Sch. 40 pipe for the 4 inch valve.
- 6.6 feet of 5 inch Sch. 40 pipe for the 5 inch valve.
- 11.1 feet of 6 inch Sch. 40 pipe for the 6 inch valve.
- 10.2 feet of 8 inch Sch. 30 pipe for the 8 inch valve.
- 12.1 feet of 10 inch Sch. 30 pipe for the 10 inch valve.

Nominal Valve Sizes	Pipe O.D.	Nominal Installation Dimensions in Inches and (mm)								Weight
		A	B	C	D	E	F	G	H	lbs. (kg)
2-1/2" DN65	2.88 (73,0)	3.85 (98,0)	11.71 (297,4)	3.25 (83,0)	5.43 (137,9)	6.00 (152,4)	7.81 (198,4)	2.50 (63,5)	0	22 (10,0)
3" DN80	3.50 (88,9)	3.85 (98,0)	12.25 (311,1)	3.54 (90,0)	5.68 (144,2)	6.00 (152,4)	7.81 (198,4)	2.50 (63,5)	0	23 (10,4)
4" DN100	4.50 (114,3)	4.56 (116,0)	13.95 (354,3)	4.35 (110,0)	6.58 (167,1)	6.00 (152,4)	7.81 (198,4)	2.50 (63,5)	0	28 (12,7)
5" DN125	5.56 (141,3)	5.86 (149,0)	14.93 (379,2)	4.84 (123,0)	7.07 (179,6)	6.00 (152,4)	7.81 (198,4)	2.50 (63,5)	0	31 (14,1)
6" DN150	6.63 (168,3)	5.86 (149,0)	17.31 (439,7)	5.93 (151,0)	8.35 (212,0)	6.00 (152,4)	7.81 (198,4)	2.50 (63,5)	0.67 (17,0)	41 (18,6)
8" DN200	8.63 (219,1)	5.26 (134,0)	19.20 (487,7)	6.87 (174,0)	9.29 (236,0)	6.00 (152,4)	7.81 (198,4)	2.50 (63,5)	5.86 (148,8)	53 (24,1)
10" DN250	10.75 (273,1)	6.29 (160,0)	25.11 (637,8)	9.17 (233,0)	11.50 (292,1)	9.00 (228,6)	7.68 (195,1)	3.00 (76,2)	7.41 (188,2)	88 (40,0)



**FIGURE 1**  
**MODEL BFV-N GROOVED END BUTTERFLY VALVE**  
**- NOMINAL DIMENSIONS -**

## Installation

The Model BFV-N Grooved End Butterfly Valves may be installed with flow in either direction and can be positioned either horizontally or vertically.

The grooved end pipe couplings used with the Model BFV-N must be listed or approved for fire protection service and installed in accordance with the manufacturers instructions.

The Model BFV-N Butterfly Valve may be installed with any schedule of pressure class of pipe or tubing that is listed or approved for fire protection.

As applicable, refer to Figure 2 for the internal switch wiring diagram.

Conduit and electrical connections are to be made in accordance with the authority having jurisdiction and/or the National Electrical Code. With reference to Figure 2, the "supervisory switch" is intended for connection to the supervisory circuit of a fire alarm control panel in accordance with NFPA 72. The "auxiliary switch" is intended for the unsupervised connection to auxiliary equipment in accordance with NFPA 70, National Electric Code.

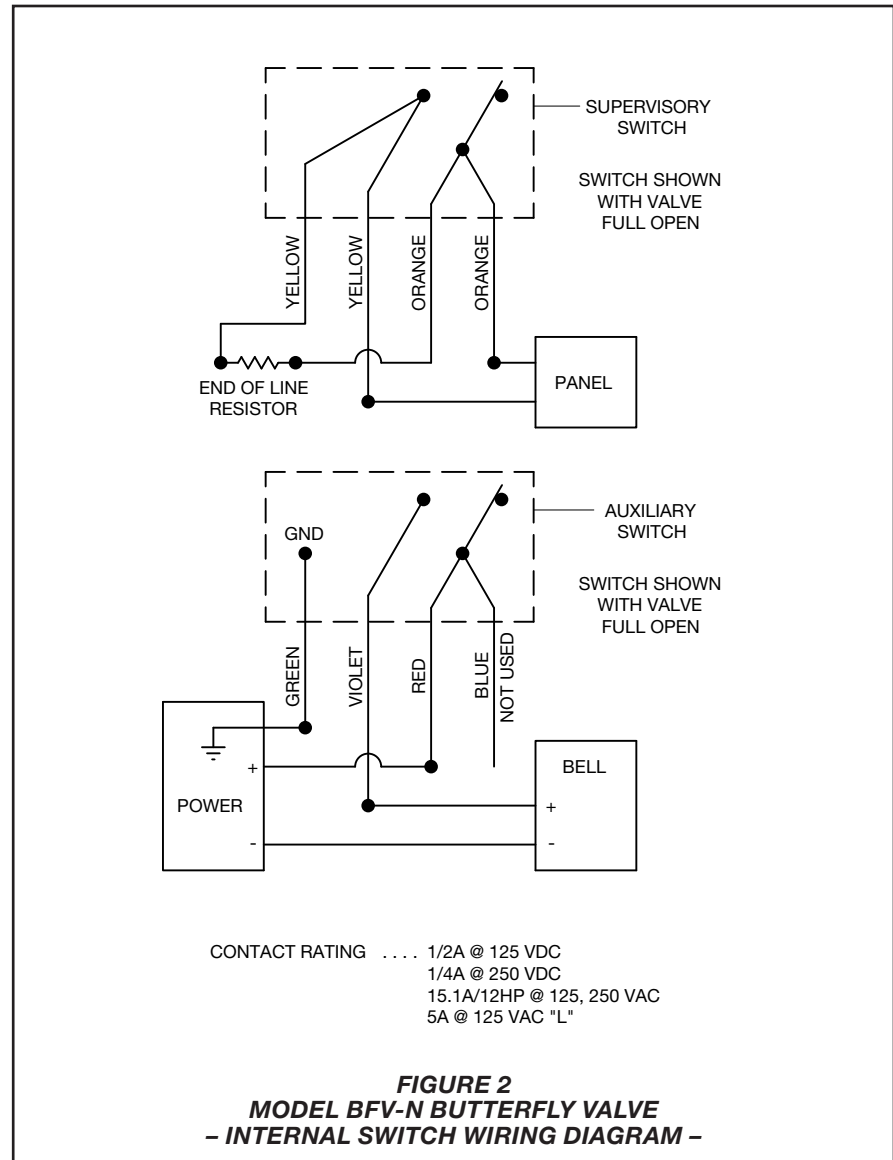
### NOTE

For outdoor applications with internal supervisory switches, it is recommended that wiring connections be made at a temperature above 15°F (-9°C), in order to insure sufficient flexibility of the wire lead insulation.

## Care and Maintenance

The owner is responsible for the inspection, testing, and maintenance of their fire protection system and devices in accordance with the applicable standards of the National Fire Protection Association (e.g., NFPA25), in addition to the standards of any authority having jurisdiction. The installing contractor or product manufacturer should be contacted relative to any questions. Any impairment must be immediately corrected.

It is recommended that automatic sprinkler systems be inspected, tested, and maintained by a qualified inspection service.



### NOTE

Before closing a fire protection system control valve for maintenance or inspection work on either the valve or fire protection system which it controls, permission to shut down the affected fire protection systems must be obtained from the proper authorities and all personnel who may be affected by this decision must be notified.

## Limited Warranty

Products manufactured by Tyco Fire & Building Products (TFBP) are warranted solely to the original Buyer for ten (10) years against defects in material and workmanship when paid for and properly installed and maintained under normal use and service. This warranty will expire ten (10) years from date of shipment by TFBP. No warranty is given for products or components manufactured by companies not affiliated by ownership with TFBP or for products and components which have been subject to misuse, improper installation, corrosion, or which have not been installed, maintained, modified or repaired in accordance with applicable Standards of the National Fire Protection Association, and/or the standards of any other Authorities Having Jurisdiction. Materials found by TFBP to be defective shall be either repaired or replaced, at TFBP's sole option. TFBP neither assumes, nor authorizes any person to assume for it, any other obligation in connection with the sale of products or parts of products. TFBP shall not be responsible for sprinkler system design errors or inaccurate or incomplete information supplied by Buyer or Buyer's representatives.

In no event shall TFBP be liable, in contract, tort, strict liability or under any other legal theory, for incidental, indirect, special or consequential damages, including but not limited to labor charges, regardless of whether TFBP was informed about the possibility of such damages, and in no event shall TFBP's liability exceed an amount equal to the sales price.

The foregoing warranty is made in lieu of any and all other warranties, express or implied, including warranties of merchantability and fitness for a particular purpose.

This limited warranty sets forth the exclusive remedy for claims based on failure of or defect in products, materials or components, whether the claim is made in contract, tort, strict liability or any other legal theory.

This warranty will apply to the full extent permitted by law. The invalidity, in whole or part, of any portion of this warranty will not affect the remainder.

## Ordering Procedure

### Grooved End Butterfly Valves:

Specify: (specify inch size) Model BFV-N Grooved End Butterfly Valve with internal supervisory switches, P/N (specify).

Valve Size	Valve Part Number
2-1/2	59-300-F-025N
3	59-300-F-030N
4	59-300-F-040N
5	59-300-F-050N
6	59-300-F-060N
8	59-300-F-080N
10	59-300-F-100N

# **tyco** Fire Suppression & Building Products

Technical Services 800-381-9312 | +1-401-781-8220  
www.tyco-fire.com

## **Model CV-1F Check Valves 2 to 12 Inch (DN50 to DN300)**

### **General Description**

The TYCO Model CV-1F Check Valve is a compact and rugged swing-type unit that allows water flow in one direction and prevents flow in the opposite direction. A resilient elastomer seal facing on the spring-loaded clapper ensures a leak-tight seal and non-sticking operation. The Model CV-1F Check Valves are designed to minimize water hammer caused by flow reversal.

The Model CV-1F Check Valve is furnished with grooved ends and can be installed using Grinnell Grooved Couplings or GRINNELL Figure 71 Flange Adapters. The Model CV-1F Check Valves have been designed with a removable cover for ease of field maintenance. These valves can be installed horizontally (with cover in the upward position) or vertically with the flow in the upward direction. Refer to Figure 4.

A Maintenance Check Valve Kit (TFP1555) is available to allow the maintenance procedure of back-flushing through the fire department connection without removing the Model CV-1F Check Valve from the pipe line.

The Model CV-1F Check Valves are a redesign for the Central Figure 590F and GRINNELL Figure 590F.

#### **NOTICE**

*Never remove any piping component nor correct or modify any piping deficiencies without first de-pressurizing and draining the system. Failure to do so may result in serious personal injury, property damage, and/or impaired device performance.*

*The Model CV-1F Check Valves described herein must be installed and maintained in compliance with this document and with the applicable standards of the National Fire Protection Association, in addition to the standards of any authorities having jurisdiction. Failure to do so may impair the performance of this device.*

*Owners are responsible for maintaining their fire protection system and devices in proper operating condition. The installing contractor or manufacturer should be contacted with any questions.*

### **Technical Data**

**Approvals**  
UL, C-UL, and FM

**Sizes**  
2 to 12 Inch (DN50 to DN300)

**Maximum Working Pressure**  
300 psi (20,7 bar)

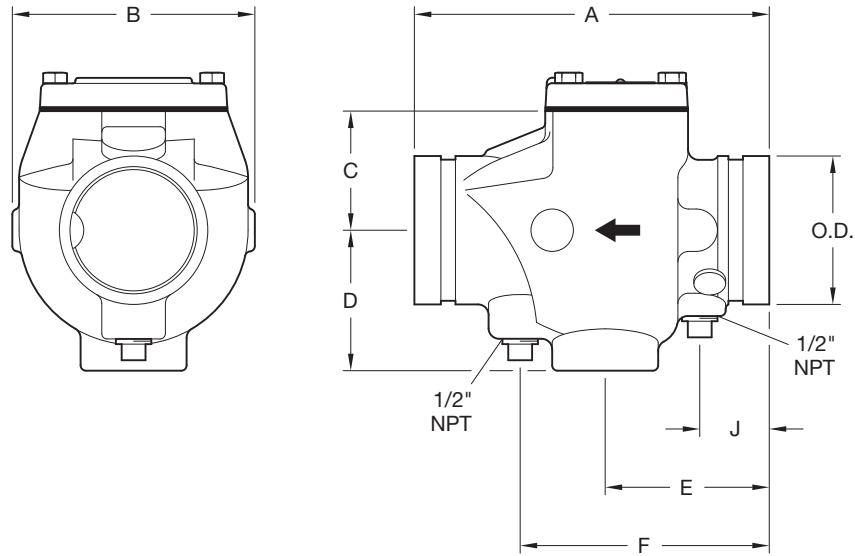
**Valve Assembly Finish**  
Red, non-lead paint



### **Installation**

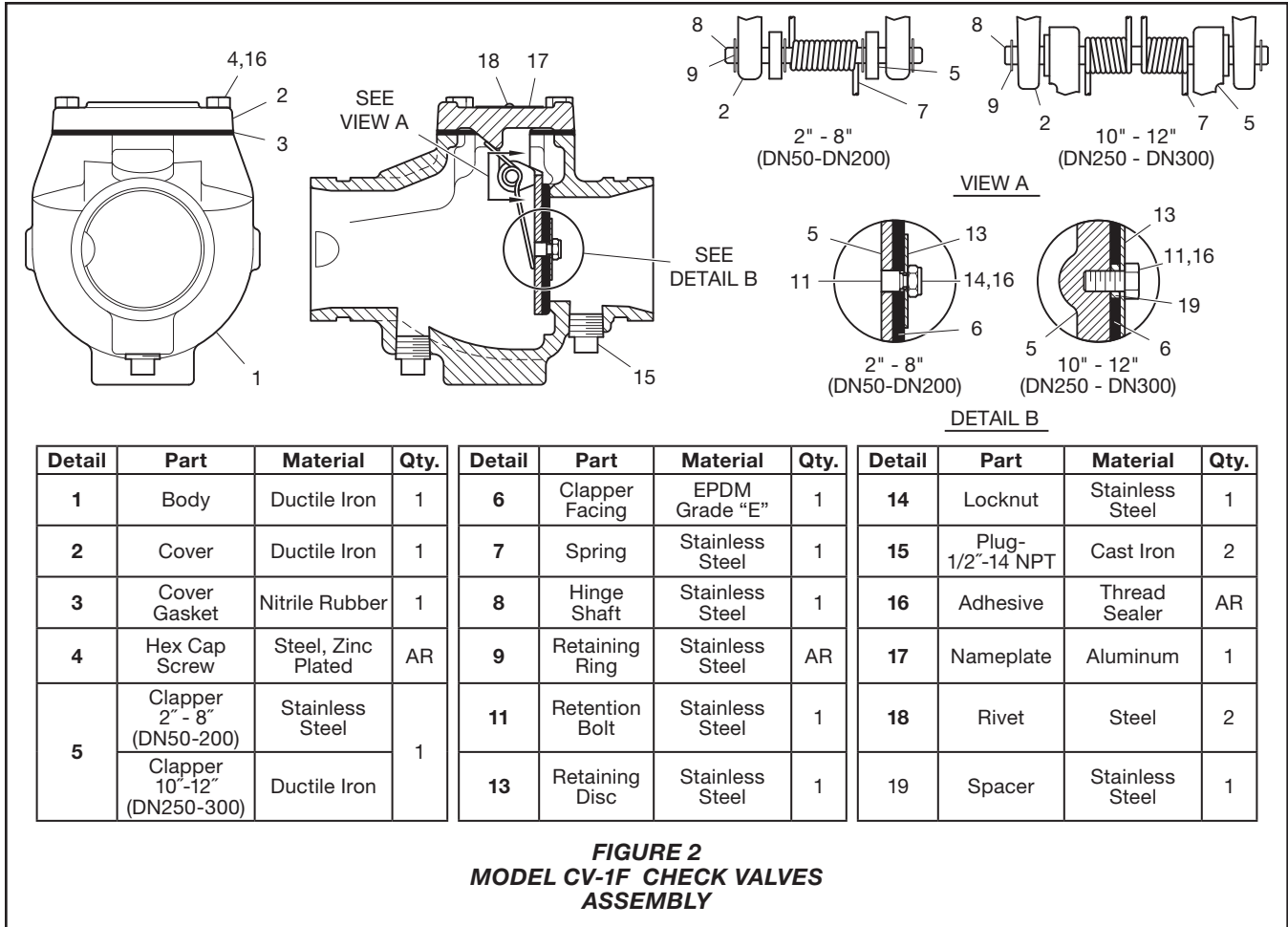
The Model CV-1F Check Valves are to be installed in accordance with the following instructions:

1. The arrow cast on the Body must point in the direction of the flow.
2. Valves installed vertically must be positioned with the flow in the upward direction.
3. Valves installed horizontally must be positioned with the Cover facing up. Refer to Figure 4.
4. Grooved end pipe couplings used with the Model CV-1F Check Valve must be installed in accordance with manufacturer's instructions.

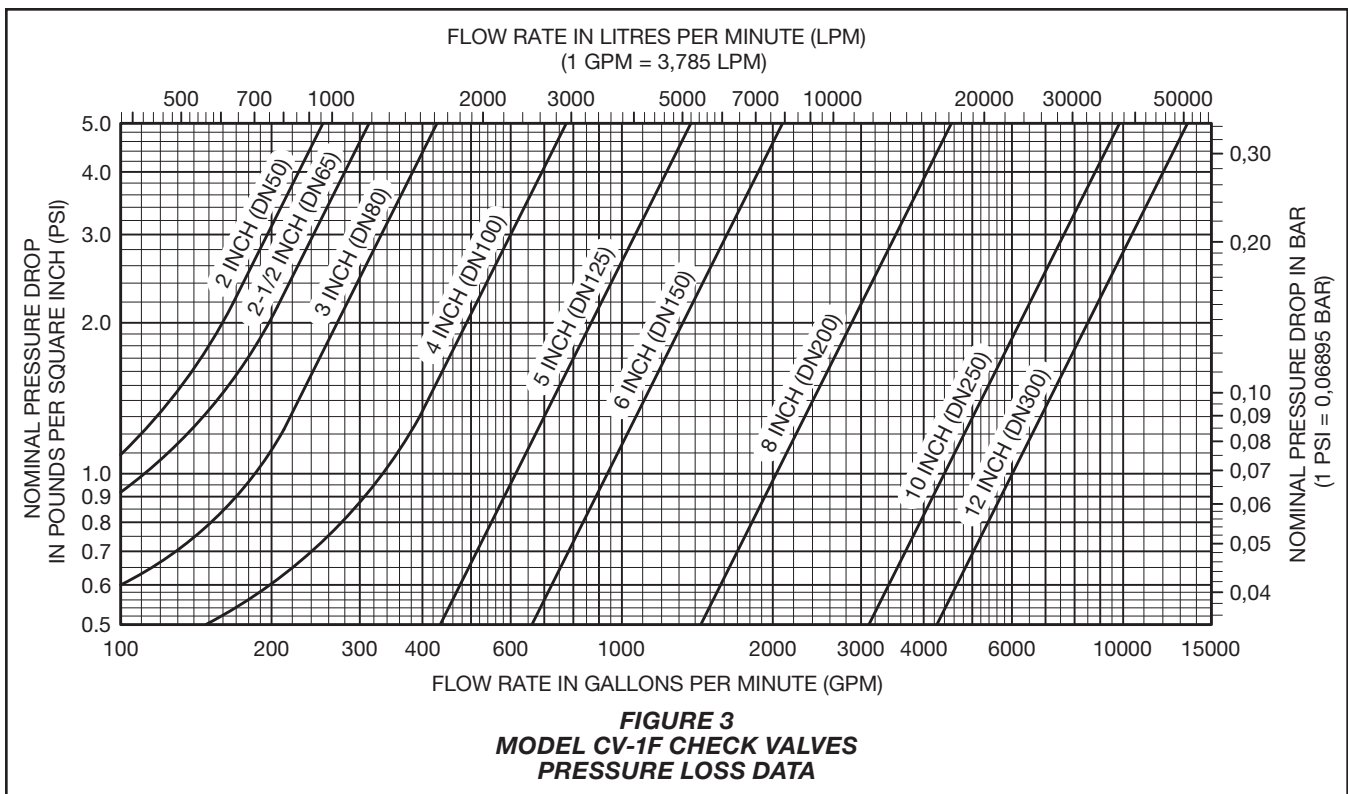


Nominal Pipe Size		Nominal Dimensions Inches (mm)							Cover Bolt Torq. Lbs.-ft. (Nm)	Approx. Weight Lbs. (kg)
ANSI Inches DN	O.D. Inches (mm)	A	B	C	D	E	F	J		
<b>2</b> DN50	2.375 (60,3)	6.75 (171,5)	4.38 (111,3)	2.55 (64,8)	2.57 (65,3)	3.25 (82,3)	4.75 (120,7)	1.62 (41,5)	18 (25)	9.0 (4,5)
<b>2-1/2</b> DN65	2.875 (73,0)	8.00 (203,2)	5.80 (147,3)	3.41 (86,6)	3.40 (86,4)	3.88 (98,6)	6.00 (152,4)	1.70 (43,2)	39 (54)	10.0 (4,5)
<b>76,1</b> DN65	- (76,1)	8.00 (203,2)	5.80 (147,3)	3.41 (86,6)	3.40 (86,4)	3.88 (98,6)	6.00 (152,4)	1.70 (43,2)	39 (54)	10.00 (4,5)
<b>3</b> DN80	3.500 (88,9)	8.37 (212,6)	5.76 (146,3)	3.60 (91,4)	3.40 (86,4)	3.88 (98,6)	6.00 (152,4)	1.70 (43,2)	39 (54)	11.0 (5,0)
<b>4</b> DN100	4.500 (114,3)	9.63 (244,6)	6.74 (171,2)	4.61 (117,1)	3.63 (92,2)	4.56 (115,1)	7.13 (181,1)	1.84 (46,7)	50 (69)	25.0 (11,3)
<b>139.7</b> DN125	- (139,7)	10.50 (266,7)	7.50 (190,5)	5.29 (134,4)	4.20 (106,7)	4.90 (124,5)	7.60 (193,0)	1.90 (48,3)	39 (54)	29.0 (13,2)
<b>5</b> DN125	5.563 (141,3)	10.50 (266,7)	7.50 (190,5)	5.29 (134,4)	4.20 (106,7)	4.90 (124,5)	7.60 (193,0)	1.90 (48,3)	39 (54)	29.0 (13,2)
<b>165.1</b> DN150	- (165,1)	11.50 (292,1)	8.05 (204,5)	5.75 (146,1)	4.50 (114,3)	5.00 (127,0)	7.60 (193,0)	1.48 (37,6)	60 (82)	47.0 (21,3)
<b>6</b> DN150	6.625 (168,3)	11.50 (292,1)	8.05 (204,5)	5.75 (146,1)	4.50 (114,3)	5.00 (127,0)	7.60 (193,0)	1.48 (37,6)	60 (82)	47.0 (21,3)
<b>8</b> DN200	8.625 (219,1)	14.00 (355,6)	10.25 (260,4)	7.75 (196,9)	5.62 (142,7)	5.45 (138,4)	8.40 (213,4)	2.20 (58,9)	120 (164)	66.0 (29,9)
<b>10</b> DN250	10.750 (273,1)	18.00 (457,2)	13.00 (330,2)	10.21 (259,3)	6.38 (162,1)	7.50 (190,5)	10.50 (266,7)	3.00 (76,2)	130 (178)	109.7 (49,4)
<b>12</b> DN300	12.750 (323,9)	21.00 (533,4)	14.28 (362,7)	11.31 (287,2)	7.26 (184,4)	7.62 (193,5)	10.62 (269,7)	2.75 (69,9)	130 (178)	151.0 (68,0)

**FIGURE 1**  
**MODEL CV-1F CHECK VALVES**  
**NOMINAL DIMENSIONS**



**FIGURE 2**  
**MODEL CV-1F CHECK VALVES ASSEMBLY**



**FIGURE 3**  
**MODEL CV-1F CHECK VALVES PRESSURE LOSS DATA**

## Care and Maintenance

### NOTICE

Before closing a fire protection system main control valve for maintenance work on the fire protection system that it controls, obtain permission to shut down the affected fire protection system from the proper authorities and notify all personnel who may be affected by this decision.

After placing a fire protection system in service, notify the proper authorities and advise those responsible for monitoring proprietary and/or central station alarms.

Responsibility lies with owners for the inspection, testing, and maintenance of their fire protection system and devices in compliance with this document, as well as with the applicable standards of the National Fire Protection Association (for example, NFPA 25), in addition to the standards of any authority having jurisdiction. The installing contractor or product manufacturer should be contacted relative to any questions. Any impairments must be immediately corrected.

Automatic sprinkler systems are recommended to be inspected, tested, and maintained by a qualified Inspection Service in accordance with local requirements and/or national codes.

## Limited Warranty

Products manufactured by Tyco Fire Suppression & Building Products (TFSBP) are warranted solely to the original Buyer for ten (10) years against defects in material and workmanship when paid for and properly installed and maintained under normal use and service. This warranty will expire ten (10) years from date of shipment by TFSBP. No warranty is given for products or components manufactured by companies not affiliated by ownership with TFSBP or for products and components which have been subject to misuse, improper installation, corrosion, or which have not been installed, maintained, modified or repaired in accordance with applicable Standards of the National Fire Protection Association, and/or the standards of any other Authorities Having Jurisdiction. Materials found by TFSBP to be defective shall be either repaired or replaced, at TFSBP's sole option. TFSBP neither assumes, nor authorizes any person to assume for it, any other obligation in connection with the sale of products or parts of products. TFSBP shall not be responsible for sprinkler system design errors or inaccurate or incomplete information supplied by Buyer or Buyer's representatives.

In no event shall TFSBP be liable, in contract, tort, strict liability or under any other legal theory, for incidental, indirect, special or consequential damages, including but not limited to labor charges, regardless of whether

TFSBP was informed about the possibility of such damages, and in no event shall TFSBP's liability exceed an amount equal to the sales price.

The foregoing warranty is made in lieu of any and all other warranties, express or implied, including warranties of merchantability and fitness for a particular purpose.

This limited warranty sets forth the exclusive remedy for claims based on failure of or defect in products, materials or components, whether the claim is made in contract, tort, strict liability or any other legal theory.

This warranty will apply to the full extent permitted by law. The invalidity, in whole or part, of any portion of this warranty will not affect the remainder.

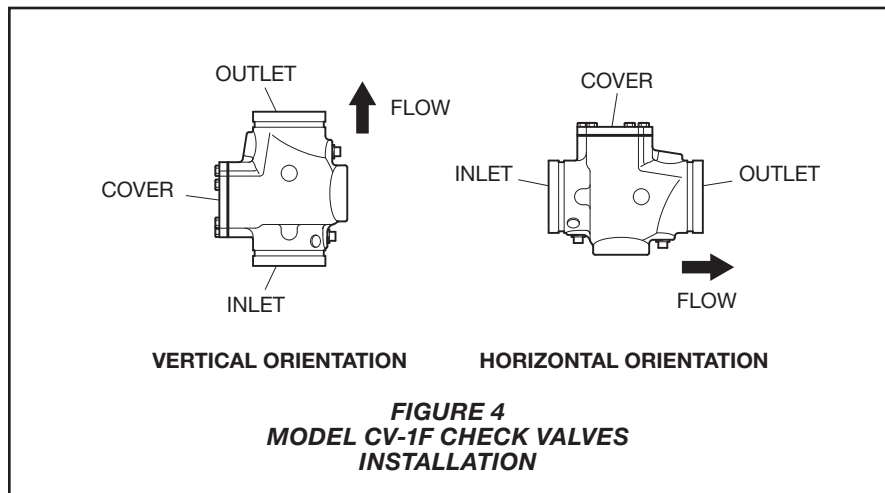
## Ordering Procedure

Contact your local distributor for availability. When placing an order, indicate the full product name and Part Number (P/N).

### Model CV-1F Check Valves

Specify: size and P/N (below).

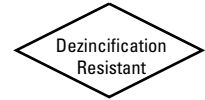
2" (DN50) . . . . .	P/N 59-590-0-020
2-1/2" (DN65) . . . . .	P/N 59-590-0-025
76,1 mm (DN65) . . . . .	P/N 59-590-0-076
3" (DN80) . . . . .	P/N 59-590-0-030
4" (DN100) . . . . .	P/N 59-590-0-040
139,7 mm (DN125) . . . . .	P/N 59-590-0-139
5" (DN125) . . . . .	P/N 59-590-0-050
165,1 mm (DN150) . . . . .	P/N 59-590-0-165
6" (DN150) . . . . .	P/N 59-590-0-060
8" (DN200) . . . . .	P/N 59-590-0-080
10" (DN250) . . . . .	P/N 59-590-0-100
12" (DN300) . . . . .	P/N 59-590-0-120





# 200 PSI WWP Bronze Check Valves

Fire Protection Valve • Horizontal Swing • Rubber Disc



200 PSI/13.8 Bar Non-Shock Cold Water

CONFORMS TO MSS SP-80



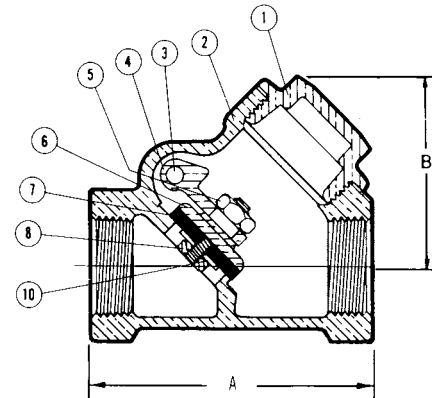
**KT-403-W**  
Threaded

### MATERIAL LIST

PART	SPECIFICATION
1. Bonnet	Bronze ASTM B62 or B584 Alloy C84400
2. Body	Bronze ASTM B62 or B584 Alloy C84400
3. Hinge Pin	Bronze ASTM B140 Alloy C31400 or B134 Alloy C23000
4. Disc Hanger	Bronze ASTM B62
5. Hanger Nut	Bronze ASTM B97 Alloy C65500 or Brass ASTM B16
6. Disc Holder	Bronze ASTM B62
7. Seat Disc	Nitrile (W) PTFE (Y)‡
8. Seat Disc Nut	Brass ASTM B16 or B97 Alloy C65500
9. Hinge Pin Plug	Bronze ASTM B140 Alloy C32000 (Not Shown)
*10. Seat Disc Washer	Stainless Steel

\* Sizes ¾", 1", 1¼" and 1½" only.

‡ 2½" and 3" size only.



**KT-403-W**  
NPT x NPT

### DIMENSIONS—WEIGHTS—QUANTITIES

Size	Dimensions				Weight		Box Qty.	Master Ctn. Qty.	
	In.	mm.	In.	mm.	Lbs.	Kg.			
½	15	2.44	62	1.69	43	.58	.26	10	50
¾	20	2.94	75	1.88	48	.92	.42	10	50
1	25	3.56	90	2.31	59	1.55	.70	5	30
1¼	32	4.19	106	2.69	68	2.32	1.05	5	20
1½	40	4.50	114	2.94	75	3.00	1.36	2	10
2	50	5.25	133	3.81	97	4.87	2.21	2	10
2½	65	8.00	203	5.06	129	11.48	5.22	1	5
3	80	9.25	235	6.25	159	17.53	7.97	1	4

Sizes 2½" and 3" supplied as T-433-Y with PTFE seat disc.

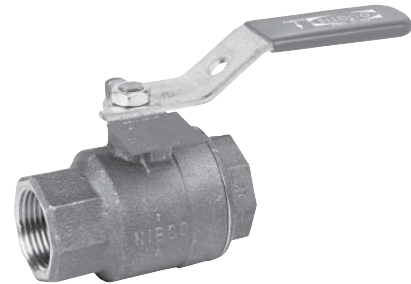
NIBCO check valves may be installed in both horizontal and vertical lines with upward flow or in any intermediate position.

**WARNING** - Valve must be installed downstream of receiver tank if used in line with reciprocating air compressor.

# 300 PSI WWP Bronze Ball Valves

Fire Protection Valve • Two-Piece Body • Chrome Plated Ball •  
Blowout-Proof Stem • Reinforced PTFE Seats

**300 PSI/20.7 Bar Non-Shock Cold Water**



CONFORMS TO MSS SP-110 • UL LISTED† •  
FM APPROVED†

## MATERIAL LIST

PART	SPECIFICATION
1. Handle Nut	Zinc Plated Steel
2. Handle	Zinc Plated Steel Clear Chromate with Plastisol Grip
3. Threaded Pack Gland	Brass ASTM B 16
4. Packing	PTFE
5. Stem	Silicon Bronze ASTM B 371 Alloy C69430 or ASTM B 99 Alloy C65100
6. Thrust Washer	Reinforced PTFE
7. Ball	Brass ASTM B 124 Alloy C37700 or ASTM B 16 Alloy C36000 with Hard Chrome Plate
8. Seat Ring (2)	Reinforced PTFE
9. Body	Cast Red Bronze ASTM B 584 Alloy C84400
10. Body End Piece	Cast Red Bronze ASTM B 584 Alloy C84400

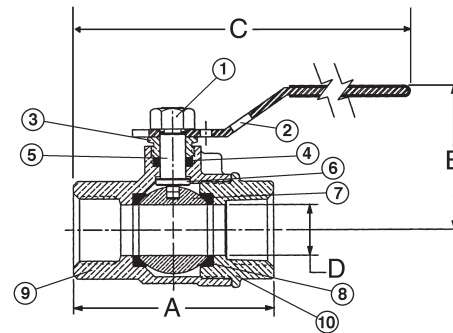
1/4" and 3/8" size only has a 304 stainless steel grounding washer.

### KT-585-70-UL

1/4" - 1" Full Port  
Threaded

### KT-580-70-UL

1/4" - 3" Standard Port  
Threaded



### KT-585-70-UL

Full Port  
NPT x NPT

### KT-580-70-UL

Standard Port  
NPT x NPT

## DIMENSIONS—WEIGHTS—QUANTITIES

Size	KT-585-70-UL Dimensions												
	A		B		C		D Port		Weight		Box Qty.	Master Ctn. Qty.	
In. mm.	In. mm.	In. mm.	In. mm.	In. mm.	In. mm.	In. mm.	In. mm.	Lbs.	Kg.				
1/4	8	2.00	51	1.75	44	5.00	127	.38	10	.45	.20	10	100
3/8	10	2.00	51	1.75	44	5.00	127	.38	10	.45	.20	10	100
1/2	15	2.44	62	1.88	48	5.19	132	.50	13	.64	.29	10	100
3/4	20	2.94	75	2.25	57	6.25	159	.75	19	1.33	.60	5	50
1	25	3.34	85	2.38	59	6.44	164	1.00	25	1.79	.81	5	20

Size	KT-580-70-UL Dimensions												
	A		B		C		D Port		Weight		Box Qty.	Master Ctn. Qty.	
In. mm.	In. mm.	In. mm.	In. mm.	In. mm.	In. mm.	In. mm.	In. mm.	Lbs.	Kg.				
1 1/4	32	3.94	100	2.63	67	6.75	171	1.00	25	2.17	.99	5	20
1 1/2	40	4.31	110	3.00	76	8.91	228	1.25	32	3.27	1.49	5	20
2	50	4.63	117	3.25	83	9.06	230	1.50	38	5.09	2.31	5	10
2 1/2	65	5.84	148	3.53	90	9.66	245	2.00	51	8.25	3.79	2	6
3	80	7.09	202	4.41	112	11.53	293	2.50	64	15.65	7.11	1	4

† UL Listed, FM Approved for trim and drain use – sizes 1/4" thru 2".





## A61 Test and Drain valve

### Standard equipment

Female NPT inlet and outlet, forged brass body, chrome plated ball with teflon seats.

### Products

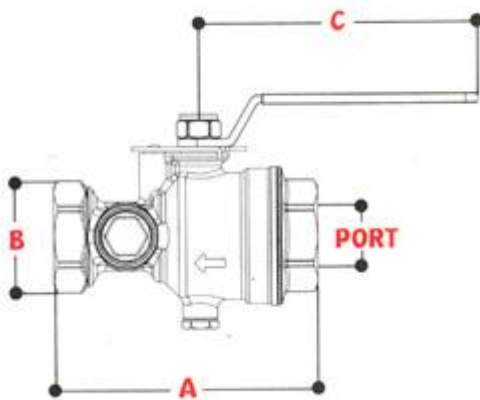
Test and drain valve  
Female x Female

1" (orifice 1/2")
1 1/4"(orifice 1/2")
1" (orifice 17/32")
1 1/4" (orifice 17/32")

### Thread

A61Y005	1" NPT (orifice 1/2")
A61Y006	1 1/4" NPT (orifice 1/2")
A61Y015	1" NPT (orifice 17/32")
A61Y016	1 1/4" (orifice 17/32")

### Dimensions



	PORT	A	B	C
1" (orifice 1/2)	1 7/64"	5 1/32"	2 45/64"	5 11/32"
1" (orifice 17/32")	1 7/64"	5 1/32"	2 45/64"	5 11/32"
1 1/4" (orifice 1/2")	1 7/64"	5 1/32"	2 45/64"	5 11/32"
1 1/4" (orifice 17/32")	1 7/64"	5 1/32"	2 45/64"	5 11/32"

## Inspection and test of the wet pipe sprinkler system

The initial test required on a wet pipe automatic sprinkler system is the hydrostatic test at not less than 200 psi for two hours, or 50 psi in excess of the static pressure, when the maximum static pressure exceeds 150 psi. During the hydrostatic test there should be no visible leakage from the sprinkler system piping.

The underground mains leading to the sprinkler system should always be thoroughly flushed before the mains are connected to the system.

A weekly inspection of all water control valves and alarm control valves is recommended to be certain they remain open. (Giacomini A200 valves have green indicator to see their open or closed position from 50 ft distance)

## Drainage

All sprinkler pipes and fittings shall be so installed that the system may be drained

Giacomini Test and Drain valve merges in one valve the above two functions of testing and draining the system.

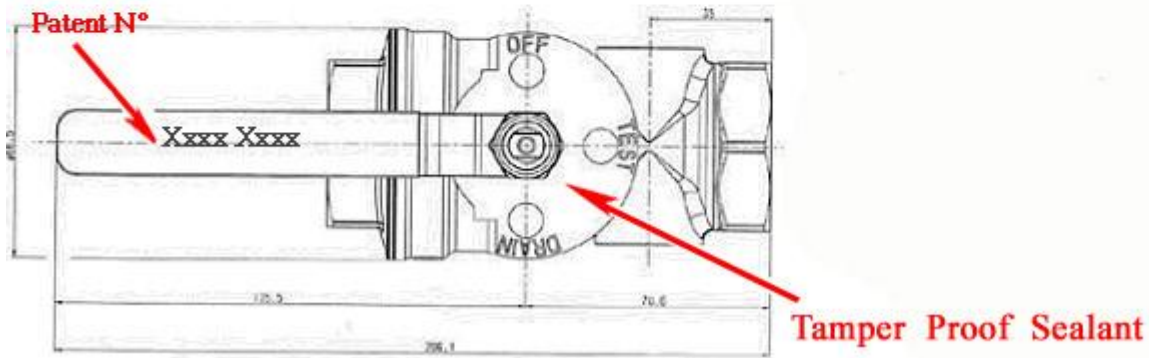
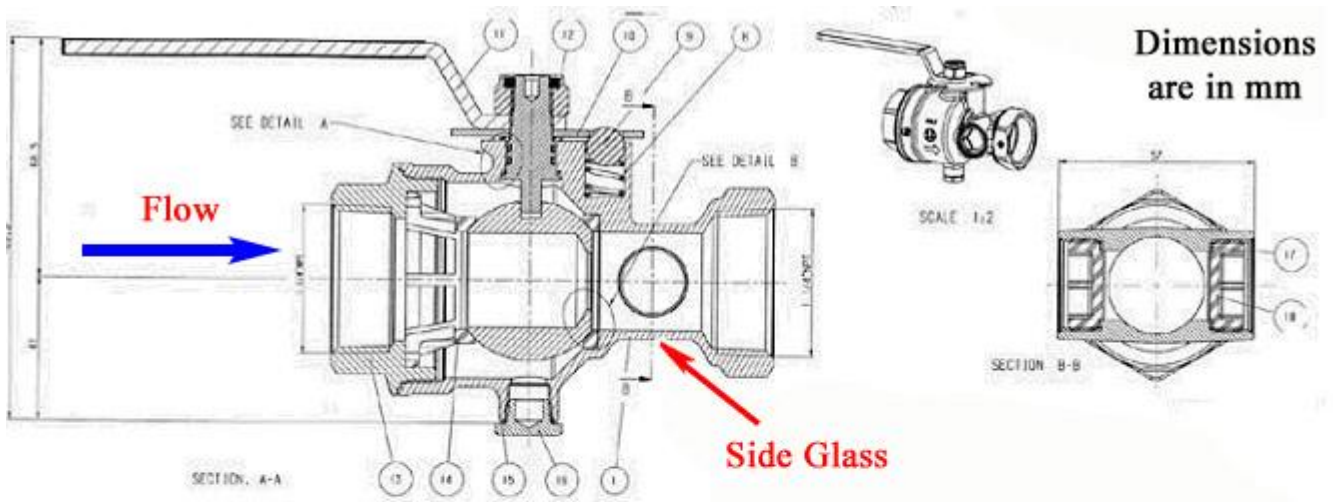
## System Test Connections

### Wet Systems

A test connection not less than 1 in. (25 mm) in diameter, terminating a smooth bore corrosion resistant orifice, given a flow equivalent to one sprinkler of a type having the smallest orifice installed on the particular system, shall be provided to test each waterflow alarm device for each system. The test connection valve shall be readily accessible. The discharge shall be to the outside, to a drain connection capable of accepting full flow under system pressure or to another location where water damage will not result.



Connections to the branch line (a and b) 1" and 1 1/4"  
Orifice 1/2" or 5/8" size



The valves will be available for two orifices: 1/2 inch and 5/8"

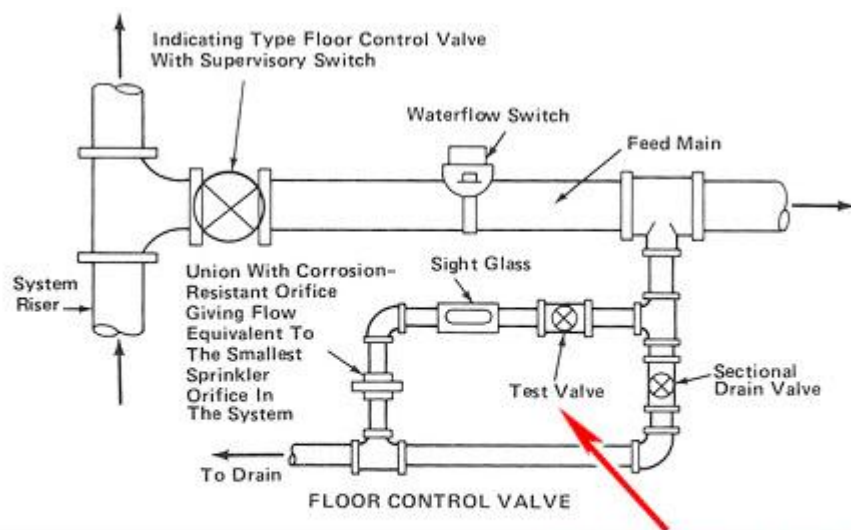
Special patented construction allows the ball to be supported at the flow inlet side by a special plastic housing.

By rotation of the lever handle the valve can be set at:

- OFF position
- Test position
- Drain position

Stem seals: two "O" rings with stem inserted from inside of the valve.

In multistory buildings where waterflow alarm devices are provided at each floor or where more than one alarm device is provided in one sprinkler system, a test type pipe shall be provided for

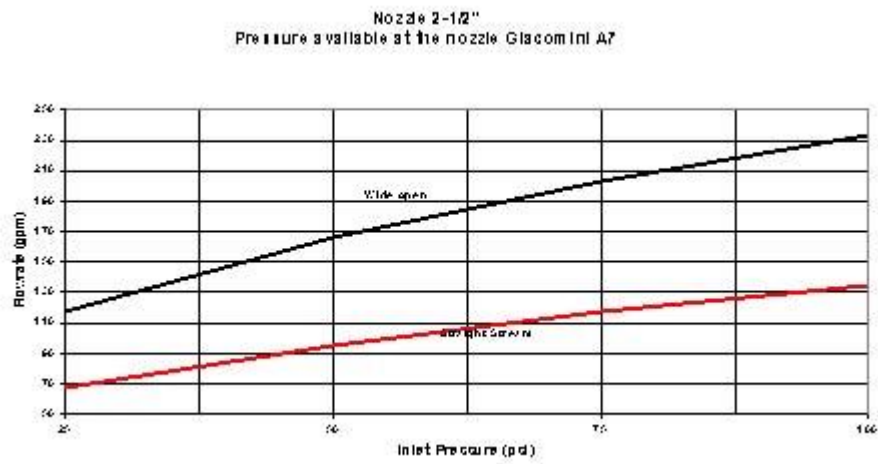


The Test and Drain Valve Giacomini Mod A61, does the whole function of this equipment

The intent of this section is to require inspector's test connection located in a manner which will provide for the testing of all water flow alarm devices.

It permits both an electrically operated alarm and a water motor alarm supplied from an alarm valve to be tested through a single test pipe.

## Pressure



## ■ VSR-F

Interruptor de alarma para flujo de agua, de tipo paleta con retardo.

**Homologaciones:** UL, ULC, CSFM, FM, LPCB, NYMEA, Marca CE

**Presión de servicio:** Hasta 450 psi (31 bares)

**Caudal mínimo para alarma:** 10 gpm (38 lpm)

**Subida máxima:** 18 pies/s (5,5 m/s)

**Clasificación contacto:** Dos juegos de SPDT (formato C)  
15,0A a 125/250 Vca  
2,0A a 30 Vcc resistivo

**Entradas de conducto:** Dos orificios pasamuros para conducto de 1/2"

### Especificaciones ambientales:

Adecuado para uso en interiores o exteriores con junta de fábrica y carcasa moldeada.

A 4/IP55 Cerramiento clasificado, utilizar con los accesorios adecuados.

Temperaturas: 40°F/120°F, 4,5°C/49°C

talada en fábrica.

**Advertencia:** Este dispositivo no está preparado para aplicaciones

**Tamaños disponibles:** Tubería de acero tipo 10 a 40, tamaños 2" a 8".

Tubería BS 1387, 50mm a 200mm

Nota: En caso de tubería de cobre o plástico, utilizar modelo VSR-CF

### Servicio:

Rociador automático	NFPA-13
Residencia uni o bifamiliar	NFPA-13D
Edificio residencial hasta cuatro plantas	NFPA-13R
	NFPA-72

### Opcional:

## ■ Generalidades

El modelo VSR-F es un interruptor de caudal tipo paleta para su uso en sistemas de rociadores mojados. Está homologado por UL y FM para su uso en tuberías de acero; tipo 10 a 40, tamaños 2" a 8" (50mm a 200mm).

Tamaños con LPC de 2" a 8" (50mm a 200mm).

La unidad también puede utilizarse como detector de caudal seccional en sistemas grandes.

La unidad dispone de dos interruptores unipolares de doble tiro y instantánea y un retardo neumático ajustable de reciclaje instantáneo. Se activa el relé en caso de un caudal mínimo de 10 galones por minuto (38 litros por minuto) aguas abajo del dispositivo.

como para superar el período de retardo seleccionado.

## ■ Carcasa

La unidad se encuentra en una carcasa moldeada polivalente. La tapa se sujeta con tornillos anti-manipulación que requieren una llave especial para su desmontaje. Se puede suministrar como un interruptor para la tapa, el cual puede utilizarse para indicar el desmontaje no autorizado de la tapa. Ver el boletín nº 5400775 para las instrucciones de instalación de este interruptor.



Nº patente EE.UU. 3921989  
Nº patente canadiense 1009680  
Otras patentes en trámite,  
Potter Electric, Rd., 1990

## ■ Instalación Ver fig. 2.

Dichos dispositivos pueden montarse en una tubería horizontal o vertical. Con tubería horizontal, deben instalarse en el lado superior donde estarán accesibles. Las unidades no deben instalarse a una distancia inferior a las 6 pulgadas (15 cm) de una que cambia la del caudal o a una distancia inferior a las 24 pulgadas (60 cm) de una válvula o drenaje.

Drenar el sistema y taladrar la tubería, usando una sierra circular con un taladro de velocidad lenta. Los dispositivos 2" y 2 1/2" (50mm y 65mm) requieren un taladro con un diámetro de 1 1/4" ± 1/8" - 1/16" (33mm ± 2mm). Los demás tamaños requieren un taladro de diámetro 2" ± 1/8" (50mm ± 2mm).

Limpiar el interior de la tubería para eliminar todo crecimiento bacteriano o fúngico u otros materiales durante una distancia equivalente al diámetro de la tubería en cada lado del taladro.

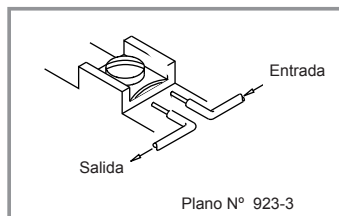
Girar la paleta de manera que se pueda introducir en el orificio; no doblar ni plegar. Introducir la paleta de manera que la flecha en el soporte apunte en la dirección del caudal. Instalar la cinta del soporte y apretar las tuercas de forma alternada hasta un par de 50 pies-lbs (68 n-m) (ver fig. 2). No debe haber rozamiento ni agarrotamiento de ningún tipo entre la paleta y el interior de la tubería.

Las especificaciones están sujetas a cambio sin notificar.

**VSR-F**

Interruptor de alarma para flujo de agua, de tipo paleta con retardo.

FIG. 1 Terminal del interruptor conexiones terminal de placa de anclaje



**ADVERTENCIA:**

No utilizar el tramo no aislado de un solo conductor para pasar alrededor del terminal con el fin de actuar como dos conexiones independientes. Será necesario cortar el cable, proporcionando así la supervisión de la conexión en caso de que salga el cable de su posición por debajo del terminal.

FIG.2

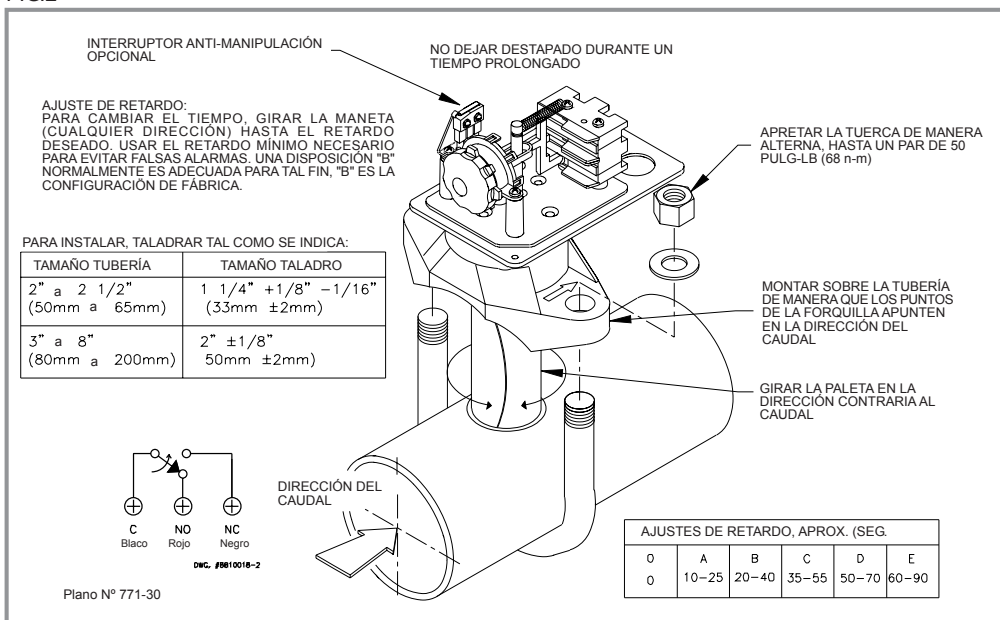
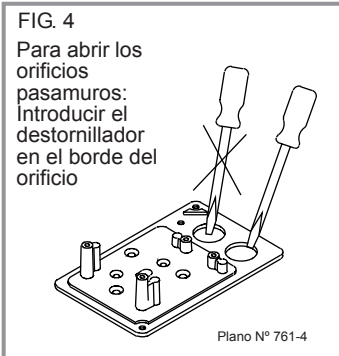
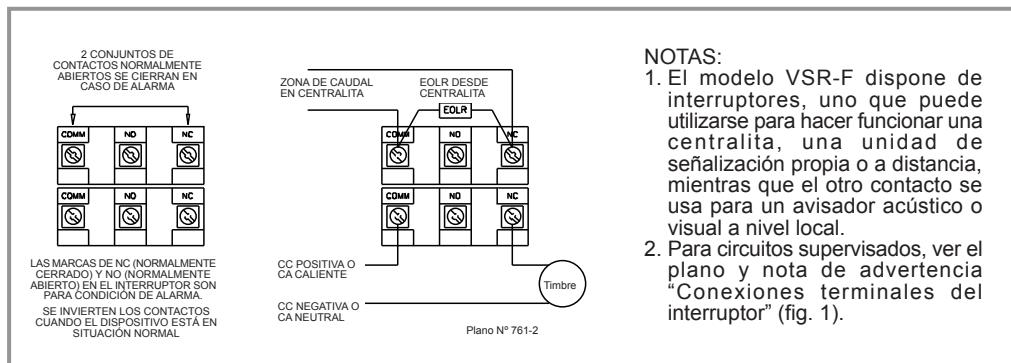


FIG. 3 CONEXIONES ELÉCTRICAS TÍPICAS



**Advertencia**

Debido a la posibilidad de descargas involuntarias provocadas por un aumento súbito de presión, aire atrapado o tiempos de retardo muy cortos, no es recomendable utilizar los interruptores de caudal que controlan los sistemas de rociadores de tubería mojada como dispositivo único de inicio para descargar sistemas de supresión tipo AFFF, diluvio o productos químicos.

**Pruebas**

La frecuencia de inspección y pruebas para el modelo VSR-F y su sistema de control protector asociado debería conformarse a los códigos y normas aplicables de la NFPA y/o las autoridades competentes (el fabricante recomienda una frecuencia mínima de cada tres meses). Si existe, la válvula de pruebas para inspectores normalmente se encuentra al final de la línea ramificada a más distancia y debe utilizarse siempre para las pruebas.

Si no hay previsión para la comprobación funcional del aparato para la detección del caudal en el sistema, no es ni recomendable ni aconsejable la aplicación del VSR-F.

Se requiere un caudal de 10 gpm (38 lpm) para activar este dispositivo.

**Aviso importante**

Será imprescindible avisar a la persona responsable de la comprobación funcional del sistema contra incendios de la necesidad de comprobar el sistema de acuerdo con las instrucciones de prueba.



# HOSE VALVES

POTTER-ROEMER



A Division of Smith Industries, Inc.

## ANGLE

### FEMALE x MALE

**FUNCTION:** Used with a fire hose rack assembly or as a fire dept outlet connection.

**REGULARLY FURNISHED:** Cast brass valve with red handwheel. Female NPT inlet x male hose thread outlet. 300 PSI/20.6 bars.

**Model**

- 4060 ..... 1½"/3.8 cm Size
- 4065 ..... 2½"/6.4 cm Size

**SPECIFY:** Thread

**OPTIONAL FINISHES:**

- B Polished Brass
- C Rough Chrome Plated
- D Polished Chrome Plated

**VARIATIONS:**

Extended stem up to 24"/61 cm, **SPECIFY:** Length ½"/.3 cm petcock **SPECIFY:** Location.

Size	UL Listed	FM Approval	A in. cm	B in. cm	Closed C in. cm	Open C in. cm	D in. cm	E in. cm
1½" 3.8cm	YES	YES	2¼ 5.7	3½ 8.9	6½ 16.5	7½ 19	2½ 6.4	2 5
2½" 6.4cm	YES	YES	3½ 8.9	5 12.7	9½ 24.1	11½ 29.2	3½ 8.9	2¼ 6.9

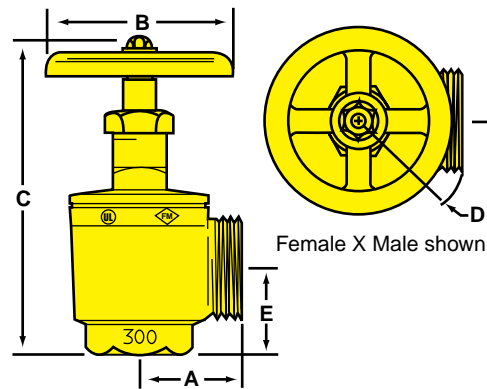
### DOUBLE FEMALE

**FUNCTION:** Used with a fire hose rack assembly.

**REGULARLY FURNISHED:** Cast brass valve with red handwheel. Female NPT inlet and outlet. 300 PSI/20.6 bars.

**Model**

- 4070 ..... 1½"/3.8 cm Size
- 4075 ..... 2½"/6.4 cm Size



Female X Male shown



**4060 & 4065**



**4070 & 4075**

## ADJUSTABLE PRESSURE RESTRICTING ANGLE VALVE

### FEMALE x MALE

**FUNCTION:** Used with a fire hose rack assembly or as a fire dept outlet connection. Water pressure is controlled by adjustable flow restriction. If full flow is required, the restriction may be overridden.

**REGULARLY FURNISHED:** Cast brass valve with red handwheel with pressure restricting feature. Female NPT inlet x male hose thread outlet. 175 PSI/12 bars rated. Furnished with field setting chart.

**Model**

- 4080 ..... 1½"/3.8 cm Size
- 4085 ..... 2½"/6.4 cm Size

**SPECIFY:** Thread

**OPTIONAL FINISHES:**

- B Polished Brass
- C Rough Chrome Plated
- D Polished Chrome Plated

Size	UL Listed	FM Approval	A in. cm	B in. cm	Closed C in. cm	Open C in. cm	D in. cm	E in. cm
1½" 3.8cm	YES	NO	2¼ 5.7	3½ 8.9	6½ 16.5	7½ 19	2½ 6.4	2 5
2½" 6.4cm	YES	NO	3½ 8.9	5 12.7	9½ 24.1	11½ 29.2	3½ 8.9	2¼ 6.9

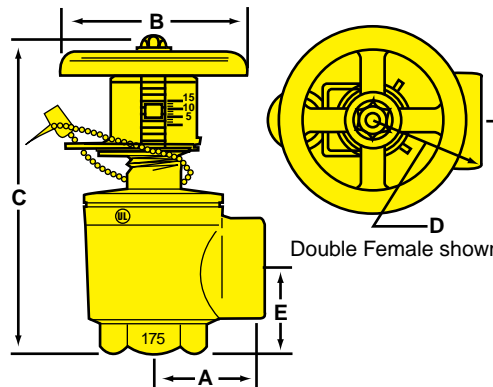
### DOUBLE FEMALE

**FUNCTION:** Used with a fire hose rack assembly. Water pressure is controlled by adjustable flow restriction. If full flow is required, the restriction may be overridden.

**REGULARLY FURNISHED:** Cast brass valve with red handwheel with pressure restricting feature. Female NPT inlet and outlet. 175 PSI/12 bars rated. Furnished with field setting chart.

**Model**

- 4090 ..... 1½"/3.8 cm Size
- 4095 ..... 2½"/6.4 cm Size



Double Female shown



**4080 & 4085**



**4090 & 4095**

NOTE: ALWAYS INDICATE HOSE THREAD REQUIREMENTS

All dimensions in English and Metric.



# HOSE VALVES



## STRAIGHT GLOBE FEMALE x MALE

**FUNCTION:** Used with a fire hose assembly or as a fire dept outlet connection.

**REGULARLY FURNISHED:** Cast brass valve with red handwheel. Female NPT inlet x male hose thread outlet.

**Model**  
 4110 ..... 1½"/3.8 cm Size  
 4115 ..... 2½"/6.4 cm Size

**SPECIFY:** Thread

## DOUBLE FEMALE

**FUNCTION:** Used with a fire hose rack assembly or as a drain valve.

**REGULARLY FURNISHED:** Cast brass valve with red handwheel. Female NPT inlet and outlet.

**Model**  
 4119 ..... ½"/1.3 cm Size  
 4120 ..... 1½"/3.8 cm Size  
 4125 ..... 2½"/6.4 cm Size

**SPECIFY:** Thread

**OPTIONAL FINISHES:**

- B Polished Brass
- C Rough Chrome Plated
- D Polished Chrome Plated

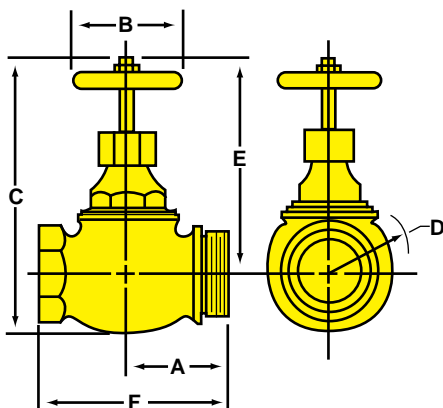
**VARIATIONS:**

Extended stem up to 24"/61 cm **SPECIFY:** Length

**4110 & 4115**



**4119-4125**



Size in. cm	A in. cm	B in. cm	Closed C in. cm	Open C in. cm	D in. cm	E in. cm	F in. cm
½ 1.2	⅜ 0.3	2 5	4 10.2	4¼ 10.7	1 2.5	3⅞ 8.5	2¼ 5.7
1½ 3.8	2½ 6.4	3½ 8.9	7¼ 18.4	8¼ 20.9	3 7.6	5¼ 14.6	5½ 14
2½ 6.4	3½ 8.9	5 12.7	10¼ 26	11¼ 28.5	3½ 8.9	8¼ 20.9	7 17.8

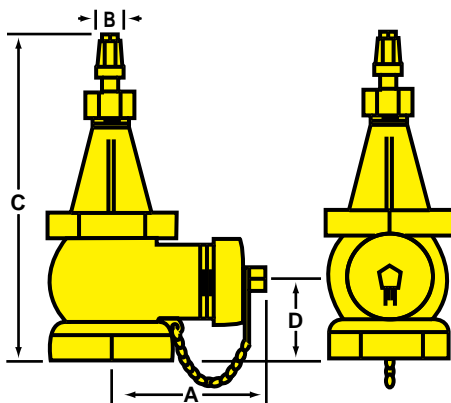
## HYDRANT

**FUNCTION:** Used as a fire dept outlet connection. Designed to prevent unauthorized use.

**REGULARLY FURNISHED:** Cast brass valve with brass pentagonal operating nut. Female NPT inlet x male hose thread outlet. Brass cap and chain. 300 PSI/20.6 bars.

**Model**  
 4141 ..... 1½"/3.8 cm Size  
 4142 ..... 2½"/6.4 cm Size  
 4143 ..... 4" x 2½"/10.2 x 6.4 cm Size

**SPECIFY:** Thread



Size in. cm	UL Listed	FM Approval	A in. cm	B in. cm	Closed C in. cm	Open C in. cm	D in. cm
1½ 3.8	YES	YES	3 7.6	1½ 2.8	6½ 16.5	7½ 19.2	2 5
2½ 6.4	YES	YES	4 10.2	1½ 2.8	9½ 24.1	11½ 29.3	2¼ 6.9
4x2½ 10.2 x 6.4	NO	NO	7 17.7	1½ 2.8	13½ 34.2	15½ 39.3	3½ 8.8

**4140 SERIES**

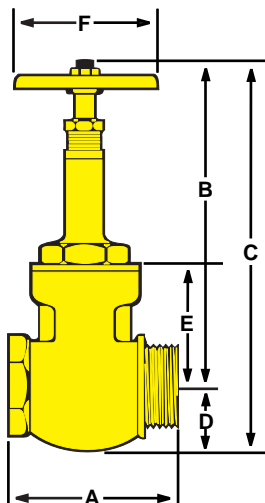
# HOSE GATE VALVES

POTTER-ROEMER



A Division of Smith Industries, Inc.

## WITH RISING STEM



**FUNCTION:** Used as a fire dept outlet connection, designed for dry systems only. Unrestricted waterway allows full flow. Suitable for use as a pump test valve.

**REGULARLY FURNISHED:** Cast brass valve with rising stem, red handwheel. Female NPT inlet x male hose thread outlet. Brass solid wedge disc and tapered seat.

**OPTIONAL FINISHES:**

- B Polished Brass
- C Rough Chrome Plated
- D Polished Chrome Plated

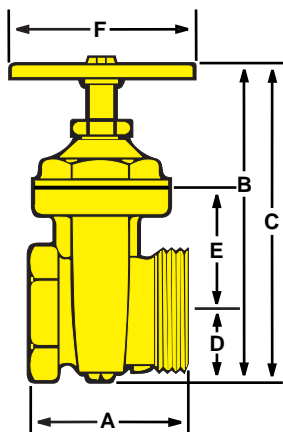
**SPECIFY:** Thread

Model No.	UL Listed	FM Approval	Size in. cm	Pressure PSI bars	A in. cm	B in. cm	Closed C in. cm	Open C in. cm	D in. cm	E in. cm	F in. cm
4215	YES	NO	2 1/2 6.4	200 13.7	5 1/4 14.6	12 1/2 31.7	15 38.1	17 1/2 44.4	2 1/2 6.4	4 1/2 11.4	5 1/4 14.6
4235	YES	NO	3x2 1/2 7.6x6.4	300 20.6	6 1/4 15.8	12 1/2 31.7	15 38.1	18 45.7	2 1/2 6.4	4 1/2 11.4	5 1/4 14.6



4215 & 4235

## WITH NON-RISING STEM



**FUNCTION:** Used as a fire dept outlet connection, designed for dry systems only. Unrestricted waterway allows full flow. Suitable for use as a pump test valve. Non-rising stem feature requires less installation space.

**REGULARLY FURNISHED:** Cast brass valve with non-rising stem, red handwheel. Female NPT inlet x male hose thread outlet. Brass solid wedge disc and tapered seat.

**OPTIONAL FINISHES:**

- B Polished Brass
- C Rough Chrome Plated
- D Polished Chrome Plated

**SPECIFY:** Thread

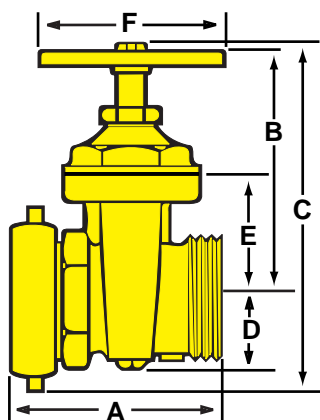
Model No.	UL Listed	FM Approval	Size in. cm	Pressure PSI bars	A in. cm	B in. cm	C in. cm	D in. cm	E in. cm	F in. cm
4305	YES	YES	1 1/2* 3.8	200 13.7	5 12.7	6 15.2	7 1/2 19	1 1/2 3.8	2 1/2 6.4	3 1/4 8.2
4315	YES	YES	2 1/2 6.4	300 20.6	5 1/4 13.3	7 1/4 19.6	9 1/4 24.7	2 5	3 1/2 8.9	5 1/4 13.3
4335	YES	YES	3x2 1/2 7.6x6.4	300 20.6	5 1/4 13.3	7 1/4 19.6	9 1/4 24.7	2 5	3 1/2 8.9	5 1/4 13.3



(4315 SHOWN)



4300 SERIES



## 2 1/2" / 6.3 cm WITH NON-RISING STEM AND SWIVEL INLET

**FUNCTION:** Used to control water outlet flow when space limitations or appearance preclude a permanent-type installation. Designed for dry systems only.

**REGULARLY FURNISHED:** Brass valve with non-rising stem. Red handwheel, pin lug swivel female hose thread inlet x male hose thread outlet. Brass solid wedge disc and tapered seat.

**SPECIFY:** Thread

Model No.	UL Listed	FM Approval	Size in. cm	Pressure PSI bars	A in. cm	B in. cm	C in. cm	D in. cm	E in. cm	F in. cm
4365	YES	YES	2 1/2 6.4	300 20.6	6 1/2 16.5	7 1/4 19.6	10 1/2 26.7	2 5	3 1/2 8.9	5 1/4 13.3



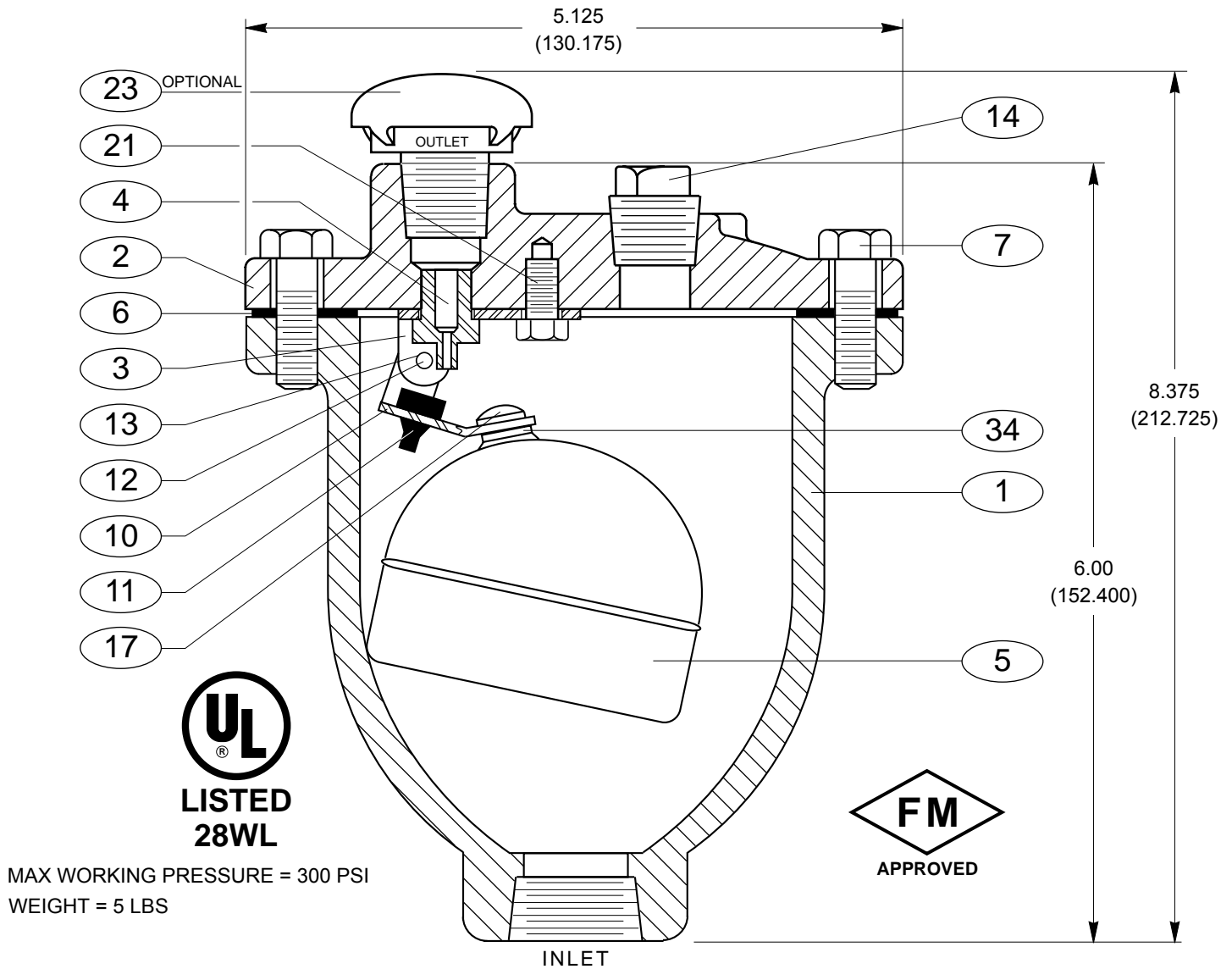
4365



# ITT

Supersedes all previous issues

### AUTOMATIC AIR RELEASE VALVE



- |    |             |    |                          |
|----|-------------|----|--------------------------|
| 1  | BODY        | 11 | ORIFICE BUTTON           |
| 2  | COVER       | 12 | PIVOT PIN                |
| 3  | LEVER FRAME | 13 | PIN RETAINER (NOT SHOWN) |
| 4  | SEAT        | 14 | PIPE PLUG                |
| 5  | FLOAT       | 17 | FLOAT RETAINER           |
| 6  | GASKET      | 21 | LOCATOR                  |
| 7  | COVER BOLT  | 23 | SCREENED HOOD            |
| 10 | FLOAT ARM   | 34 | LOCK WASHER              |

**NOTE:** 1.00 NPT INLET.  
THREADED BUSHINGS  
PROVIDED FOR SMALLER  
SIZES.

<b>NOT FOR CONSTRUCTION, INSTALLATION OR APPLICATION PURPOSES UNLESS CERTIFIED</b>		
CERTIFIED FOR:		
CUSTOMER ORDER NO.:	TAG NO.	
SHOP ORDER:	CERTIFIED BY:	DATE:

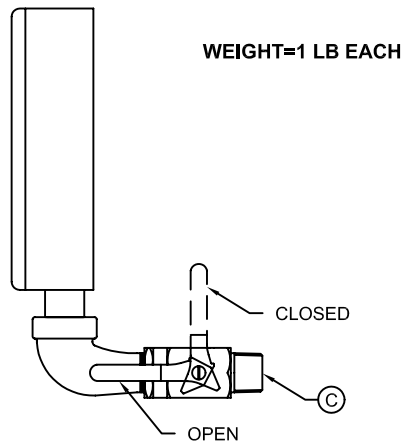
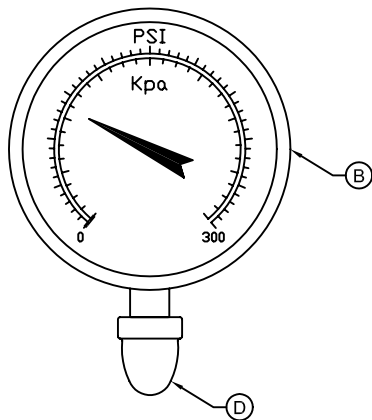
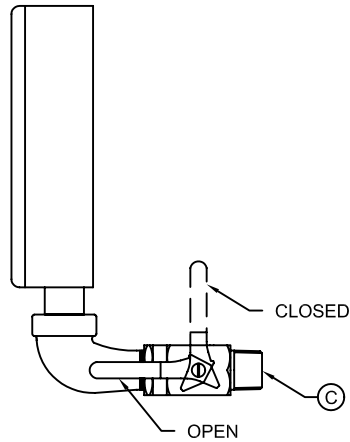
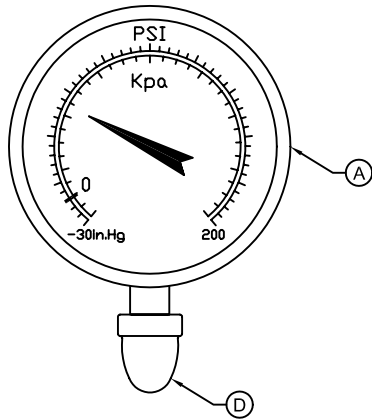
DIMENSIONS IN INCHES (mm)



August 07

Supersedes all previous issues

**SUCTION AND DISCHARGE GAUGE ASSEMBLY**



ITEM	DESCRIPTION
A	SUCTION PRESSURE GAUGE, 3.5 DIAL, 3-2-3% ACCURACY, RANGE -30-0-200
B	DISCHARGE PRESSURE GAUGE, 3.5 DIAL, 3-2-3% ACCURACY, RANGE 0-300 PSI
C	1/4" NPT TWO WAY BALL VALVE
D	1/4" NPT STREET ELBOW

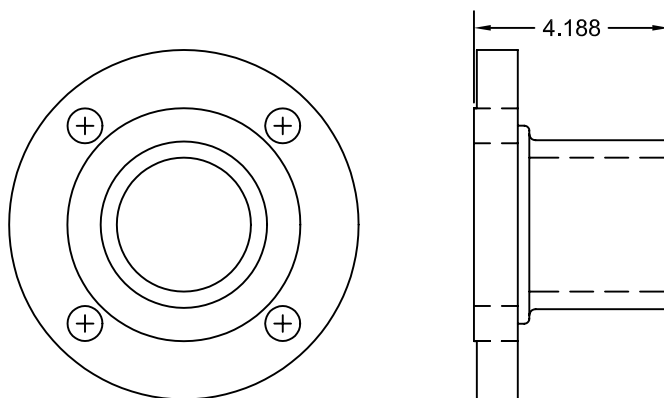
<b>NOT FOR CONSTRUCTION, INSTALLATION OR APPLICATION PURPOSES UNLESS CERTIFIED</b>		
CERTIFIED FOR:		
CUSTOMER ORDER NO.:	TAG NO.	
SHOP ORDER:	CERTIFIED BY:	DATE:



# ITT

## HOSE HEADER

<b>SIZE</b>	3"
<b>CONNECTION</b>	150# R.F. FLANGE
<b>VALVE CONNECTIONS</b>	(1) 2-1/2" NPT
<b>MAX NFPA FLOW</b>	300 GPM
<b>BODY MATERIAL</b>	FABRICATED STEEL
<b>MAX W.P.</b>	175 PSI
<b>WEIGHT</b>	15 LBS



<b>NOT FOR CONSTRUCTION, INSTALLATION OR APPLICATION PURPOSES UNLESS CERTIFIED</b>		
CERTIFIED FOR:		
CUSTOMER ORDER NO.:	TAG NO.	
SHOP ORDER:	CERTIFIED BY:	DATE:

DIMENSIONS IN INCHES (mm)

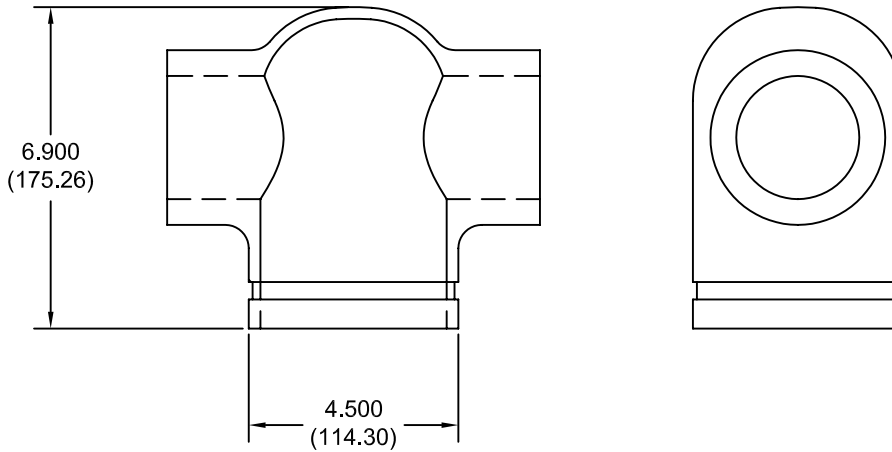


August 07

Supersedes all previous issues

### HOSE HEADER

<b>SIZE</b>	4"
<b>CONNECTION</b>	GROOVED
<b>VALVE CONNECTIONS</b>	(2) 2-1/2" NPT
<b>MAX NFPA FLOW</b>	500 GPM
<b>BODY MATERIAL</b>	CAST STEEL
	ASTM A216 GR. WCB
<b>MAX W.P.</b>	300 PSI
<b>WEIGHT</b>	15 LBS



<b>NOT FOR CONSTRUCTION, INSTALLATION OR APPLICATION PURPOSES UNLESS CERTIFIED</b>		
CERTIFIED FOR:		
CUSTOMER ORDER NO.:	TAG NO.	
SHOP ORDER:	CERTIFIED BY:	DATE:

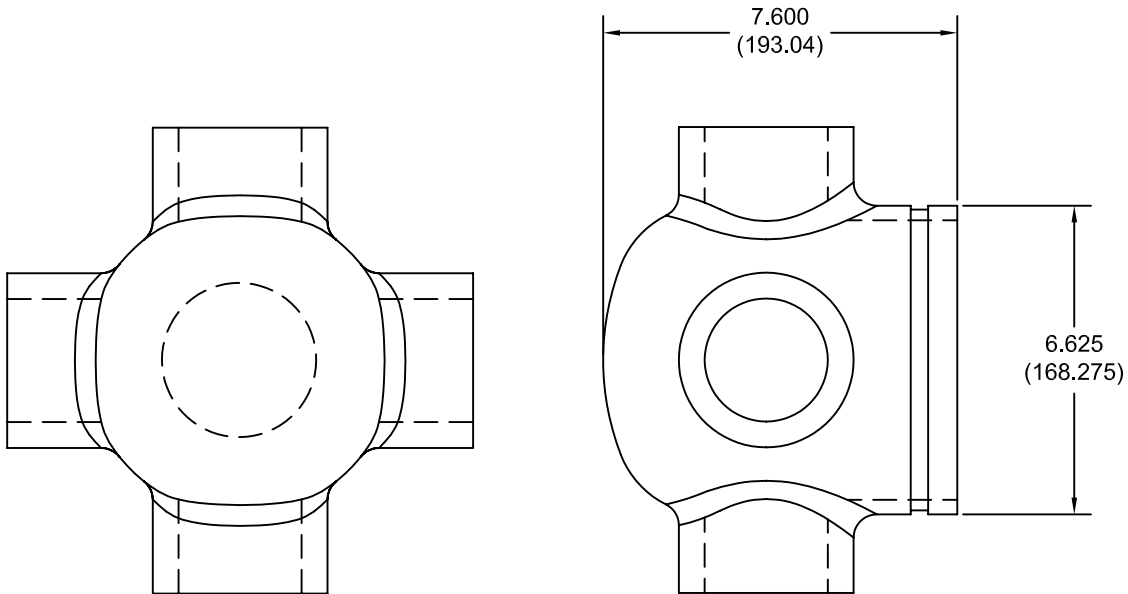
DIMENSIONS IN INCHES (mm)



# ITT

## HOSE HEADER

<b>SIZE</b>	6"
<b>CONNECTION</b>	GROOVED
<b>VALVE CONNECTIONS</b>	(4) 2-1/2" NPT
<b>MAX NFPA FLOW</b>	1000 GPM
<b>BODY MATERIAL</b>	CAST STEEL
	ASTM A216 GR. WCB
<b>MAX W.P.</b>	300 PSI
<b>WEIGHT</b>	25 LBS



<b>NOT FOR CONSTRUCTION, INSTALLATION OR APPLICATION PURPOSES UNLESS CERTIFIED</b>		
CERTIFIED FOR:		
CUSTOMER ORDER NO.:	TAG NO.	
SHOP ORDER:	CERTIFIED BY:	DATE:

DIMENSIONS IN INCHES (mm)



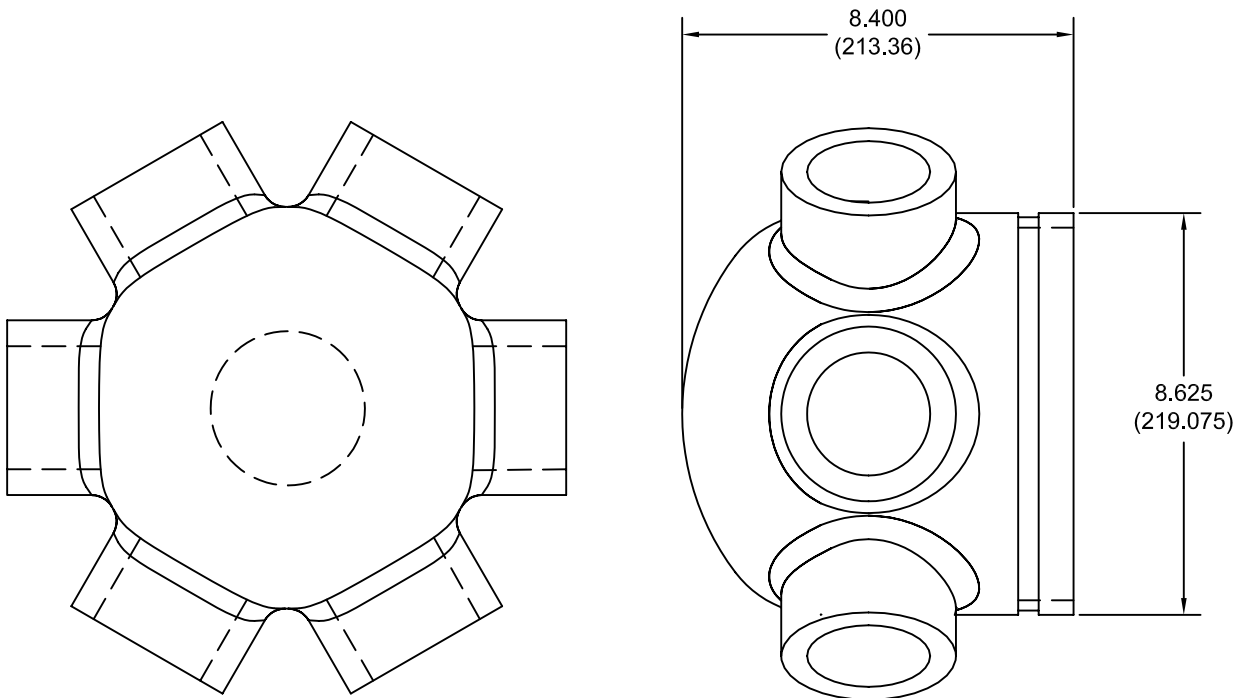


August 07

Supersedes all previous issues

### HOSE HEADER

<b>SIZE</b>	8"
<b>CONNECTION</b>	GROOVED
<b>VALVE CONNECTIONS</b>	(6) 2-1/2" NPT
<b>MAX NFPA FLOW</b>	2000 GPM
<b>BODY MATERIAL</b>	CAST STEEL
	ASTM A216 GR. WCB
<b>MAX W.P.</b>	300 PSI
<b>WEIGHT</b>	35 LBS



<b>NOT FOR CONSTRUCTION, INSTALLATION OR APPLICATION PURPOSES UNLESS CERTIFIED</b>		
CERTIFIED FOR:		
CUSTOMER ORDER NO.:	TAG NO.	
SHOP ORDER:	CERTIFIED BY:	DATE:

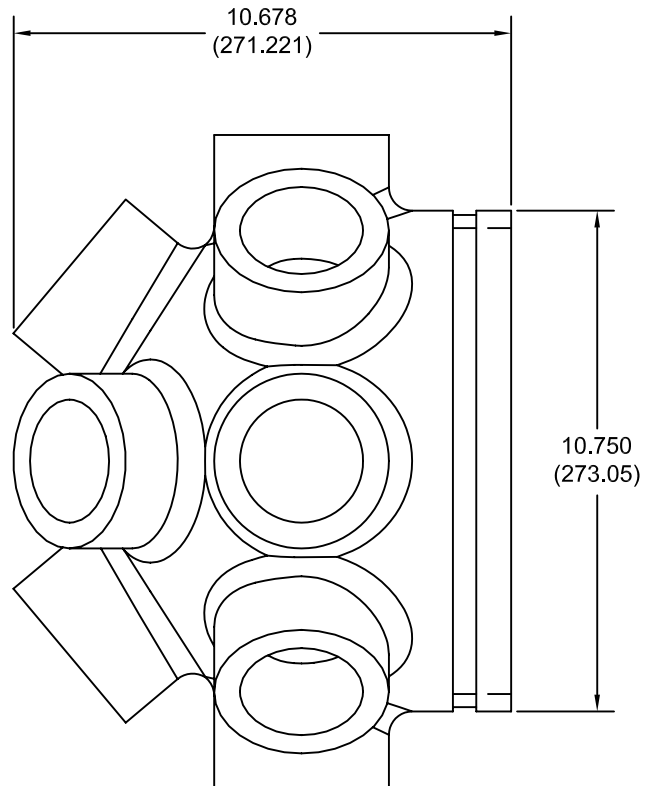
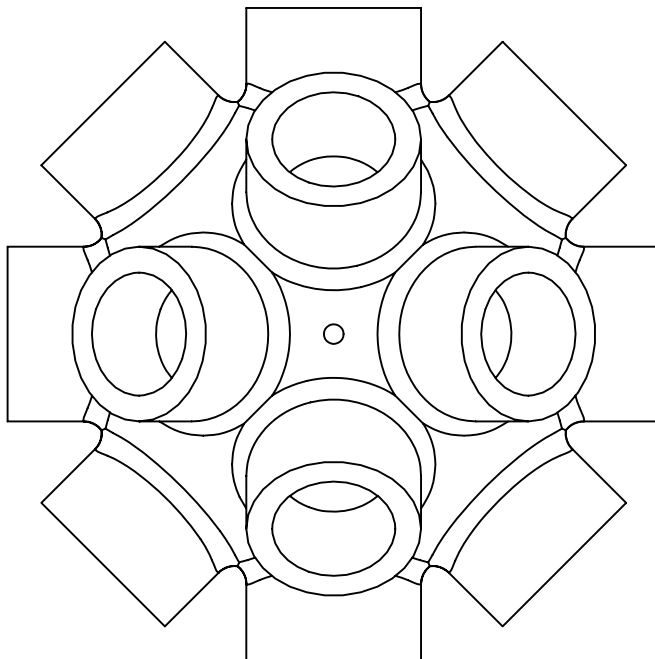
DIMENSIONS IN INCHES (mm)



# ITT

## HOSE HEADER

<b>SIZE</b>	10"
<b>CONNECTION</b>	GROOVED
<b>VALVE CONNECTIONS</b>	(12) 2-1/2" NPT
<b>MAX NFPA FLOW</b>	3000 GPM
<b>BODY MATERIAL</b>	CAST STEEL
	ASTM A216 GR. WCB
<b>MAX W.P.</b>	300 PSI
<b>WEIGHT</b>	65 LBS



<b>NOT FOR CONSTRUCTION, INSTALLATION OR APPLICATION PURPOSES UNLESS CERTIFIED</b>		
CERTIFIED FOR:		
CUSTOMER ORDER NO.:	TAG NO.	
SHOP ORDER:	CERTIFIED BY:	DATE:

DIMENSIONS IN INCHES (mm)

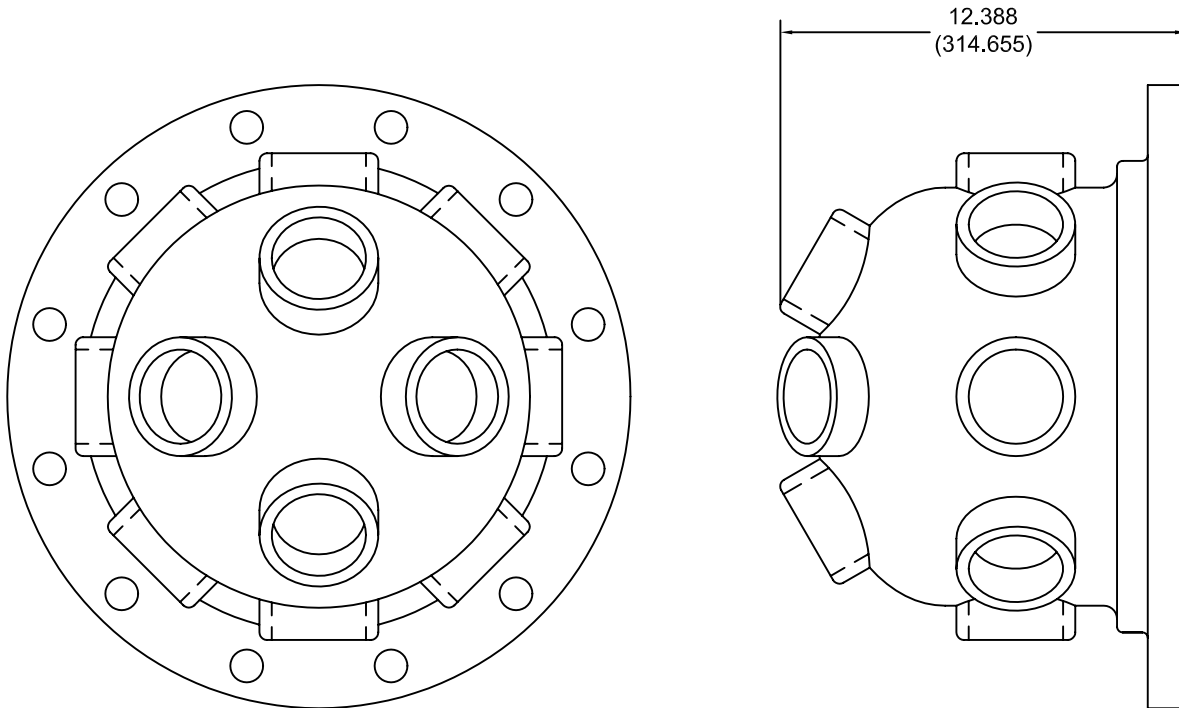


August 07

Supersedes all previous issues

### HOSE HEADER

<b>SIZE</b>	12"
<b>CONNECTION</b>	150# R.F.
<b>VALVE CONNECTIONS</b>	(12) 2-1/2" NPT
<b>MAX NFPA FLOW</b>	3500 GPM
<b>BODY MATERIAL</b>	FABRICATED STEEL
<b>MAX W.P.</b>	235 PSI
<b>WEIGHT</b>	134 LBS



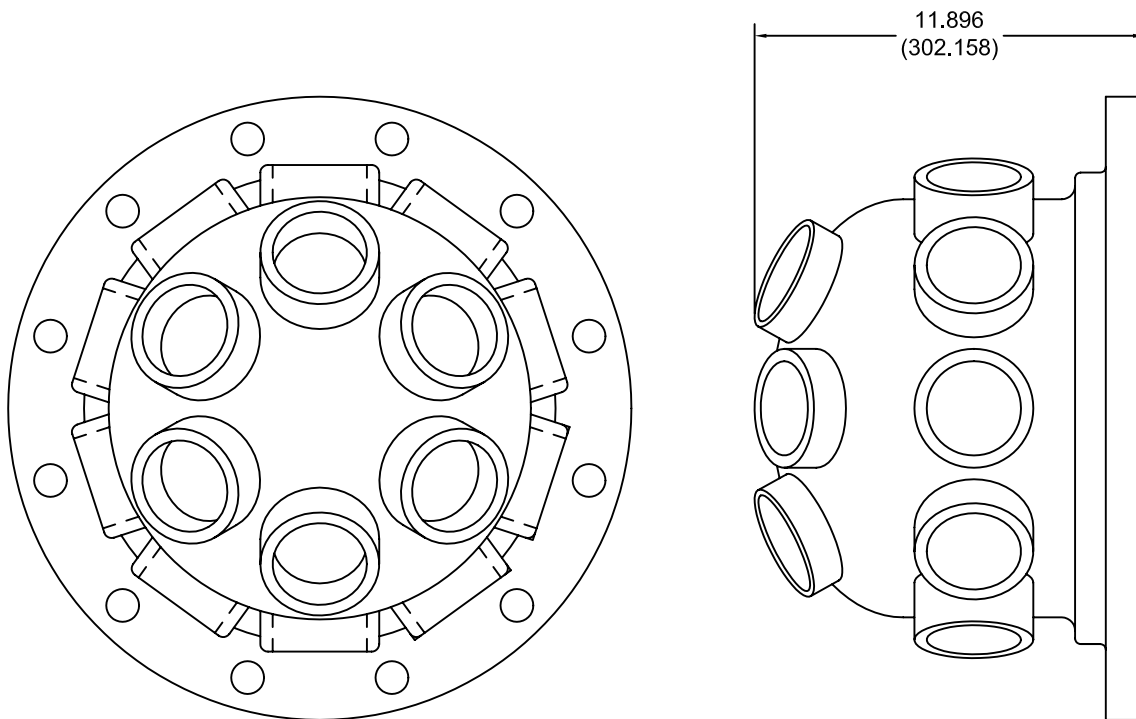
<b>NOT FOR CONSTRUCTION, INSTALLATION OR APPLICATION PURPOSES UNLESS CERTIFIED</b>		
CERTIFIED FOR:		
CUSTOMER ORDER NO.:	TAG NO.	
SHOP ORDER:	CERTIFIED BY:	DATE:

DIMENSIONS IN INCHES (mm)



## HOSE HEADER

<b>SIZE</b>	12"
<b>CONNECTION</b>	150# R.F.
<b>VALVE CONNECTIONS</b>	(16) 2-1/2" NPT
<b>MAX NFPA FLOW</b>	4500 GPM
<b>BODY MATERIAL</b>	FABRICATED STEEL
<b>MAX W.P.</b>	235 PSI
<b>WEIGHT</b>	162 LBS



<b>NOT FOR CONSTRUCTION, INSTALLATION OR APPLICATION PURPOSES UNLESS CERTIFIED</b>		
CERTIFIED FOR:		
CUSTOMER ORDER NO.:	TAG NO.	
SHOP ORDER:	CERTIFIED BY:	DATE:

DIMENSIONS IN INCHES (mm)

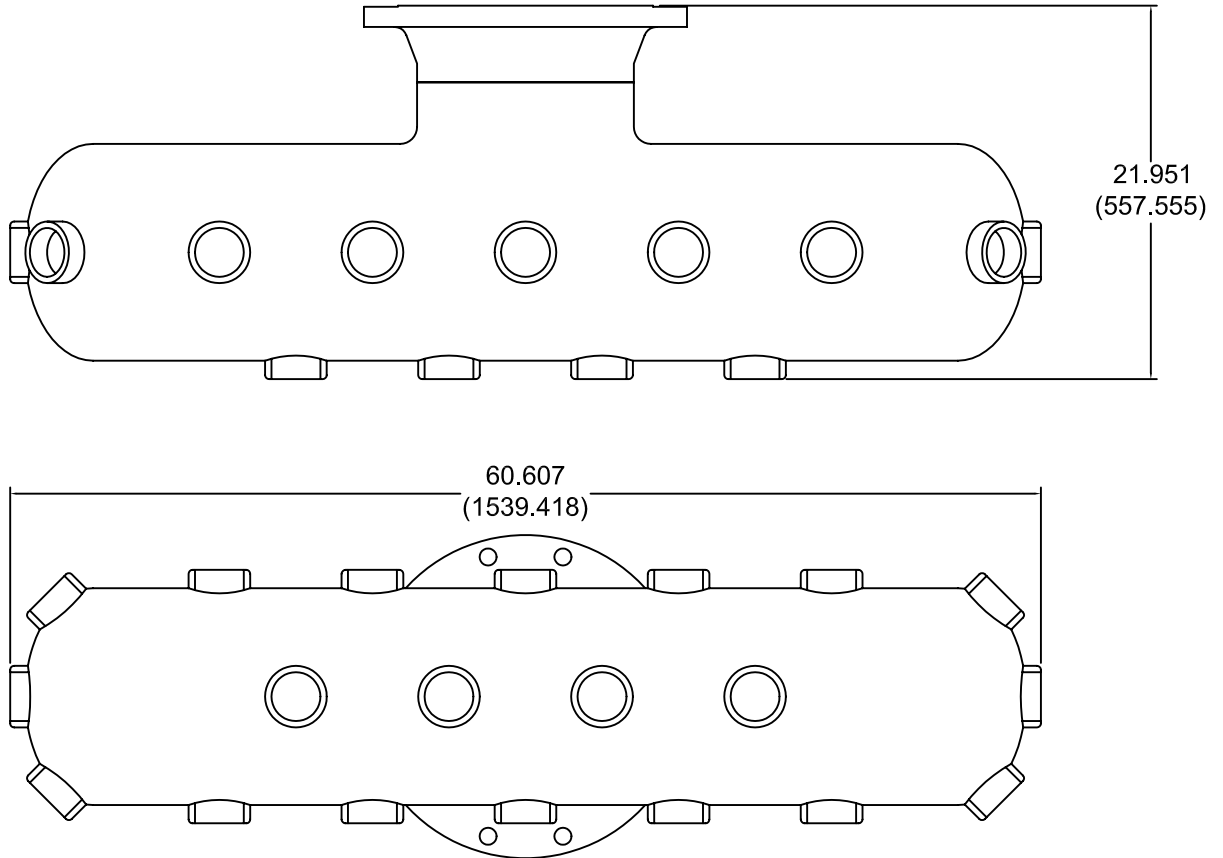


August 07

Supersedes all previous issues

### HOSE HEADER

<b>SIZE</b>	12"
<b>CONNECTION</b>	150# R.F.
<b>VALVE CONNECTIONS</b>	(20) 2-1/2" NPT
<b>MAX NFPA FLOW</b>	5000 GPM
<b>BODY MATERIAL</b>	FABRICATED STEEL
<b>MAX W.P.</b>	235 PSI
<b>WEIGHT</b>	336 LBS



<b>NOT FOR CONSTRUCTION, INSTALLATION OR APPLICATION PURPOSES UNLESS CERTIFIED</b>		
CERTIFIED FOR:		
CUSTOMER ORDER NO.:	TAG NO.	
SHOP ORDER:	CERTIFIED BY:	DATE:

DIMENSIONS IN INCHES (mm)



August 07

Supersedes all previous issues

## MAIN RELIEF VALVE

PILOT CONTROLLED

**Sizes** Angle 2" - 8" flanged

**End Details** 150 and 300 ANSI B16.42

**Pressure Ratings** class - 175 psi Max.  
class - 300 psi Max

Water, to 180°F Max.

**Materials** *Main Valve Body & Cover*

Ductile Iron ASTM A-536

Naval Bronze ASTM B61

Other Material Available

*Standard Main Valve Trim:*

Bronze Seat, Teflon Coated

Stainless Steel Stem, Delrin Sleeved

*Standard Pilot Control System:*

Cast Bronze with

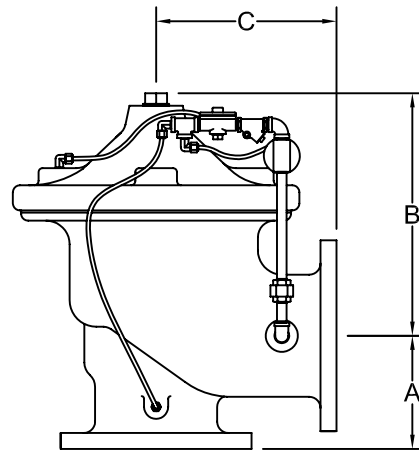
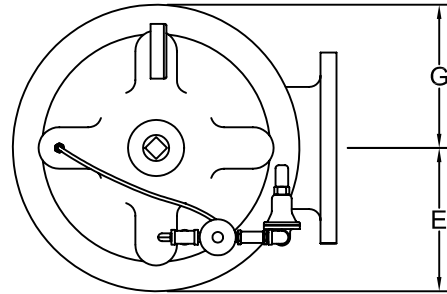
Stainless Steel trim

**Adjustment Range** Available in the following relief pressure ranges:

20-200 psi (150 Class)

100-300 psi (300 Class)

**UL Listed / FM Approved** (Sizes 3" - 8")



	2"	2-1/2"	3	4	6	8
<b>WEIGHT (lbs)</b>	50	50	80	130	210	270

		VALVE SIZE (INCHES)					
		2	2 1/2	3	4	6	8
<b>THREADED</b>	<b>A</b>	3.250 (82.55)	4.000 (101.6)				
<b>150# FLANGED</b>		3.250 (82.55)	4.000 (101.6)	4.000 (101.6)	5.000 (127)	6.000 (152.4)	8.000 (203.2)
<b>300# FLANGED</b>		3.500 (88.9)	4.310 (109.474)	4.380 (111.252)	5.310 (134.874)	6.500 (165.1)	8.500 (215.9)
	<b>B</b>	12.000 (304.8)	12.250 (311.15)	12.500 (317.5)	13.000 (330.2)	14.310 (363.474)	16.310 (414.274)
<b>THREADED</b>	<b>C</b>	4.750 (120.65)	5.500 (139.7)				
<b>150# FLANGED</b>		4.750 (120.65)	5.500 (139.7)	6.000 (152.4)	7.500 (190.5)	10.000 (254)	12.750 (323.85)
<b>300# FLANGED</b>		5.000 (127)	5.880 (149.352)	6.380 (162.052)	7.880 (200.152)	10.500 (266.7)	13.250 (336.55)
	<b>E</b>	6.000 (152.4)	6.690 (169.926)	7.750 (196.85)	7.880 (200.152)	8.500 (215.9)	9.750 (247.65)
	<b>G</b>	3.310 (84.074)	4.000 (101.6)	4.560 (115.824)	5.750 (146.05)	7.880 (200.152)	10.000 (254)

**NOT FOR CONSTRUCTION, INSTALLATION OR APPLICATION PURPOSES UNLESS CERTIFIED**

CERTIFIED FOR:

CUSTOMER ORDER NO.:

TAG NO.

SHOP ORDER:

CERTIFIED BY:

DATE:

DIMENSIONS IN INCHES (mm)



# ITT

Supersedes all previous issues

### MAIN RELIEF VALVE

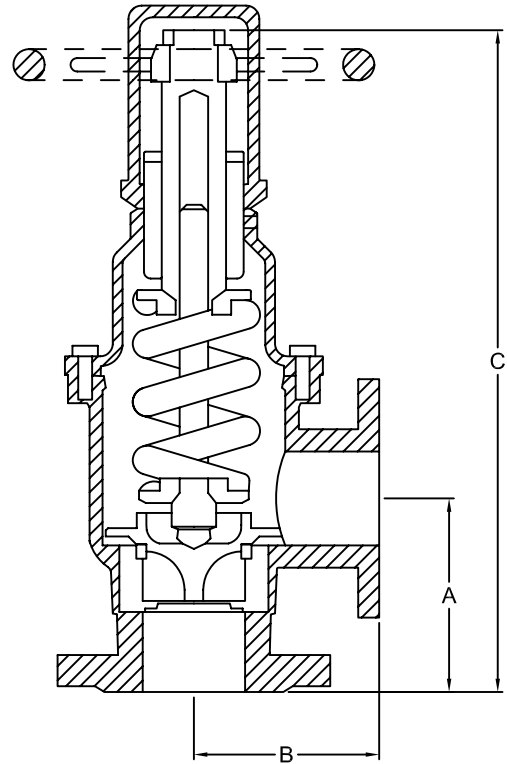
**SIZES**  
**END DETAILS**

ANGLE 3" - 6" FLANGED  
125# / 125# ANSI B16.1  
125# / 250# ANSI B16.1  
WATER, -20°F TP 406°F

**MATERIALS**

**MAIN VALVE BODY & COVER**  
IRON, A126 CLASS A OR B  
**STANDARD MAIN VALVE TRIM**  
BRONZE DISC & INSERT  
(SIZES 3" - 6")

**UL LISTED /**  
**FM APPROVED**



VALVE SIZE	INLET	OUTLET	A	B	C	MIN/MAX RANGE	APPROX WT
3x3	125# FLANGE	125# FLANGE	6.125 (155.575)	5.875 (149.225)	21.625 (549.275)	60/175	110
3x3	250# FLANGE		6.125 (155.575)	5.875 (149.225)	21.625 (549.275)	60/200	110
4x4	125# FLANGE		6.625 (168.275)	6.5 (165.1)	26 (660.4)	60/175	185
4x4	250# FLANGE		6.625 (168.275)	6.5 (165.1)	26 (660.4)	60/200	185
6x6	125# FLANGE		9.375 (238.125)	8.5 (215.9)	31 (787.4)	60/175	350
6x6	250# FLANGE		9.375 (238.125)	8.5 (215.9)	31 (787.4)	60/200	350

<b>NOT FOR CONSTRUCTION, INSTALLATION OR APPLICATION PURPOSES UNLESS CERTIFIED</b>		
CERTIFIED FOR:		
CUSTOMER ORDER NO.:	TAG NO.	
SHOP ORDER:	CERTIFIED BY:	DATE:

DIMENSIONS IN INCHES (mm)

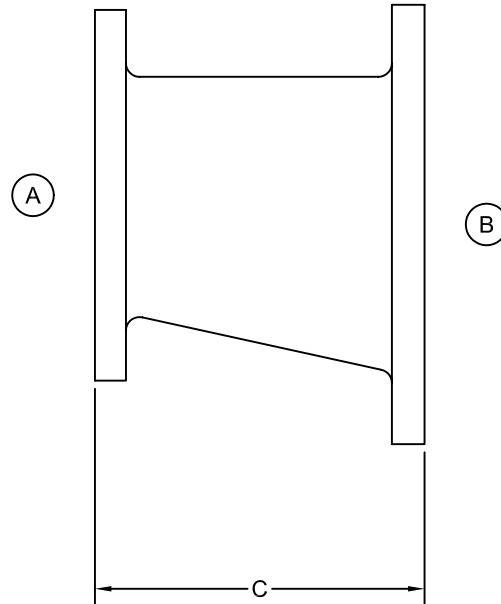


# ITT

## ECCENTRIC REDUCER

**INLET CONNECTION** 125# F.F. PER ANSI B16.1  
**OUTLET CONNECTION** 125# F.F. PER ANSI B16.1  
**BODY MATERIAL** CAST IRON

A	B	C	WT	MAX W.P.
2 1/2	4	7.00 (177.8)	28	175 PSI
3	4	7.00 (177.8)	28	
4	5	8.00 (203.2)	39	
4	6	9.00 (228.6)	50	
5	6	9.00 (228.6)	51	
5	8	11.00 (279.4)	76	
6	8	11.00 (279.4)	77	
8	10	12.00 (304.8)	120	
10	12	14.00 (355.6)	180	150 PSI
12	14	16.00 (406.4)	220	
12	16	18.00 (457.2)	265	
14	16	18.00 (457.2)	460	



<b>NOT FOR CONSTRUCTION, INSTALLATION OR APPLICATION PURPOSES UNLESS CERTIFIED</b>		
CERTIFIED FOR:		
CUSTOMER ORDER NO.:	TAG NO.	
SHOP ORDER:	CERTIFIED BY:	DATE:

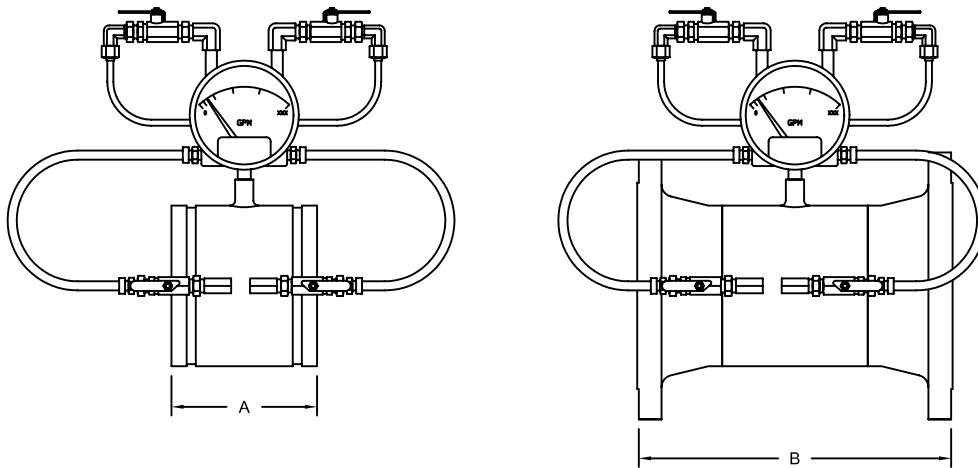




August 07

Supersedes all previous issues

**FLOWMETER**



GPM	VENTURI SYSTEM MODEL NO.	PIPE SIZE	METER RANGE MIN. & MAX. GPM	A		B	
				VENTURI LENGTH		150 # (RF)	300 # (RF)
				GROOVED	BUTT WELD		
25	K-25-1-1/4(616)	1-1/4"	12.5-50	Threaded only 3-3/4 (92.25)		---	---
50	K-50-2(685)	2"	25-100	Threaded only 4-1/4 (120.65)		---	---
100	K-100-2-1/2(746)	2-1/2"	50-200	3.00 (76.2)	4.00 (101.6)	9.50 (241.3)	10.00 (254)
150	K-150-3(766)	3"	75-300	3.50 (88.9)	4.38 (111.125)	9.00 (228.6)	10.25 (260.35)
200	K-200-3(766)	3"	100-400	3.50 (88.9)	4.38 (111.125)	9.00 (228.6)	10.25 (260.35)
250	K-250-4(744)	4"	125-500	3.50 (88.9)	3.75 (95.25)	9.50 (241.3)	10.75 (273.05)
300	K-300-4(744)	4"	150-600	3.50 (88.9)	3.75 (95.25)	9.50 (241.3)	10.75 (273.05)
450	K-450-4(744)	4"	225-900	3.50 (88.9)	3.75 (95.25)	9.50 (241.3)	10.75 (273.05)
500	K-500-5(715)	5"	250-1000	5.00 (127)		12.00 (304.8)	13.25 (336.55)
500	K-500-6(743)	6"	250-1000	6.00 (152.4)		13.00 (330.2)	14.25 (361.95)
750	K-750-6(743)	6"	375-1500	6.00 (152.4)		13.00 (330.2)	14.25 (361.95)
1000	K-1000-6(743)	6"	500-2000	6.00 (152.4)		13.00 (330.2)	14.25 (361.95)
1250	K-1250-6(743)	6"	625-2500	6.00 (152.4)		13.00 (330.2)	14.25 (361.95)
1500	K-1500-8(750)	8"	750-3000	7.00 (177.8)		15.00 (381)	16.25 (412.75)
2000	K-2000-8(750)	8"	1000-4000	7.00 (177.8)		15.00 (381)	16.25 (412.75)
2500	K-2500-8(750)	8"	1250-5000	7.00 (177.8)		15.00 (381)	16.25 (412.75)
3000	K-3000-8(750)	8"	1500-6000	7.00 (177.8)		15.00 (381)	16.25 (412.75)
3500	K-3500-10(755)	10"	1750-7000	8.00 (203.2)		16.00 (406.4)	17.75 (450.85)
4000	K-4000-10(755)	10"	2000-8000	8.00 (203.2)		16.00 (406.4)	17.75 (450.85)
4500	K-4500-10(755)	10"	2250-9000	8.00 (203.2)		16.00 (406.4)	17.75 (450.85)
5000	K-2000-12(750)	12"	2500-9000	12.00 (304.8)		21.00 (533.4)	22.75 (577.85)

Factory Mutual Approved.

<b>NOT FOR CONSTRUCTION, INSTALLATION OR APPLICATION PURPOSES UNLESS CERTIFIED</b>		
CERTIFIED FOR:		
CUSTOMER ORDER NO.:	TAG NO.	
SHOP ORDER:	CERTIFIED BY:	DATE:

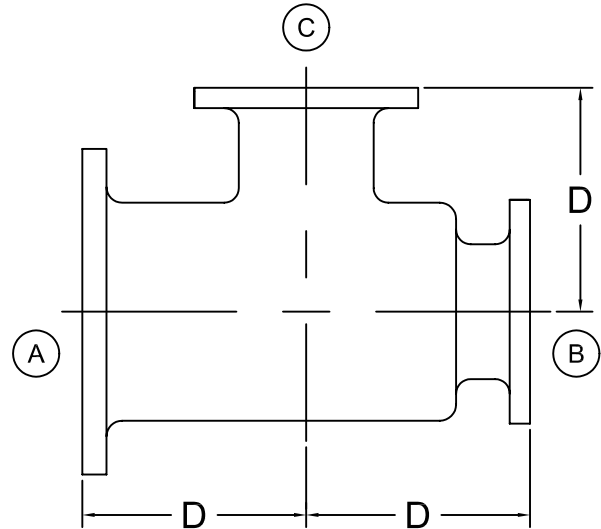
DIMENSIONS IN INCHES (mm)



# ITT

## STRAIGHT & REDUCING TEE

**CONNECTIONS** 125# F.F. PER ANSI B16.1  
**BODY MATERIAL** CAST IRON  
**MAX W.P.** 175 PSI



FLANGE SIZE			D	WT
A	B	C		
5	5	4	7.50 (190.5)	80
5	4	4		73
6	6	6	8.00 (203.2)	105
6	6	5		105
6	6	4		97
6	5	4		91
6	4	4		88
6	4	4		86
6	4	3		86
8	8	8	9.00 (228.6)	165
8	8	6		156
8	6	6		144
10	10	11	11.00 (279.4)	270
10	10	8		262
10	8	6		220
12	12	12	12.00 (304.8)	380
12	12	10		362
12	12	8		330
12	10	8		320

<b>NOT FOR CONSTRUCTION, INSTALLATION OR APPLICATION PURPOSES UNLESS CERTIFIED</b>		
CERTIFIED FOR:		
CUSTOMER ORDER NO.:	TAG NO.	
SHOP ORDER:	CERTIFIED BY:	DATE:



August 07

Supersedes all previous issues

### SINGLE WALL FUEL TANK

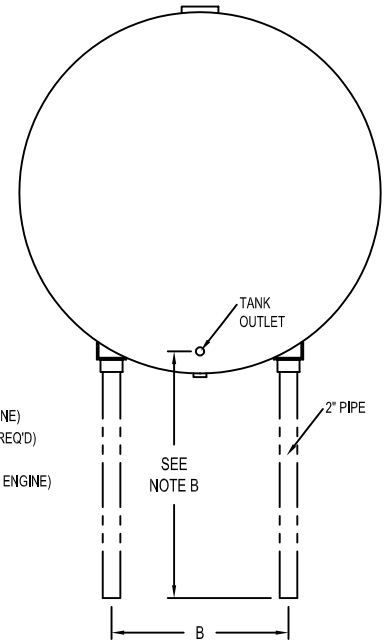
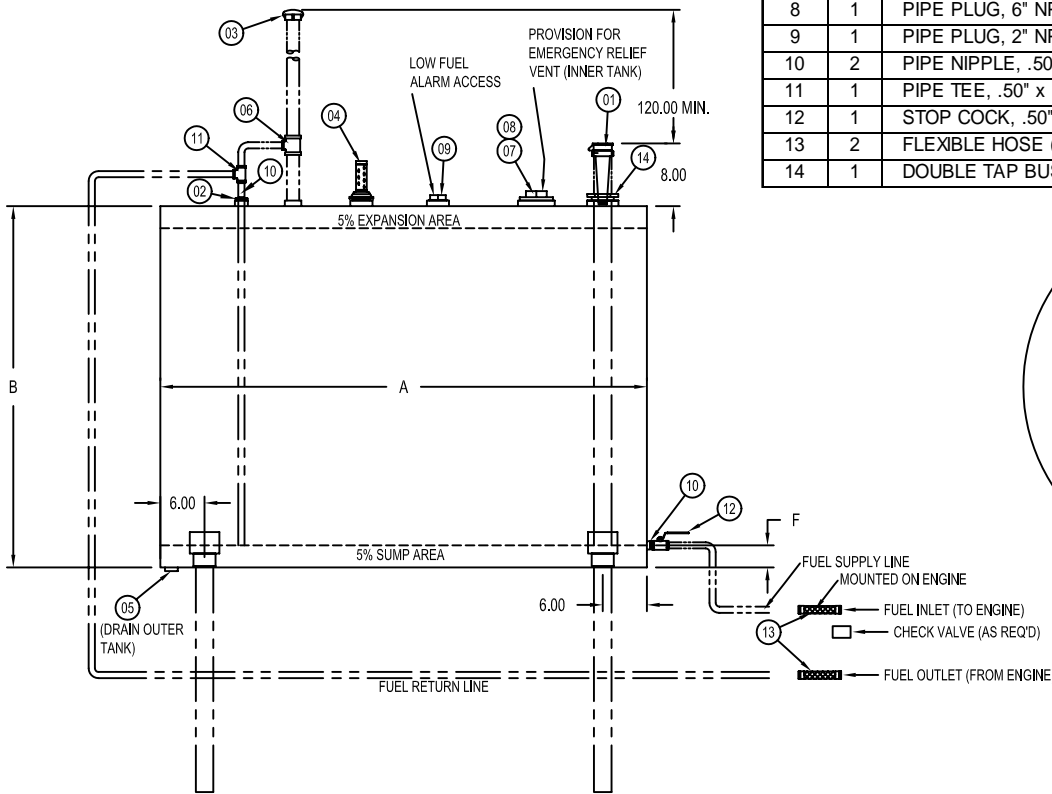
<b>CAPACITY</b>	150, 300, 500, 700, & 900 GAL			
<b>TYPE</b>	SINGE WALL, ABOVEGROUND, HORIZONTAL			
<b>MATERIAL</b>	MILD CARBON STEEL			
<b>TEST</b>	5 PSI			
<b>MIN GAUGE ATM</b>	HEADS:	10 GA		
	SHELL:	10 GA		
<b>PAINT</b>	INTERIOR:	NONE	EXTERIOR:	GREY PRIMER
<b>CONSTRUCTION</b>	FLAT FLANGED HEADS LAP, WELD ALL EXTERIOR SEAMS ONLY			
<b>APPROVAL</b>	UL 142			

**NOTES**

- (A) ITEMS DISPLAYED IN PHANTOM LINES FURNISHED BY OTHERS TO CONFORM TO INDIVIDUAL JOB REQUIREMENTS
- (B) INSTALL TANK IN ACCORDANCE WITH REQUIREMENTS OF LOCAL AUTHORITIES. ARRANGE TANK AS CLOSE TO ENGINE AS POSSIBLE AND LOCATE TANK OUTLET ABOVE FUEL PUMP CENTERLINE
- (C) PITCH TANK TOWARD DRAIN .25" PER FOOT
- (D) FOR PROPER FUEL SUPPLY AND RETURN SIZE SEE ENGINE MANUFACTURER'S RECOMMENDATION

TANK SIZE (GAL)	A	B	C	F	WT
150	30.00 (762)	38.00 (965.2)	24.00 (609.6)	3.00 (76.2)	200
300	48.00 (1219.2)	42.00 (1066.8)	28.00 (711.2)		275
500	65.00 (1651)	48.00 (1219.2)	30.00 (762)	4.50 (114.3)	300
700	90.00 (2286)				500
900	113.00 (2870.2)				675

ITEM	QTY	DESCRIPTION
1	1	2" FILL CAP - WITH PROVISIONS FOR PADLOCK, COMBINED WITH REMOVABLE STRAINER ( MAX .06 MESH)
2	1	DOUBLE TAB BUSHINGS, 1" X .50"
3	1	VENT CAP, 2.0" NPT
4	1	DIRECT READING TANK GAUGE, 2" NPT
5	1	PIPE PLUG, 1" NPT
6	1	PIPE TEE, 2.0" x 2.0" x 0.50"
7	1	PIPE PLUG, 4" NPT (150 - 500 GAL)
8	1	PIPE PLUG, 6" NPT (700 - 900 GAL)
9	1	PIPE PLUG, 2" NPT
10	2	PIPE NIPPLE, .50" x CLOSE
11	1	PIPE TEE, .50" x .50" x .50"
12	1	STOP COCK, .50" NPT - WITH PROVISION FOR PADLOCK
13	2	FLEXIBLE HOSE (SUPPLIED WITH ENGINE)
14	1	DOUBLE TAP BUSHING, 3" x 2"



<b>NOT FOR CONSTRUCTION, INSTALLATION OR APPLICATION PURPOSES UNLESS CERTIFIED</b>			
CERTIFIED FOR:			
CUSTOMER ORDER NO.:		TAG NO.	
SHOP ORDER:		CERTIFIED BY:	
		DATE:	

**ANEXO 6**

**PLANOS**

**PLANOS DE DETALLES**

- A-01 Información Básica de la Edificación – Plano de Ubicación y Corte
- D-01 Ubicación de Cisternas en Tercer Sótano
- D-02 Detalle de Cisterna de Agua de Consumo Doméstico – Bloque A
- D-03 Detalle de Cisterna de Agua de Consumo Doméstico – Bloque B
- D-04 Detalle de Cisterna de Agua de Consumo Doméstico – Bloque C
- D-05 Detalle de Cisterna de Agua de Consumo Doméstico – Bloque D
- D-06 Detalle de Cisterna de Agua de Consumo Doméstico – Bloque E
- D-07 Detalle de Cisternas de Agua de Consumo Doméstico
- D-08 Conexiones Domiciliarias de Agua Potable
- D-09 Diagrama de Alimentadores de Agua Fría – Bloque A
- D-10 Diagrama de Alimentadores de Agua Fría – Bloque B
- D-11 Diagrama de Alimentadores de Agua Fría – Bloque B
- D-12 Diagrama de Alimentadores de Agua Fría – Bloque D
- D-13 Diagrama de Alimentadores de Agua Fría – Bloque E
- D-14 Conexiones Domiciliarias de Desagüe
- D-15 Diagrama de Montantes de Desagüe y Ventilación – Bloque A
- D-16 Diagrama de Montantes de Desagüe y Ventilación – Bloque B
- D-17 Diagrama de Montantes de Desagüe y Ventilación – Bloque C
- D-18 Diagrama de Montantes de Desagüe y Ventilación – Bloque D
- D-19 Diagrama de Montantes de Desagüe y Ventilación – Bloque E
- D-20 Pozo Sumidero – Bloque A
- D-21 Esquema de Cálculo Hidráulico de Agua Fría – Bloque A
- D-22 Esquema de Cálculo Hidráulico 18º Piso Dúplex– Bloque A  
Zona de Presión 3
- D-23 Esquema de Cálculo Hidráulico Azotea Dúplex– Bloque A  
Zona de Presión 3
- D-24 Isométrico Dúplex– Bloque A – Zona de Presión 3
- D-25 Esquema de Cálculo Hidráulico 17º Piso– Bloque A - Zona de Presión 3
- D-26 Esquema de Cálculo Hidráulico 14º Piso– Bloque A - Zona de Presión 3
- D-27 Esquema de Cálculo Hidráulico 13º Piso– Bloque A - Zona de Presión 2

- D-28 Esquema de Cálculo Hidráulico 08º Piso– Bloque A - Zona de Presión 2
- D-29 Esquema de Cálculo Hidráulico 07º Piso– Bloque A - Zona de Presión 1
- D-30 Esquema de Cálculo Hidráulico 02º Piso– Bloque A - Zona de Presión 1
- D-31 Esquema de Cálculo Hidráulico de Agua Fría – Bloque B
- D-32 Esquema de Cálculo Hidráulico de Agua Fría – Bloque C
- D-33 Esquema de Cálculo Hidráulico de Agua Fría – Bloque D
- D-34 Esquema de Cálculo Hidráulico de Agua Fría – Bloque E
- D-35 Esquema de Cálculo Hidráulico de Pozo Sumidero – Bloque E
- D-36 Esquema de Cálculo Hidráulico de Agua Contra Incendio – Bloque A
- D-37 Cálculo Hidráulico Red de A.C.I – Nivel de Ingreso - Bloque A

## **PLANOS SANITARIOS**

### **AGUA POTABLE**

- IS-01 Leyenda – Especificaciones Técnicas – Agua Potable y A.C.I.
- IS-02 Leyenda – Especificaciones Técnicas – Desagüe y Ventilación
- IS-03 Planta Cisternas Nivel -18.00 - Agua Potable y A.C.I.
- IS-04 Planta Cisternas Nivel -18.00 Bloque A - Agua Potable y A.C.I.
- IS-05 Planta 3º Sótano Nivel -15.25 - Agua Potable y A.C.I.
- IS-06 Planta 3º Sótano Nivel -15.25 Bloque A - Agua Potable y A.C.I.
- IS-07 Planta 2º Sótano Nivel -12.50 - Agua Potable y A.C.I.
- IS-08 Planta 2º Sótano Nivel -12.50 Bloque A - Agua Potable y A.C.I.
- IS-09 Planta 1º Sótano Nivel -9.75 - Agua Potable y A.C.I.
- IS-10 Planta 1º Sótano Nivel -9.75 Bloque A - Agua Potable y A.C.I.
- IS-11 Planta Ingreso Nivel -7.00 - Agua Potable y A.C.I.
- IS-12 Planta Ingreso Nivel -7.00 Bloque A - Agua Potable y A.C.I.
- IS-13 Bloque A Planta 2º Piso - Agua Potable y A.C.I. Zona de Presión 1
- IS-14 Bloque A Planta Típica 3º al 7º Piso - Agua Potable y A.C.I.  
Zona de Presión 1
- IS-15 Bloque A Planta Típica 8º al 13º Piso - Agua Potable y A.C.I.  
Zona de Presión 2
- IS-16 Bloque A Planta Típica 14º al 17º Piso - Agua Potable y A.C.I.

Zona de Presión 3

IS-17 Bloque A Planta 18º Piso Agua Potable y A.C.I. Zona de Presión 3

IS-18 Bloque A Planta Azotea Agua Potable y A.C.I. Zona de Presión 3

**DESAGÜE**

IS-19 Planta 3º Sótano Nivel -15.25 - Desagüe y Ventilación

IS-20 Planta 3º Sótano Nivel -15.25 – Bloque A - Desagüe y Ventilación

IS-21 Planta 2º Sótano Nivel -12.50 - Desagüe y Ventilación

IS-22 Planta 2º Sótano Nivel -12.50 – Bloque A - Desagüe y Ventilación

IS-23 Planta 1º Sótano Nivel -9.75 - Desagüe y Ventilación

IS-24 Planta 1º Sótano Nivel -9.75 – Bloque A - Desagüe y Ventilación

IS-25 Planta Ingreso Nivel -7.00 - Desagüe y Ventilación

IS-26 Planta Ingreso Nivel -7.00 – Bloque A - Desagüe y Ventilación

IS-27 Bloque A Planta 2º Piso - Desagüe y Ventilación

IS-28 Bloque A Planta Típica 3º al 17º Piso - Desagüe y Ventilación

IS-29 Bloque A Planta 18º Piso - Desagüe y Ventilación

IS-30 Bloque A Planta Azotea - Desagüe y Ventilación

IS-31 Bloque A Planta Techos - Desagüe y Ventilación

**DETALLES DE SS.HH.**

IS-32 Detalles de SS.HH. Planta 3º Sótano a 3º Piso - Agua Potable y Desagüe

## L E Y E N D A

SIMBOLOS	DESCRIPCION	SIMBOLOS	DESCRIPCION
	TUBERIA DE AGUA FRIA PVC-CL-10		SOPORTE TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL
	TUBERIA DE AGUA CONTRA INCENDIO SCHEDULE 40		SOPORTE LONGITUDINAL
	TUBERIA DE AGUA CALIENTE CPVC		SOPORTE TRANSVERSAL
	CODO DE 90° SUBE		VALVULA MARIPOSA RANURADA
	CODO DE 90° BAJA		DETECTOR DE FLUJO
	TEE RECTA CON SUBIDA		ROCIADOR HACIA ARRIBA
	TEE RECTA CON BAJADA		ROCIADOR HACIA ABAJO
	TEE		GABINETE CONTRA INCENDIO
	CODO DE 90°		CABEZAL DE TECHO CON VALVULA DE PURGA
	UNION UNIVERSAL	A.A.F.	ALIMENTADOR DE AGUA FRIA
	VALVULA ESFERICA ENTRE UNIONES UNIVERSALES EN TUBERIA VERTICAL Y HORIZONTAL.	A.A.C.I.	ALIMENTADOR DE AGUA CONTRA INCENDIO
	VALVULA CHECK	S.A.F.	SUBE TUBERIA DE AGUA FRIA
	UNION SIAMESA TIPO POSTE Ø4" CON DOS SALIDAS DE 2½" DE BRONCE	V.A.F.	VIENE TUBERIA DE AGUA FRIA
	MEDIDOR DE AGUA	B.A.F.	BAJA TUBERIA DE AGUA FRIA
	GRIFO DE RIEGO	V.A.C.	VIENE TUBERIA DE AGUA CALIENTE
	COLGADOR	B.A.C.	BAJA TUBERIA DE AGUA CALIENTE
	VALVULA REDUCTORA DE PRESION	S.A.C.I.	SUBE TUBERIA DE AGUA CONTRA INCENDIO
	CRUCE DE TUBERIAS SIN CONEXION	V.A.C.I.	VIENE TUBERIA DE AGUA CONTRA INCENDIO

### ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES AGUA

- Las tuberías y accesorios para agua fría serán de PVC CL-10 (150 libras/pulg2) NTP 399.002 con uniones simple presión, para el sellado de las uniones se emplea pegamento especial para PVC.

- Las tuberías y accesorios para agua fría serán de PVC CL-10 (150 libras/pulg2) NTP 399.002 con uniones con uniones roscadas impermeabilizadas con cinta teflón.

- Las tuberías y accesorios para agua caliente serán de CPVC NTP 399.072 para una de trabajo de 100 Libras/pulg2. Con uniones simple presión, para el sellado de las uniones se emplea pegamento especial para CPVC. Serán aisladas térmicamente con lana de vidrio forrada y laminada en segmentos semicirculares o cualquier otro producto comercial autorizado.

- Las Válvulas serán de Bola ¼ de giro serán de bronce, con uniones roscadas, para una presión de 150 Lbs/pug2, se instalarán al lado de una unión universal en tramos visibles y entre dos de ellas cuando vayan en caja o nicho.

- Las Uniones Universales serán de acero galvanizado con asientos cónicos de bronce para una presión de 125 lbs/pulg2 con extremos roscados.




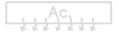
















- Las tuberías de agua fría y caliente serán probadas con bomba manual a una presión de 100 lbs/pulg2, debiendo mantenerse la presión por 1 hora.

- Las tuberías de agua fría y caliente serán desinfectadas aplicando una solución de hipoclorito de calcio de 50 ppm de cloro activo dejando un período de 6 horas y operando varias veces las válvulas al final de la prueba deberán contarse por lo menos con 5 ppm de cloro residual.

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: LEYENDA - ESPECIFICACIONES TECNICAS DE AGUA POTABLE Y AGUA CONTRA INCENDIO		ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	LAMINA: <b>IS-01</b> 01 DE 32
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO		FECHA: 09 de ENERO del 2012	ESCALA: S / E
ARCHIVO CAD:			



## L E Y E N D A

SIMBOLOS	DESCRIPCION	SIMBOLOS	DESCRIPCION
	TUBERIA DE DESAGÜE ENTERRADA O EMPOTRADA PVC-SP TIPO LIVIANO		CAJA DE REGISTRO DE DESAGÜE CON REGISTRO ROSCADO DE BRONCE EN TAPA
	TUBERIA DE DESAGÜE COLGADA O EXPUESTA PVC-SP TIPO PESADO		EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO (FAIN COIL)
	TUBERIA DE DESAGÜE PVC-PESADO COLGADA		CANALETA DE RECOLECCION CON REJILLA METALICA
	TUBERIA DE VENTILACION ENTERRADA O EMPOTRADA PVC-SP TIPO LIVIANO	M.D.	MONTANTE DE DESAGÜE
	TUBERIA DE VENTILACION COLGADA O EXPUESTA PVC-SP TIPO PESADO	M.V.	MONTANTE DE VENTILACION
	TUBERIA DE IMPULSION DE DESAGÜE PVC-CL-10	M.V.A.	MONTANTE DE VENTILACION AUXILIAR
	TRAMPA P	M.D.AC.I.	MONTANTE DE DRENAJE AGUA CONTRA INCENDIO
	SUMIDERO CON TRAMPA P	S.V.	SUBE TUBERIA DE VENTILACION
	CODO DE 45°	V.V.	VIENE TUBERIA DE VENTILACION
	YEE SIMPLE	B.D.	BAJA TUBERIA DE DESAGÜE
	CODO DE 90° SUBE	V.D.	VIENE TUBERIA DE DESAGÜE
	CODO DE 90° BAJA	S.I.D.	SUBE TUBERIA DE IMPULSION DE DESAGÜE
	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE EN PISO	V.I.D.	VIENE TUBERIA DE IMPULSION DE DESAGÜE
	TRAMPA U CON REGISTRO ROSCADO EN PISO	V.D.A.C.I.	VIENE TUB. DE DRENAJE DE AGUA CONTRA INCENDIO
	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE COLGADO	B.D.A.C.I.	BAJA TUB. DE DRENAJE DE AGUA CONTRA INCENDIO
	TERMINAL DE VENTILACION	C.F.Tub.	COTA DE FONDO DE TUBERIA
	CAJA DE REGISTRO DE DESAGÜE	C.F.Viga	COTA DE FONDO DE VIGA

### ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DESAGÜE

- Las tuberías y accesorios para Desagüe y Ventilación colgadas o expuestas serán de PVC NTP-ITINTEC 399.003 serie pesada con uniones simple presión. Para el sellado de las uniones se emplea pegamento especial para PVC.

- Las tuberías y accesorios para Desagüe y Ventilación empotradas serán de PVC NTP-ITINTEC 399.003 serie liviana con uniones simple presión. Para el sellado de las uniones se emplea pegamento especial para PVC.

- Las tuberías y accesorios para impulsión de desagüe serán de PVC CL-10 NTP-ITINTEC 399.002 con uniones simple presión, para el sellado de las uniones se emplea pegamento especial para PVC.

- Los Registros serán de bronce con tapa rosca hermética.

- Los sumideros serán de bronce con rejilla removible. La pendiente de los pisos y techos deberá estar dirigida hacia el sumidero o rejilla.

- Las tuberías de ventilación deberán tener una pendiente uniforme no menor a 1%, de manera que el agua que pudiera condensarse en ellas, escurra a un conducto de desagüe o montante.

- Los sombreros de ventilación serán de PVC de diseño especial para fijación con pegamento a las tuberías del mismo material. Terminarán a 0.30 m. S.N.T.T.

- La pendiente mínima para tubería de desagüe de 4" y mayores será del 1 %. La pendiente mínima para tubería de 3" y menores será del 1.5 %.

- Las cajas de registro serán construídas de albañilería, enlucida interiormente con mortero cemento-arena, 1-3, con aristas y bordes de canaleta redondeados, con marco y tapa de concreto armado.

- Todas las cajas de registro que se instalen bajo áreas techadas contarán con tapas herméticas y registros roscados en las tapas.

- Las tuberías de desagüe se probarán por tramos después de taponar las salidas bajas debiendo permanecer llenas, sin presentar escapes, por lo menos 24 horas.

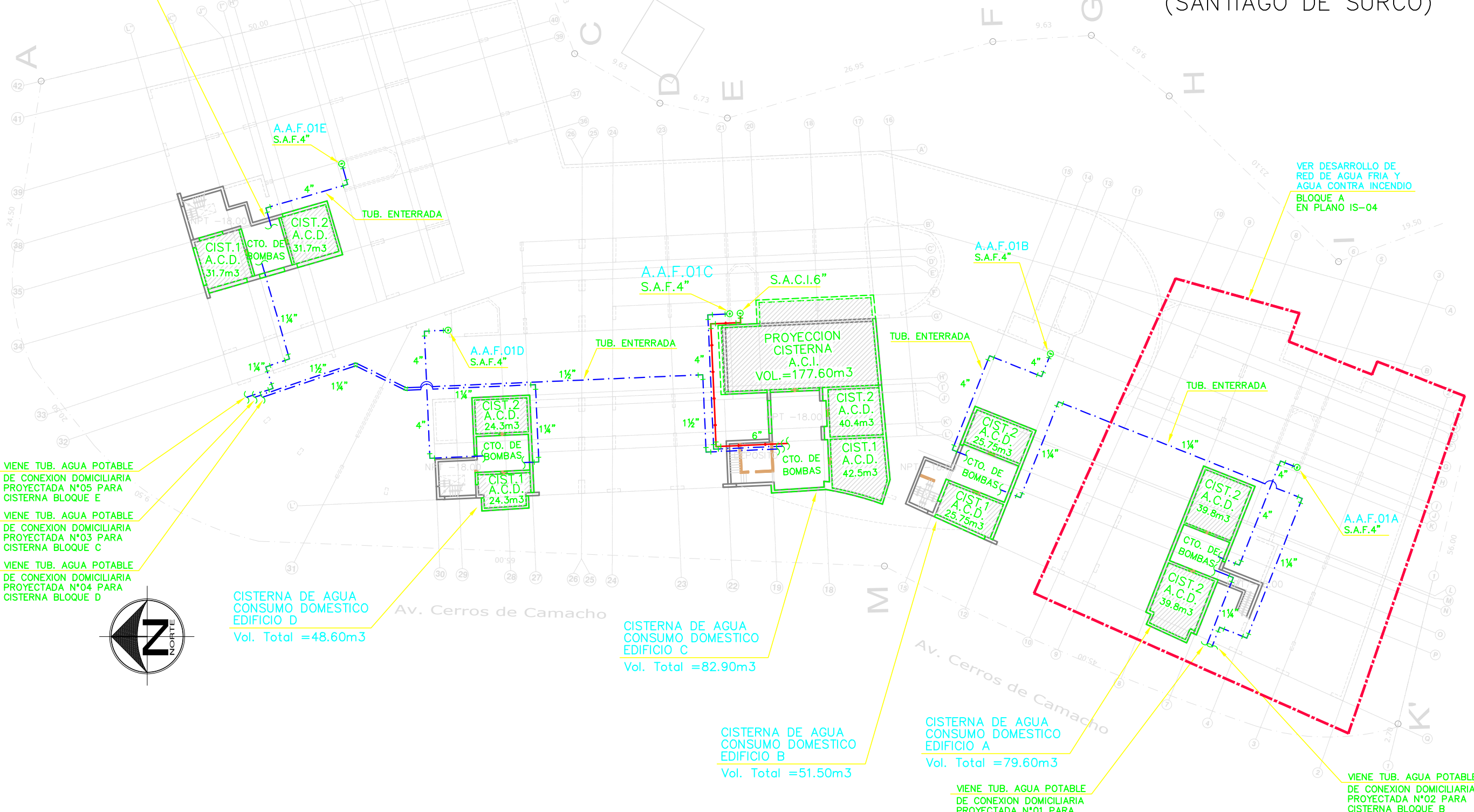


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA

PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: LEYENDA - ESPECIFICACIONES TECNICAS DE DESAGÜE Y VENTILACION		ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	LAMINA: <b>IS-02</b> 02 DE 32
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO		FECHA: 09 de ENERO del 2012	ESCALA: S / E
ARCHIVO CAD:			

URB. CERROS DE CAMACHO  
(SANTIAGO DE SURCO)

CISTERNA DE AGUA  
CONSUMO DOMESTICO  
EDIFICIO E  
Vol. Total =63.40m<sup>3</sup>



VER DESARROLLO DE  
RED DE AGUA FRIA Y  
AGUA CONTRA INCENDIO  
BLOQUE A  
EN PLANO IS-04

VIENE TUB. AGUA POTABLE  
DE CONEXION DOMICILIARIA  
PROYECTADA N°05 PARA  
CISTERNA BLOQUE E

VIENE TUB. AGUA POTABLE  
DE CONEXION DOMICILIARIA  
PROYECTADA N°03 PARA  
CISTERNA BLOQUE C

VIENE TUB. AGUA POTABLE  
DE CONEXION DOMICILIARIA  
PROYECTADA N°04 PARA  
CISTERNA BLOQUE D

CISTERNA DE AGUA  
CONSUMO DOMESTICO  
EDIFICIO D  
Vol. Total =48.60m<sup>3</sup>

CISTERNA DE AGUA  
CONSUMO DOMESTICO  
EDIFICIO C  
Vol. Total =82.90m<sup>3</sup>

CISTERNA DE AGUA  
CONSUMO DOMESTICO  
EDIFICIO B  
Vol. Total =51.50m<sup>3</sup>

CISTERNA DE AGUA  
CONSUMO DOMESTICO  
EDIFICIO A  
Vol. Total =79.60m<sup>3</sup>

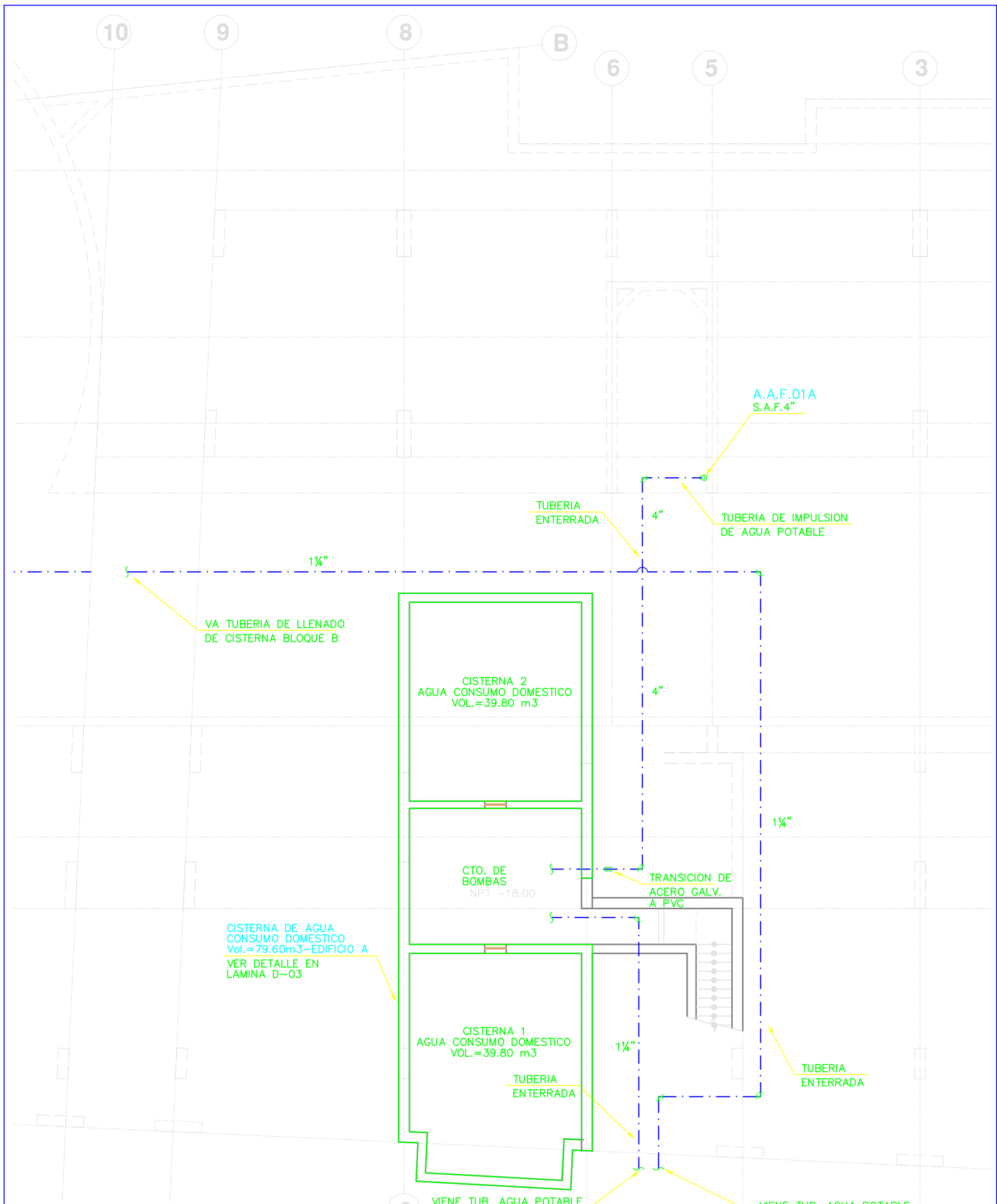
VIENE TUB. AGUA POTABLE  
DE CONEXION DOMICILIARIA  
PROYECTADA N°01 PARA  
CISTERNA BLOQUE A


VIENE TUB. AGUA POTABLE  
DE CONEXION DOMICILIARIA  
PROYECTADA N°02 PARA  
CISTERNA BLOQUE B

# CISTERNAS

NPT -18.00

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: PLANTA CISTERNAS NIVEL -18.00 AGUA FRIA Y AGUA CONTRA INCENDIO		ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	LAMINA: <b>IS-03</b>
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: S / E	
			03 DE 32




**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
 FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA

PROYECTO:  
**CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"**

ESPECIALIDAD:  
**INSTALACIONES SANITARIAS**

PLANO: PLANTA CISTERNAS NIVEL -18.00 - BLOQUE A AGUA FRIA Y AGUA CONTRA INCENDIO	ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957
--	--

DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA
--------------------------------	--------------------	---------------

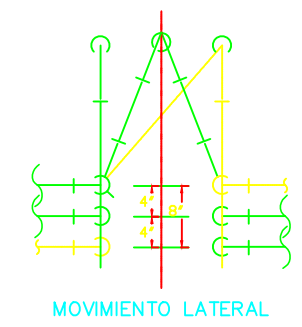
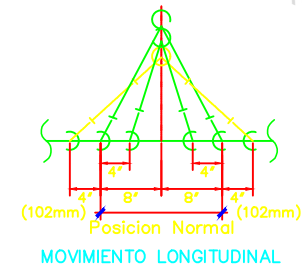
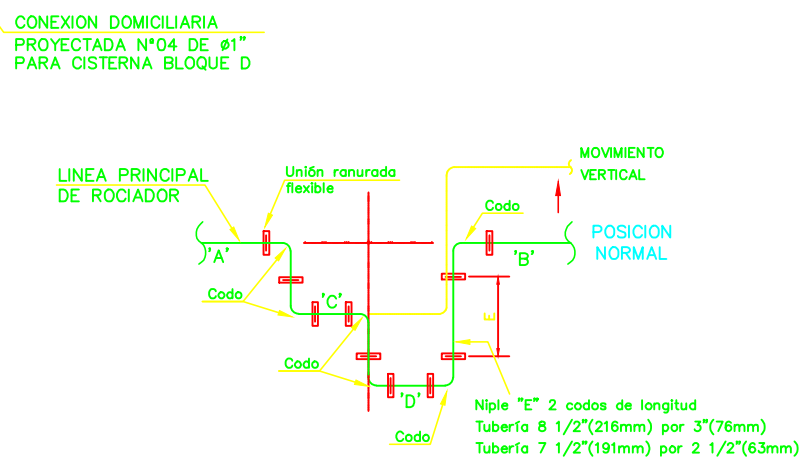
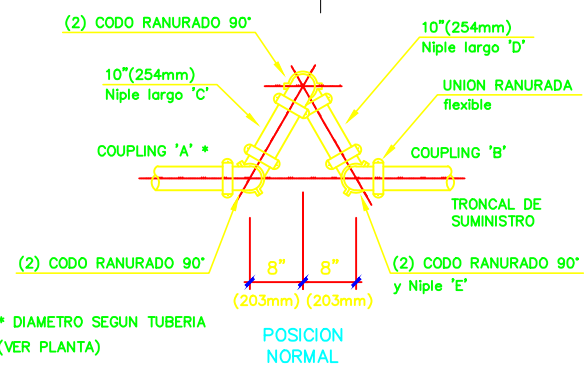
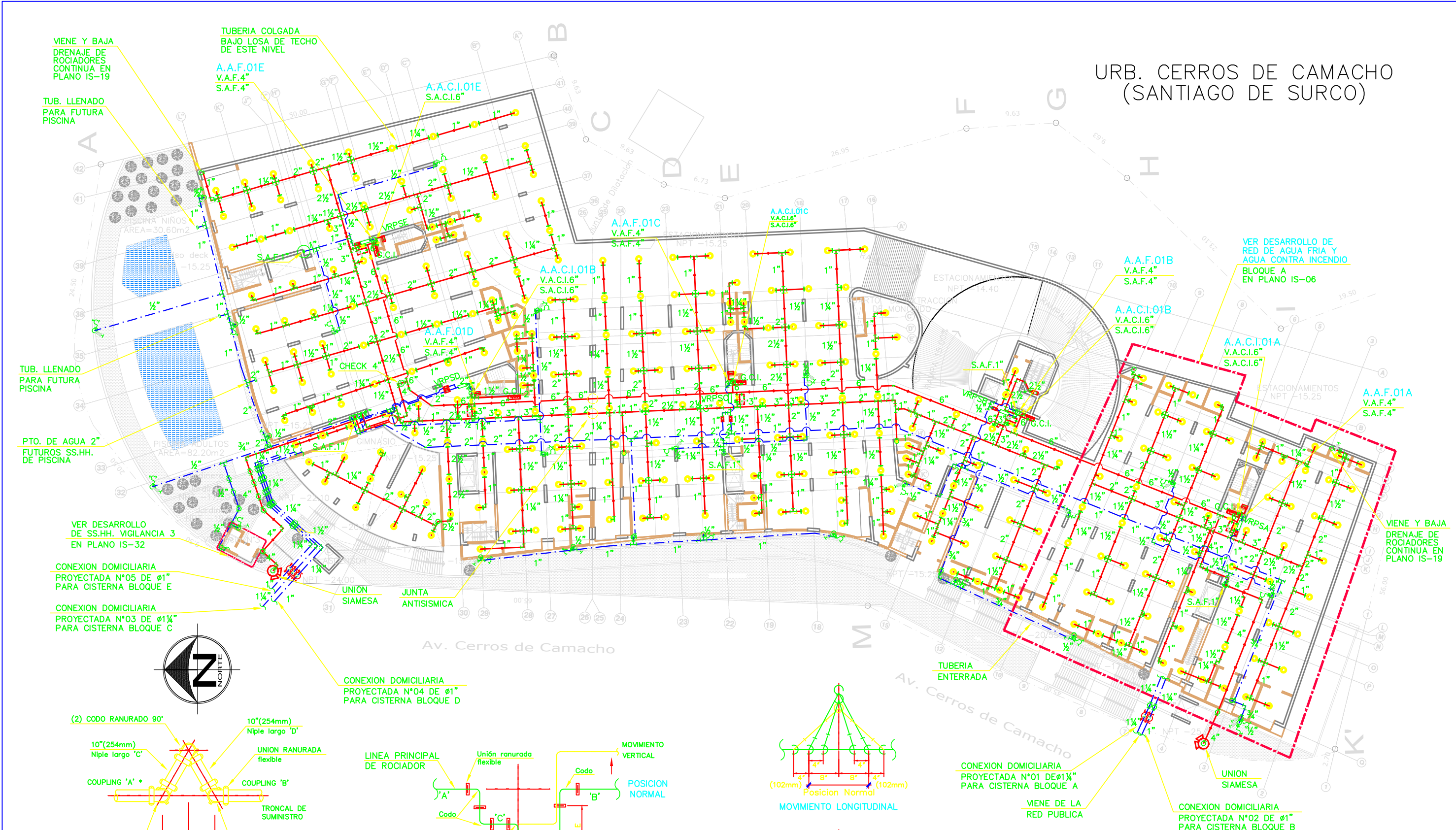
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO	FECHA: 09 de ENERO del 2012
---	--------------------------------

ARCHIVO CAD:	ESCALA: 1 / 100	LAMINA: <b>IS-04</b> 04 DE 32
--------------	--------------------	-------------------------------------

8 VIENE TUB. AGUA POTABLE  
 DE CONEXION DOMICILIARIA  
 PROYECTADA N°01-Ø1½"  
 CONTINUA EN  
 PLANO IS-06

VIENE TUB. AGUA POTABLE  
 DE CONEXION DOMICILIARIA  
 PROYECTADA N°02-Ø1½"  
 CONTINUA EN  
 PLANO IS-06

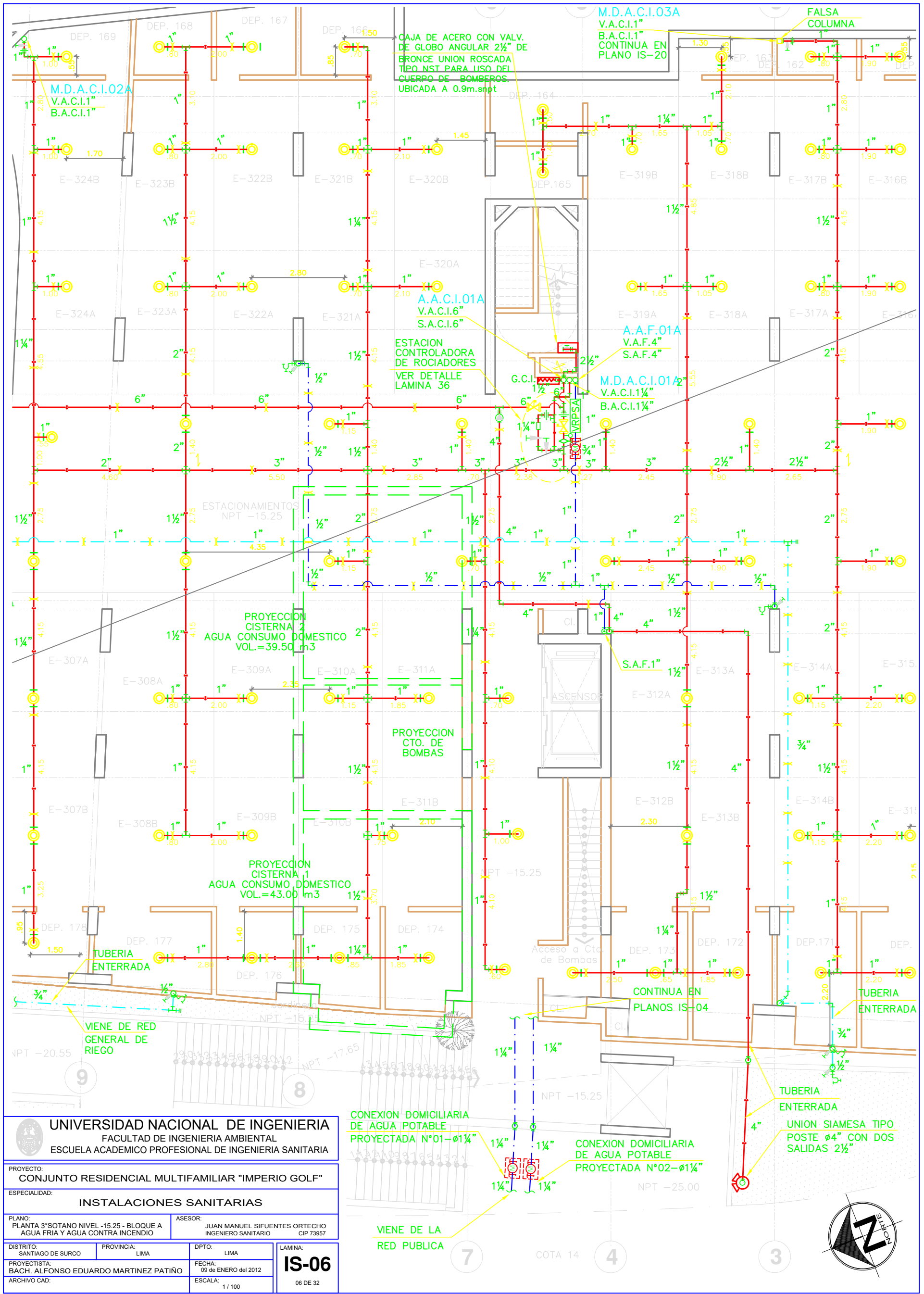
URB. CERROS DE CAMACHO  
(SANTIAGO DE SURCO)



**TERCER SOTANO**  
**NPT -15.25**

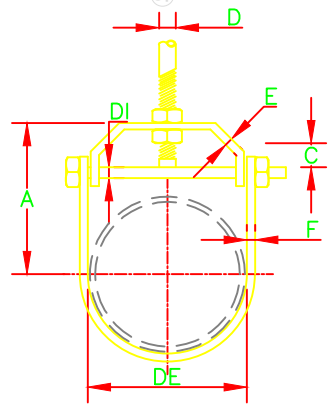
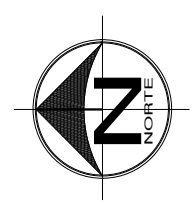
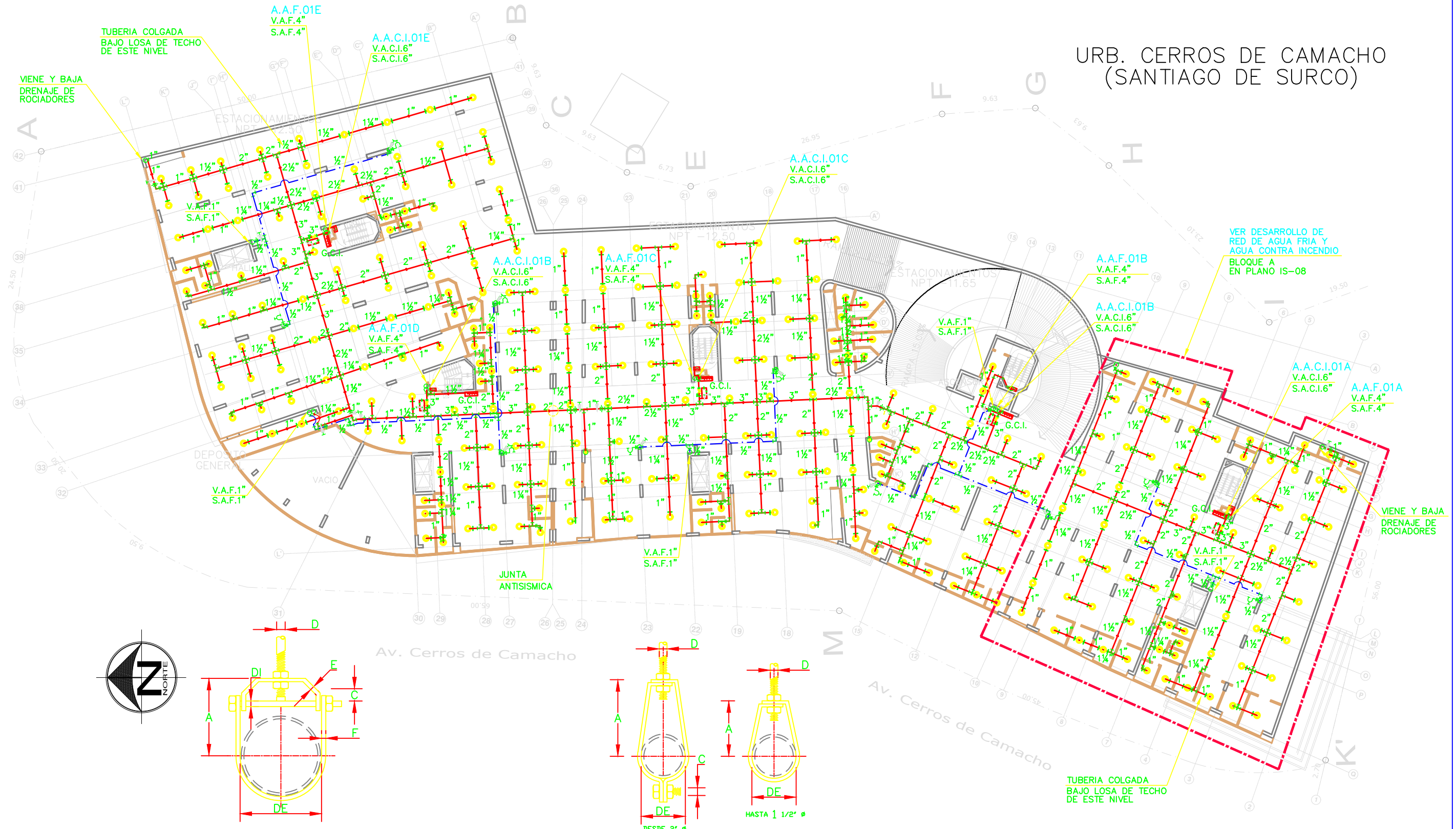
DETALLE  
DETALLE DE UNION ANTISISMICA  
S/E

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: PLANTA 3° SOTANO NIVEL -15.25 AGUA FRÍA Y AGUA CONTRA INCENDIO		ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	LAMINA: <b>IS-05</b> 05 DE 32
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: S/E	



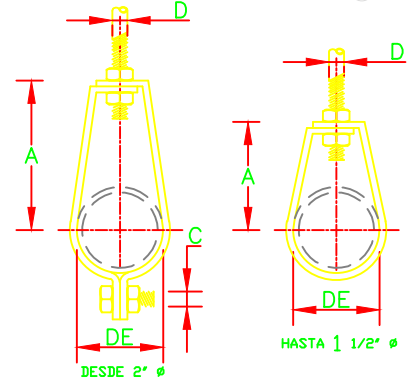
<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: PLANTA 3°SOTANO NIVEL -15.25 - BLOQUE A AGUA FRÍA Y AGUA CONTRA INCENDIO		ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	LAMINA: <b>IS-06</b> 06 DE 32
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: 1 / 100	

# URB. CERROS DE CAMACHO (SANTIAGO DE SURCO)



DIAMETRO DE LA TUBERIA	A	B	C	D	E		DE	DI
					ANCHO x ESP	ANCHO x ESP		
2"	4"	5 3/16"	1 1/2"	3/8"	1 1/4" x 3/16"	1 1/4" x 3/16"	2 3/8"	3/8"
3"	5"	6 3/4"	1 3/4"	1/2"	1 1/4" x 3/16"	1 1/4" x 3/16"	3 1/2"	3/8"
4"	5 3/4"	8"	1 3/4"	1/2"	1 1/2" x 1/4"	1 1/2" x 1/4"	4 1/2"	3/8"

**DETALLE DE COLGADORES PARA COLECTORES DE DESAGÜE**  
S/E



DIAMETRO DE LA TUBERIA	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"
	A	3"	3"	3"	3"	3"	3 3/4"	4"	4 1/4"	4 3/4"
B	-	-	-	-	-	2"	2 7/16"	2 3/4"	3 1/4"	4 1/2"
C	-	-	-	-	-	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	1/2"
D	3/8"	3/8"	3/8"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	3/8"
DE	1"	1 1/16"	1 3/8"	1 3/4"	2"	2 3/8"	2 7/8"	3 1/2"	4 1/2"	6 1/2"
PLATINA	1 1/4" x 3/16"							1 1/4" x 3/8"	1 1/2" x 3/8"	

**DETALLE DE COLGADORES HORIZONTALES PARA ALIMENTADORES DE AGUA**  
S/E

**SEGUNDO SOTANO**  
NPT -12.50

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA

---

PROYECTO: **CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"**

ESPECIALIDAD: **INSTALACIONES SANITARIAS**

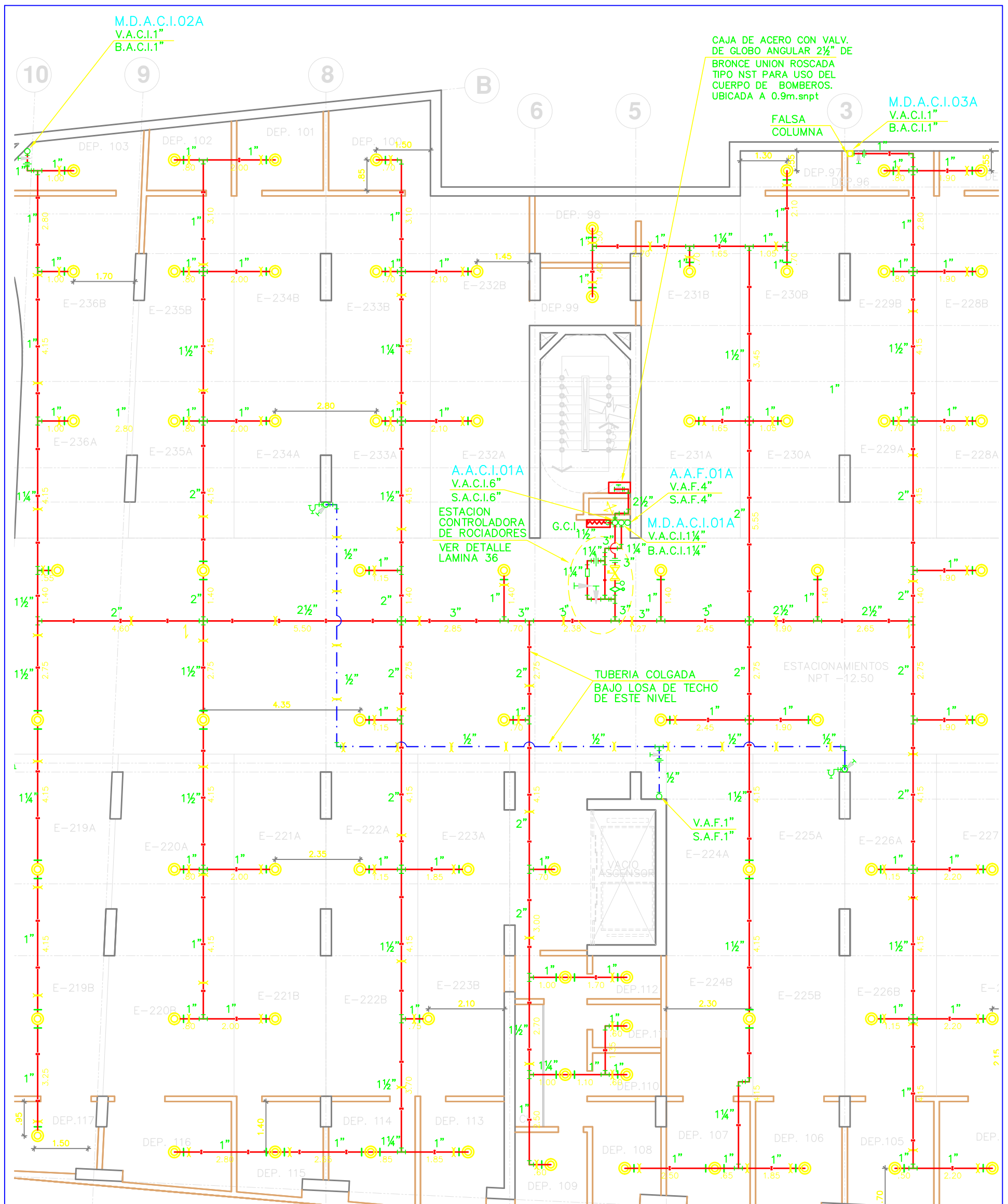
---

PLANO: PLANTA 2° SOTANO NIVEL -12.50  
AGUA FRIA Y AGUA CONTRA INCENDIO

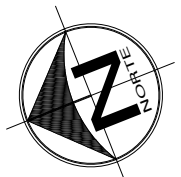
ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO  
INGENIERO SANITARIO CIP 73957

---

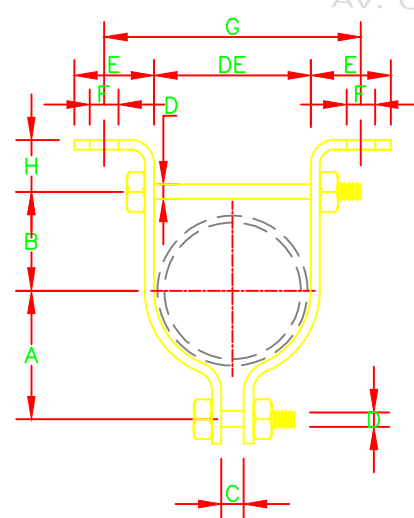
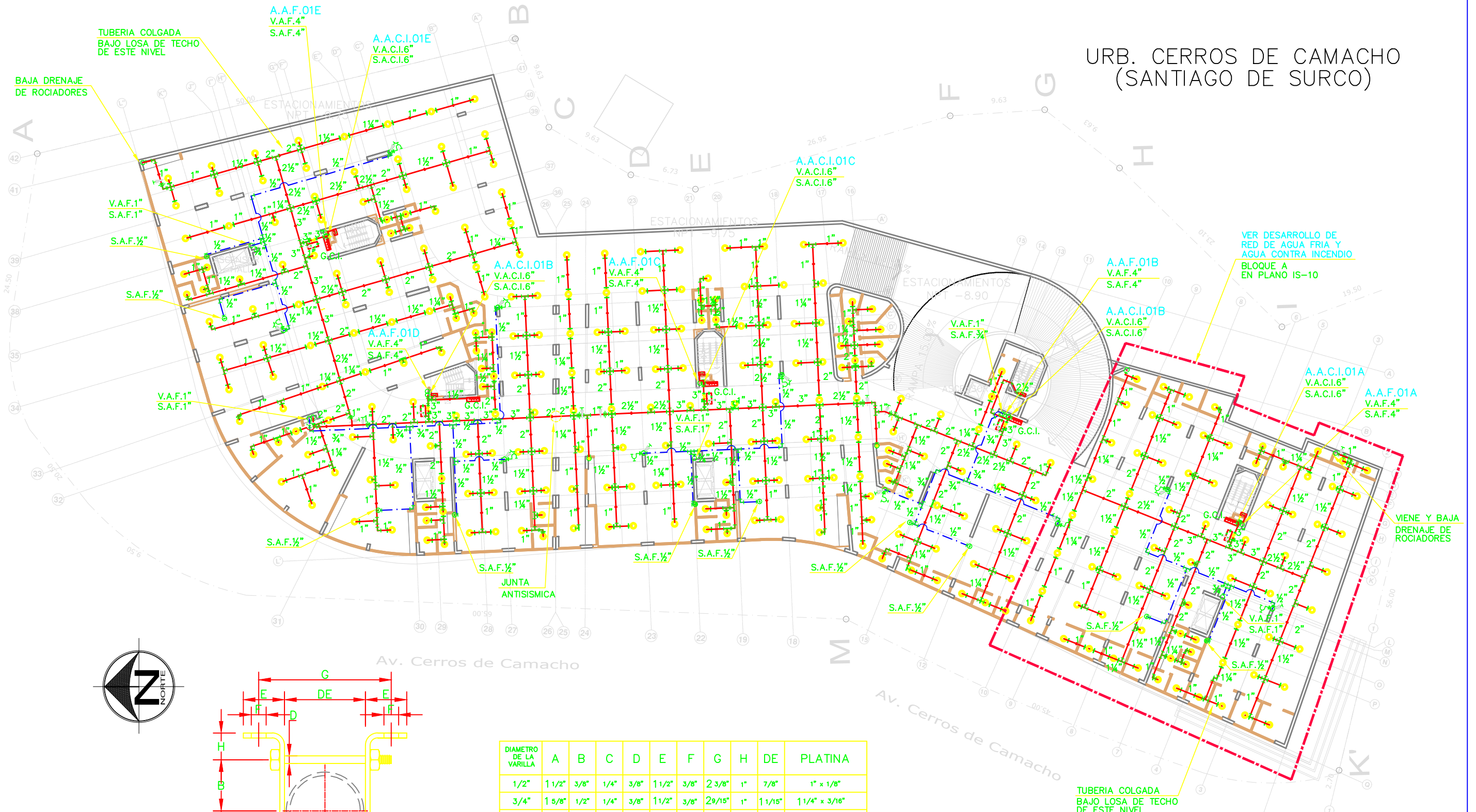
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO	FECHA: 09 de ENERO del 2012	<b>IS-07</b> 07 DE 32
ARCHIVO CAD:	ESCALA: S / E	



<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: PLANTA 2°SOTANO NIVEL -12.50 - BLOQUE A AGUA FRÍA Y AGUA CONTRA INCENDIO		ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	LAMINA: <b>IS-08</b>
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: 1 / 100	
		08 DE 32	



# URB. CERROS DE CAMACHO (SANTIAGO DE SURCO)



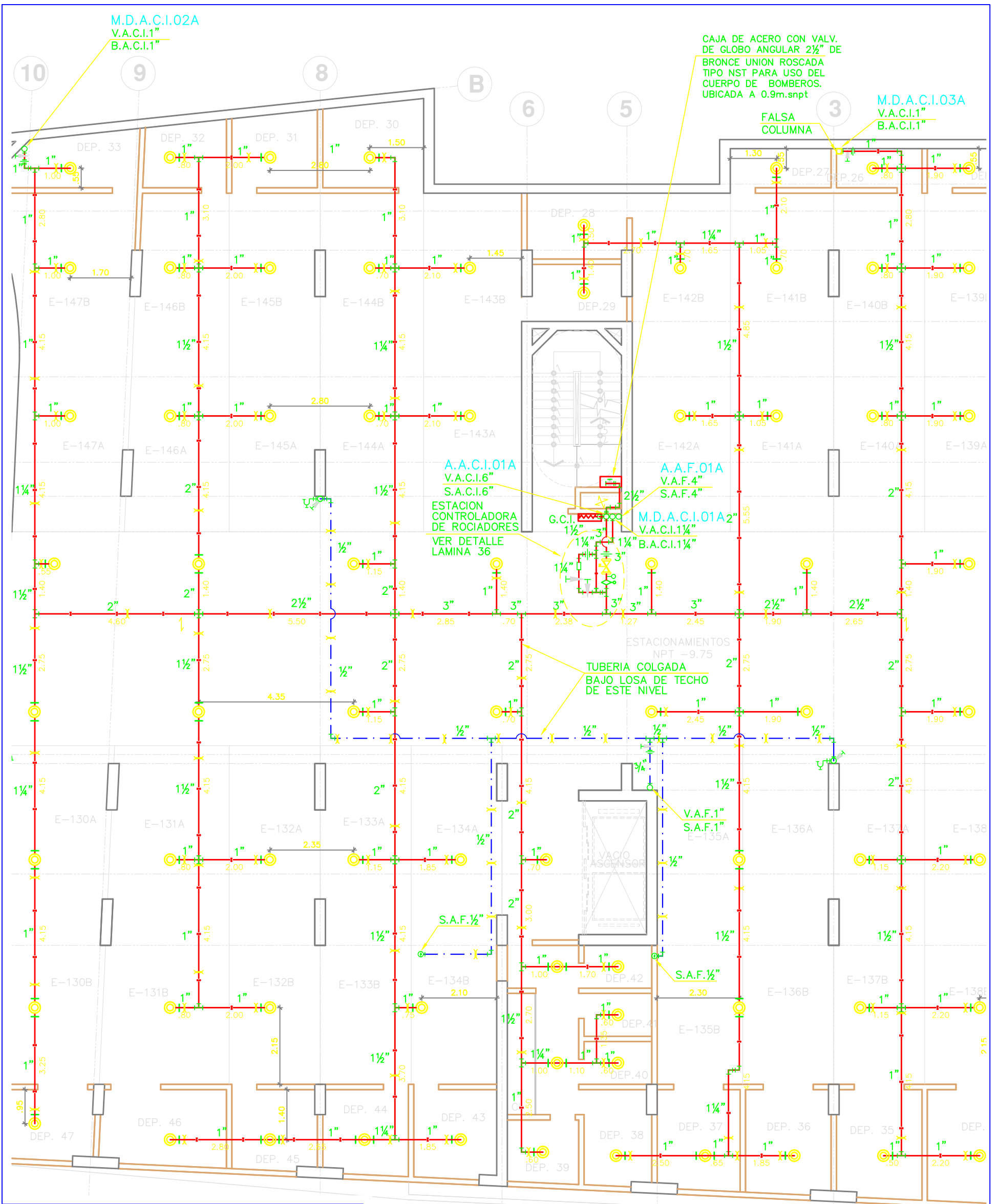
DIAMETRO DE LA VARILLA	A	B	C	D	E	F	G	H	DE	PLATINA
1/2"	1 1/2"	3/8"	1/4"	3/8"	1 1/2"	3/8"	2 3/8"	1"	7/8"	1" x 1/8"
3/4"	1 5/8"	1/2"	1/4"	3/8"	1 1/2"	3/8"	2 9/16"	1"	1 1/16"	1 1/4" x 3/16"
1"	1 7/8"	3/4"	1/4"	3/8"	1 1/2"	1/2"	2 7/8"	1 1/4"	1 3/8"	1 1/4" x 3/16"
1 1/4"	2"	7/8"	3/8"	3/8"	1 3/4"	1/2"	3 1/2"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4" x 3/16"
1 1/2"	2 5/8"	1 1/8"	3/8"	3/8"	1 3/4"	1/2"	3 5/8"	1 1/4"	2"	1 1/4" x 3/16"
2"	2 3/4"	1 3/8"	1/2"	3/8"	1 3/4"	1/2"	4 1/8"	1 1/2"	2 3/8"	1 1/4" x 3/16"
2 1/2"	2 7/8"	1 5/8"	1/2"	3/8"	1 3/4"	1/2"	4 5/8"	1 1/2"	2 7/8"	1 1/4" x 3/16"
3"	3 1/4"	1 3/4"	1/2"	3/8"	1 3/4"	1/2"	5 1/4"	1 5/8"	3 1/2"	1 1/4" x 3/16"
4"	3 3/4"	2 1/2"	5/8"	3/8"	2"	5/8"	6 3/4"	2"	4 1/2"	2" x 1/4"

DETALLE DE ABRAZADERA PARA COLECTORES Y ALIMENTADORES VERTICALES  
S/E

## PRIMER SOTANO NPT -9.75

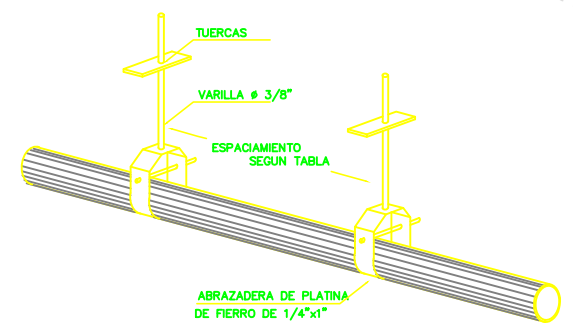
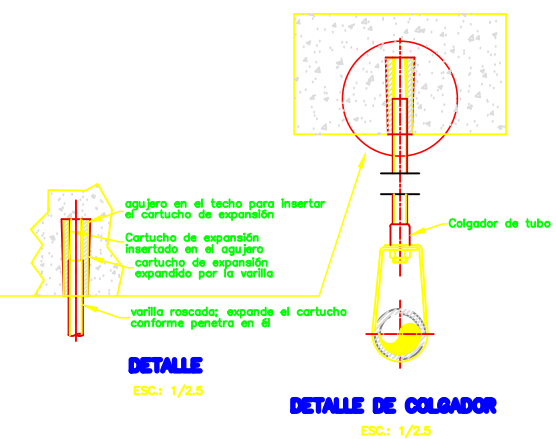
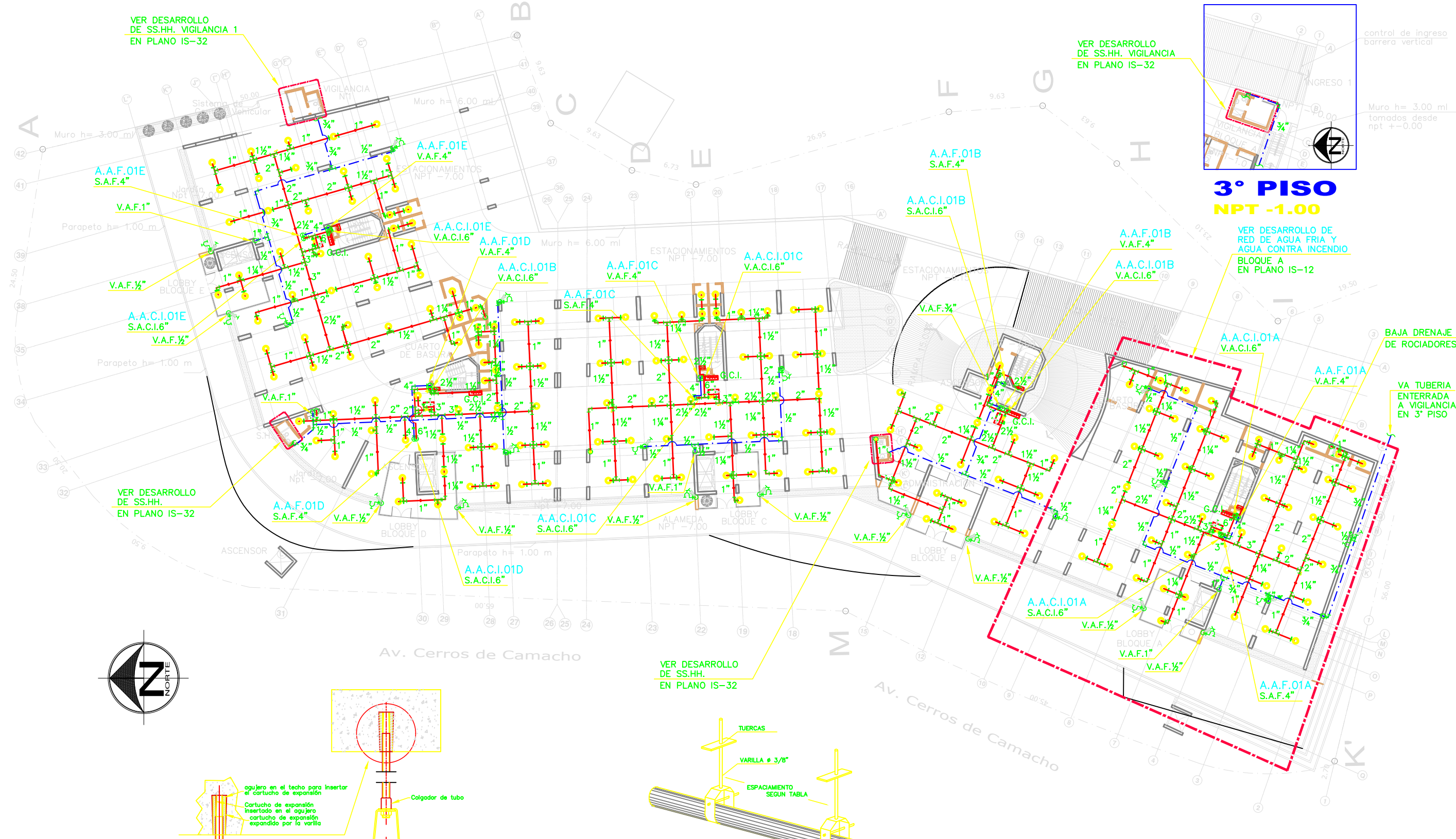
<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: PLANTA 1° SOTANO NIVEL -9.75 AGUA FRÍA Y AGUA CONTRA INCENDIO		ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	LAMINA: <b>IS-09</b>
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO	FECHA: 09 de ENERO del 2012		09 DE 32
ARCHIVO CAD:	ESCALA: S / E		





<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: PLANTA 1°SOTANO NIVEL -9.75 - BLOQUE A AGUA FRÍA Y AGUA CONTRA INCENDIO		ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	LAMINA: <b>IS-10</b>
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: 1 / 100	





DIAMETRO DE LA TUBERIA	1/2"	3/4"	1"	1 1/4" a 2"	2 1/2" a 4"	Mayor a 4"
ESPACIAMIENTO ENTRE COLGADORES TUBERIAS DE PLASTICO PVC.	1.50m	2.00m	2.00m	2.50m	3.00m	3.50m
ESPACIAMIENTO ENTRE COLGADORES TUBERIAS F.º. - ACERO	2.00m	2.50m	3.00m	3.50m	4.00m	4.50m

**SEPARACION ENTRE COLGADORES EN TUBERIAS A LA VISTA**  
 S/E

# NIVEL DE INGRESO

## NPT -7.00

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
 FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA

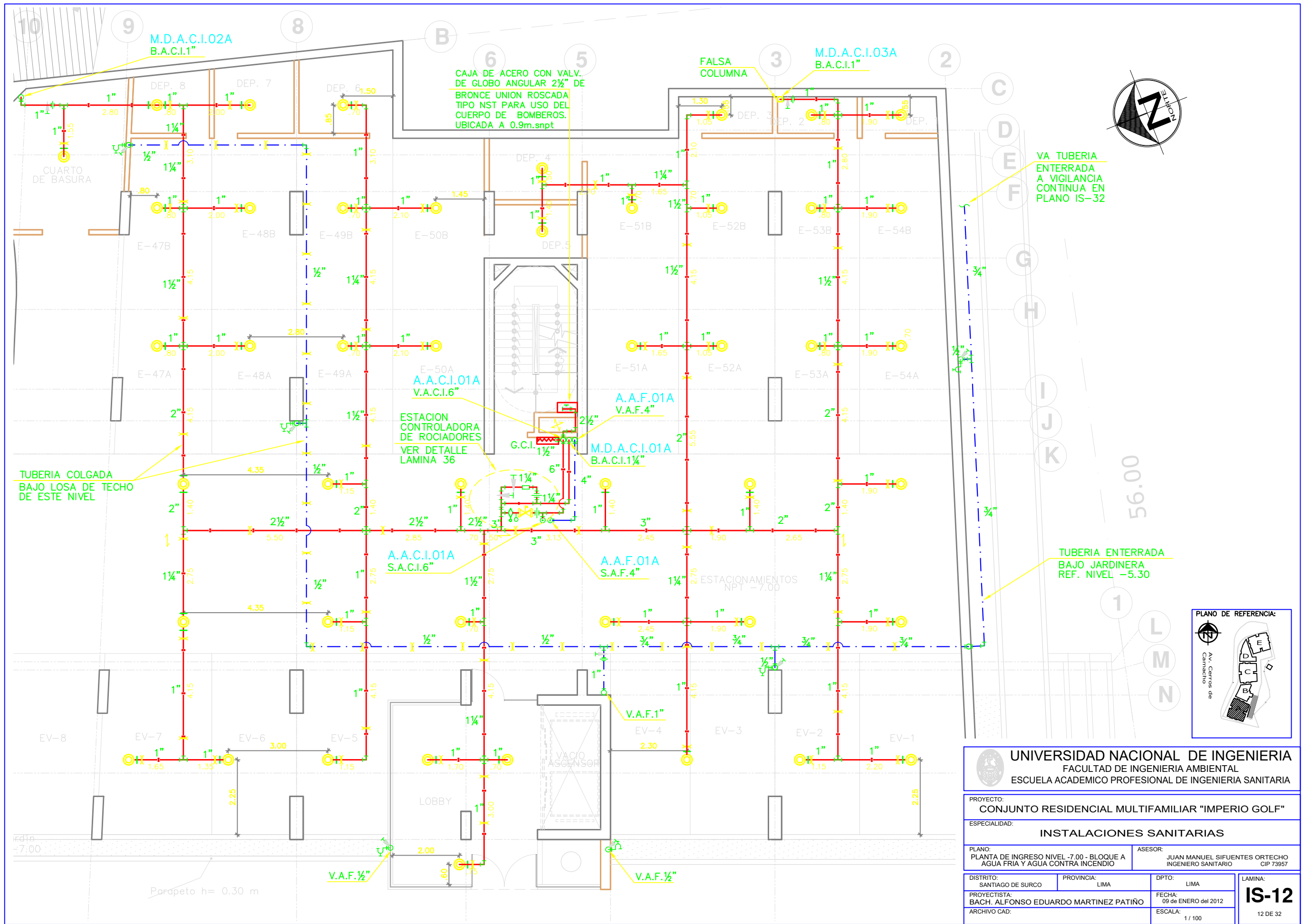
PROYECTO:  
**CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"**

ESPECIALIDAD:  
**INSTALACIONES SANITARIAS**

PLANO:  
 PLANTA DE INGRESO NIVEL -7.00  
 AGUA FRÍA Y AGUA CONTRA INCENDIO

ASESOR:  
 JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO  
 INGENIERO SANITARIO  
 CIP 73957

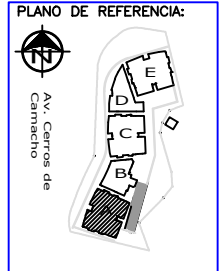
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	LAMINA: <b>IS-11</b>
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO	FECHA: 09 de ENERO del 2012	ESCALA: S / E	11 DE 32



VA TUBERIA ENTERRADA A VIGILANCIA CONTINUA EN PLANO IS-32

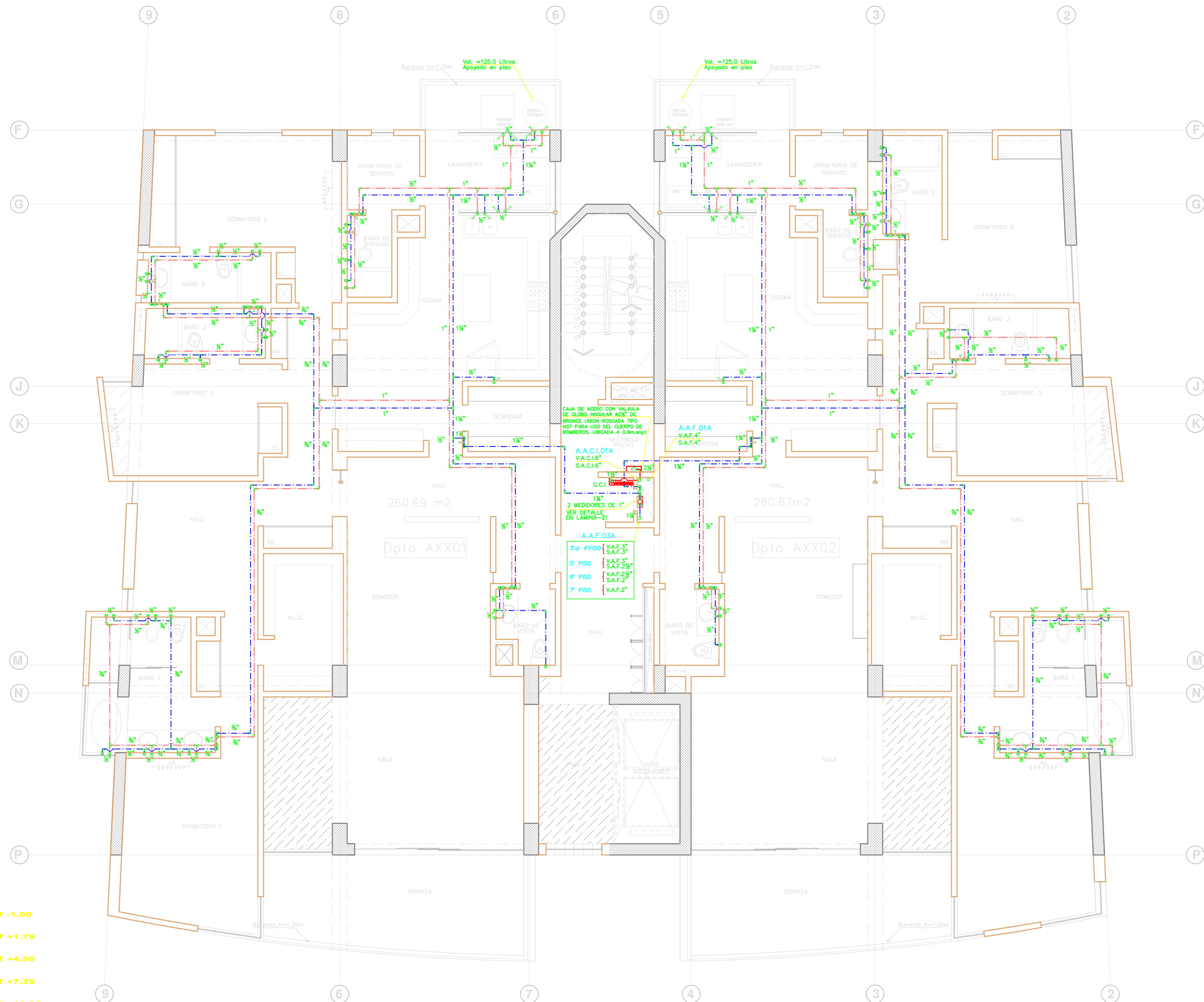
TUBERIA COLGADA BAJO LOSA DE TECHO DE ESTE NIVEL

TUBERIA ENTERRADA BAJO JARDINERA REF. NIVEL -5.30



<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: PLANTA DE INGRESO NIVEL -7.00 - BLOQUE A AGUA FRÍA Y AGUA CONTRA INCENDIO		ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	LAMINA: <b>IS-12</b>
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: 1 / 100	
			12 DE 32





- 3° PISO** NPT -1.00
- 4° PISO** NPT +1.75
- 5° PISO** NPT +4.50
- 6° PISO** NPT +7.25
- 7° PISO** NPT +10.00



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
 FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA

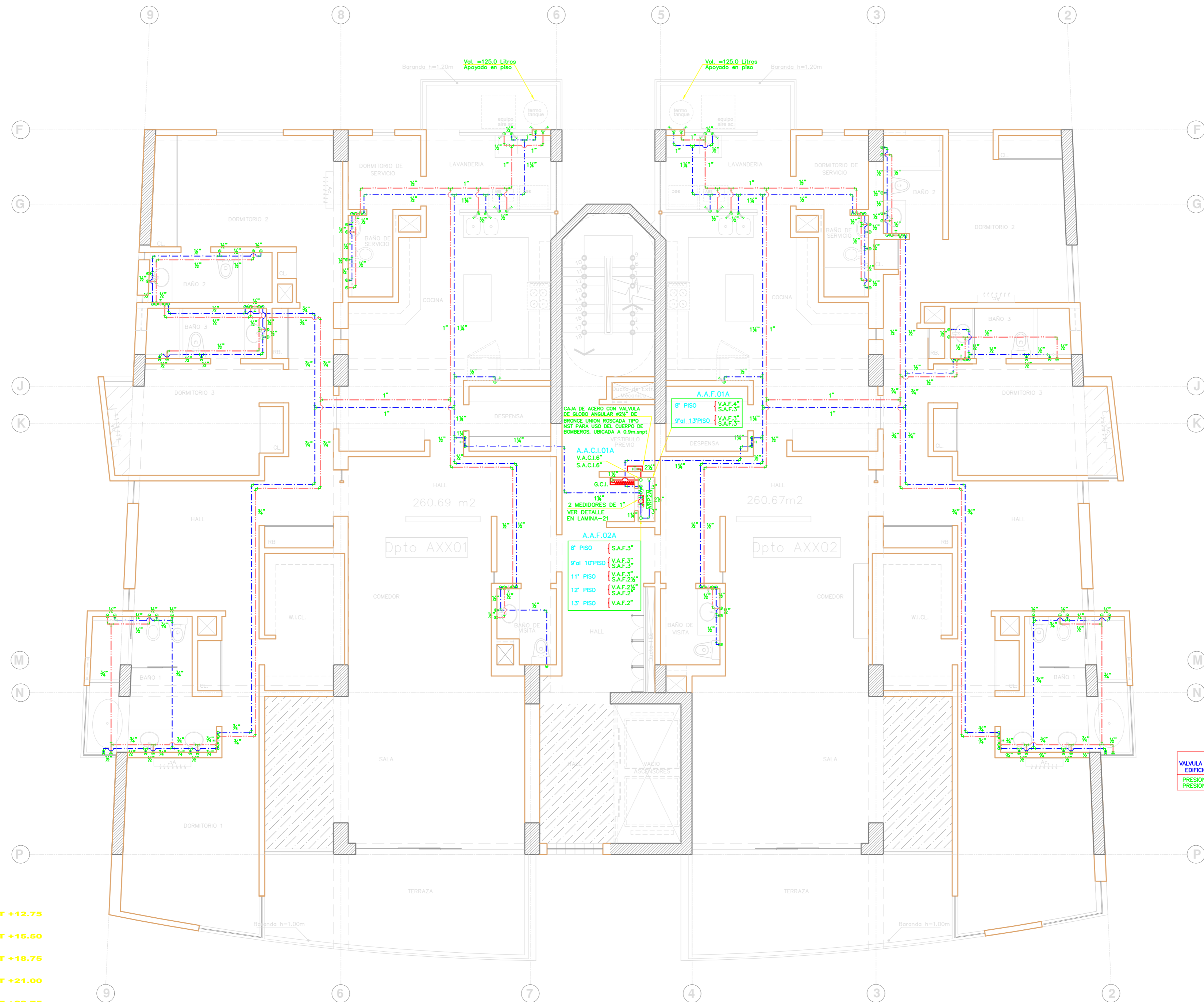
PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"  
 ESPECIALIDAD: **INSTALACIONES SANITARIAS**

ASISOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO  
 INGENIERO SANITARIO CIP 73697

PLANO: PLANTA TÍPICA 3º AL 7º PISO - BLOQUE A  
 ZONA DE PRESIÓN 1 - AGUA FRÍA CALIENTE Y A.C.I.

DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO PROVINCIA: LIMA DPTO: LIMA LAMINA:  
 PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTÍNEZ PATIÑO FECHA: 09 de ENERO del 2012  
 ARCHIVO CAD: ESCALA: 1/50

**IS-14**  
 14 DE 32



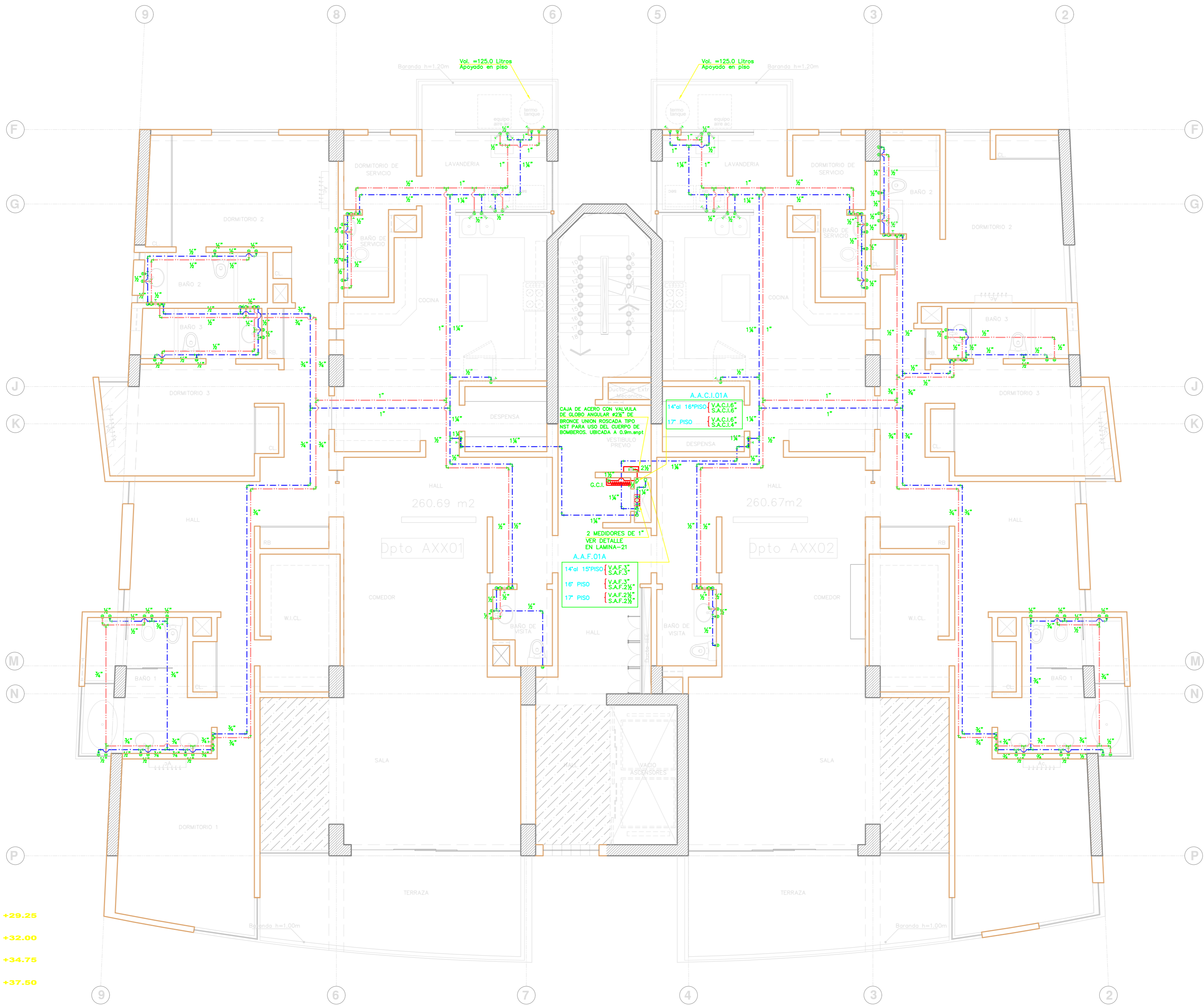
- 8° PISO** NPT +12.75
- 9° PISO** NPT +15.50
- 10° PISO** NPT +18.75
- 11° PISO** NPT +21.00
- 12° PISO** NPT +23.75
- 13° PISO** NPT +26.50

**ESPECIFICACIONES**  
**VALVULA REDUCTORA DE PRESION 2 1/2"**  
**EDIFICIO A - EN 8°PISO - VRP2A**  
 PRESION DE INGRESO = 44.92 m  
 PRESION DE SALIDA = 28.42 m

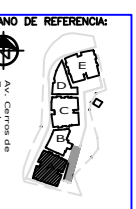


<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b>			
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL			
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO:		CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"	
ESPECIALIDAD:		INSTALACIONES SANITARIAS	
PLANO:	PLANTA TÍPICA 8° AL 13° PISO - BLOQUE A - ZONA DE PRESION 2 - AGUA FRIA CALIENTE Y A.C.I.	PROFESOR:	JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO - GP 7395
DISTRITO:	SANTO DOMINGO DE BURECO	PROVINCIA:	LIMA
PROYECTISTA:	BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATINO	FECHA:	29 DE ENERO del 2012
ARCHIVO CAD:		ESCALA:	1:50

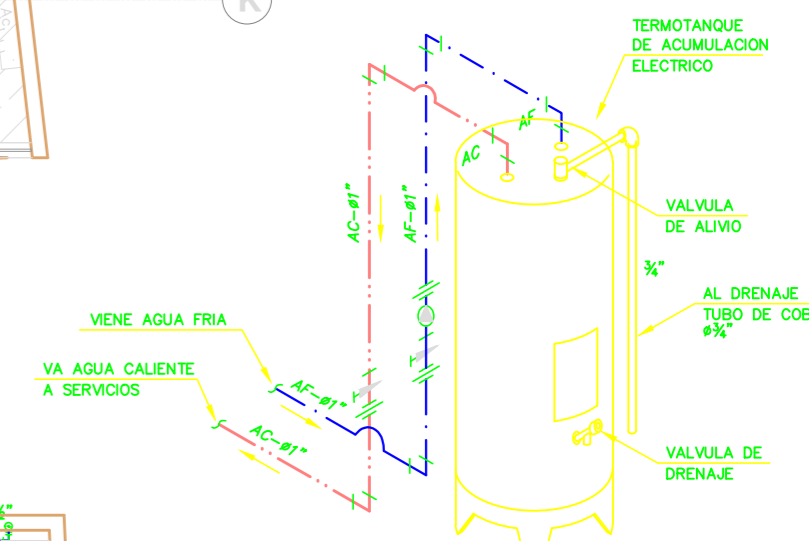
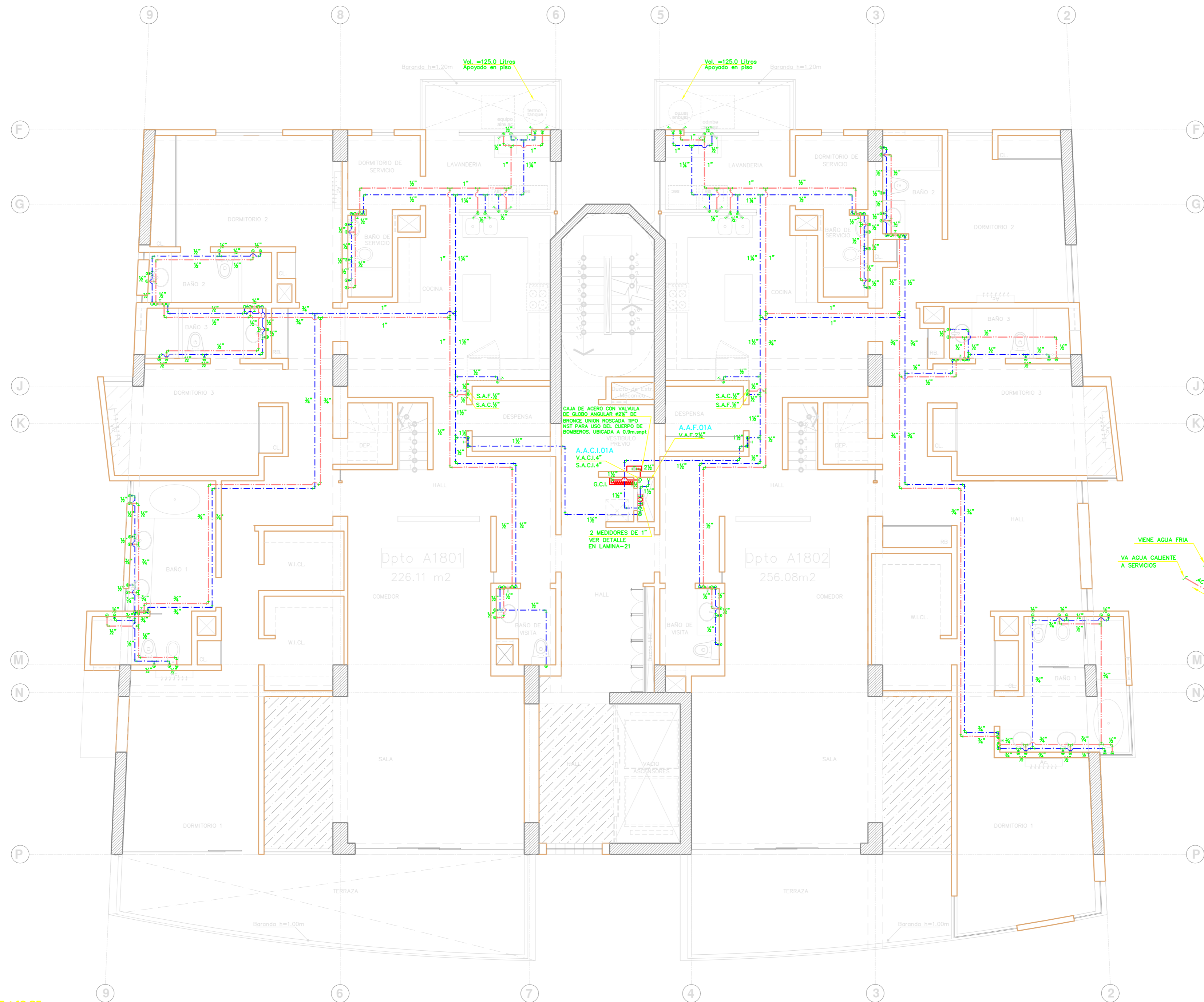
**IS-15**  
18 DE 32



**14° PISO** NPT +29.25  
**15° PISO** NPT +32.00  
**16° PISO** NPT +34.75  
**17° PISO** NPT +37.50



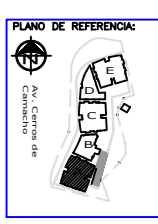
<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF" ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
TITULO: PLANTA TÍPICA 14° AL 17° PISO - BLOQUE A ZONA DE PREDIO 3 - AGUA FRÍA CALIENTE Y A.C.I.	ASESOR: JUAN MANUEL SEPÚNTE ORTECHO INGENIERO SANITARIO - CP 7393	FECHA: 09 DE ENERO DE 2012	
DISEÑO: SANTIAGO DE BURCO	PROYECTA: LIMA	ESCALA: 1:50	LÁMINA: <b>IS-16</b> 16 DE 32



**ISOMETRICO  
TERMOTANQUE**  
S/E

TERMOTANQUES COMERCIALES		
CAPACIDAD	Altura total y de conexión de agua	Dímetro exterior de cubierta
55 Lts	58	45.1
85 Lts	83	45.1
125 Lts	114	45.1

MEDIDAS REFERENCIALES EN cm.



**18° PISO** NPT +40.25

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
 FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA

PROYECTO: **CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"**  
 ESPECIALIDAD: **INSTALACIONES SANITARIAS**

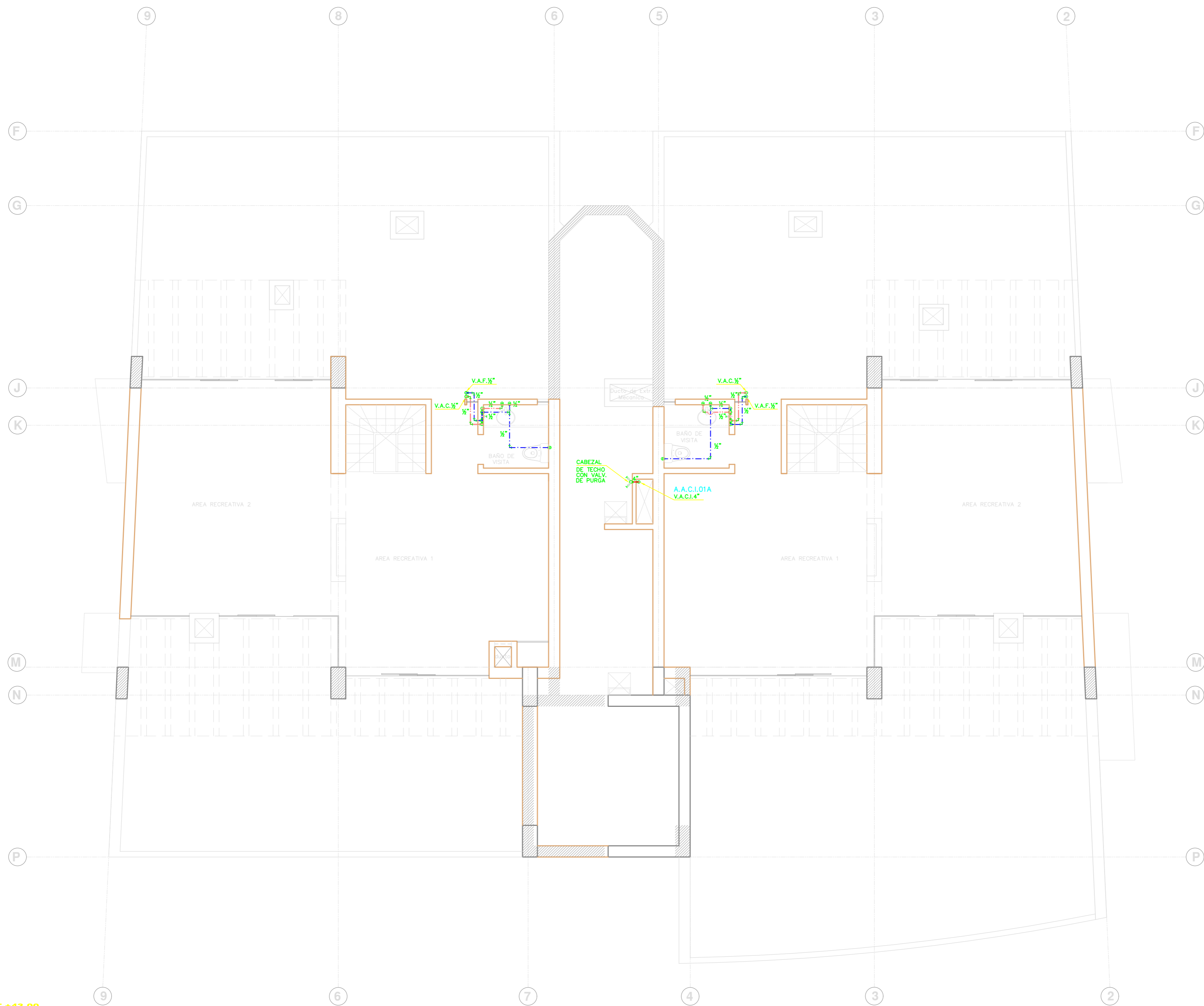
PLANO: PLANTA 8° PISO - BLOQUE A  
 ZONA DE PRESION 3 - AGUA FRIA, CALIENTE Y A.C.I.

PROYECTISTA: **BAGN ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO**  
 ARCHIVO CAD:

ASESOR: **JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO**  
 INGENIERO SANITARIO  
 CIP 73907

DISEÑO: **MANTUANO DE BURCO** PROVINCIA: **LIMA** DPTO: **LIMA** LAMINA:  
 FECHA: **09 DE ENERO del 2012** **IS-17**  
 ESCALA: **1/50** 17 DE 32



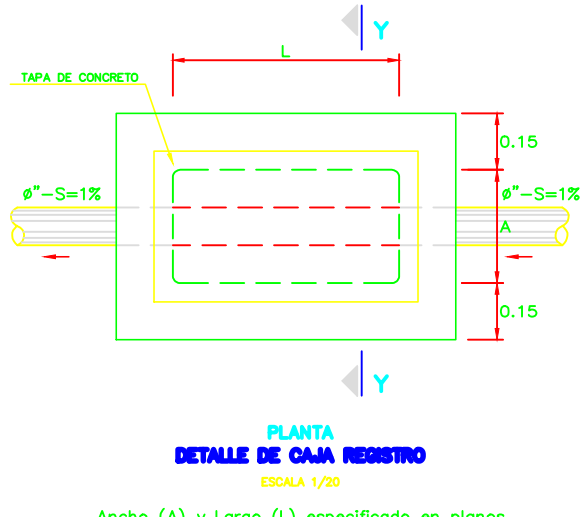
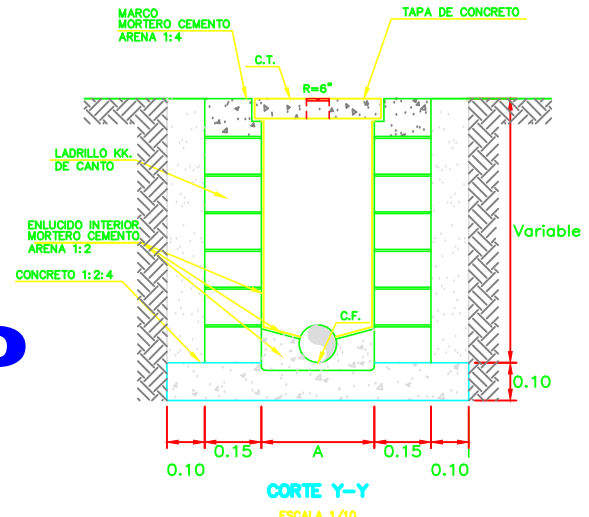
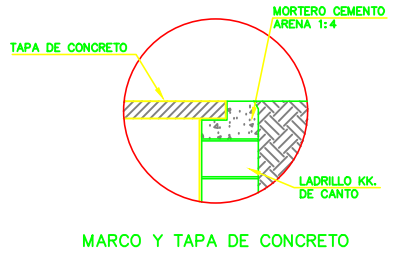
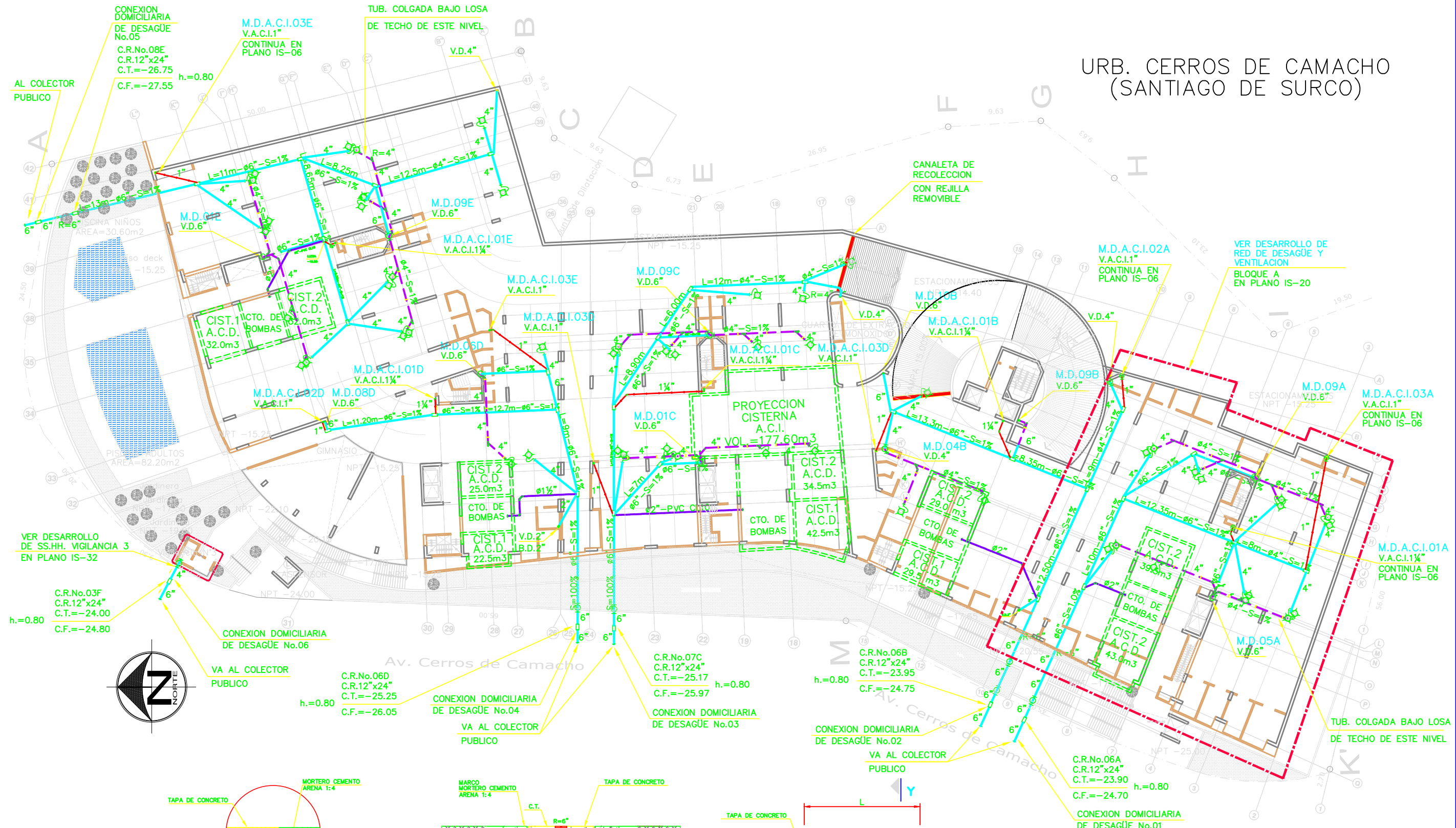


**AZOTEA** NPT +43.00



<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b>			
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL			
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: PLANTA AZOTEA - BLOQUE A	ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTIZ	CIP 73927	
ZONA DE PRESION 1 - AGUA FRIA, CALIENTE Y A.C.I.	INGENIERO SANITARIO		
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	LAMINA: <b>IS-18</b>
PROFESOR: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO	FECHA: 09 DE ENERO del 2012	ESCALA: 1 / 50	18 DE 32
ARCHIVO CAD:			

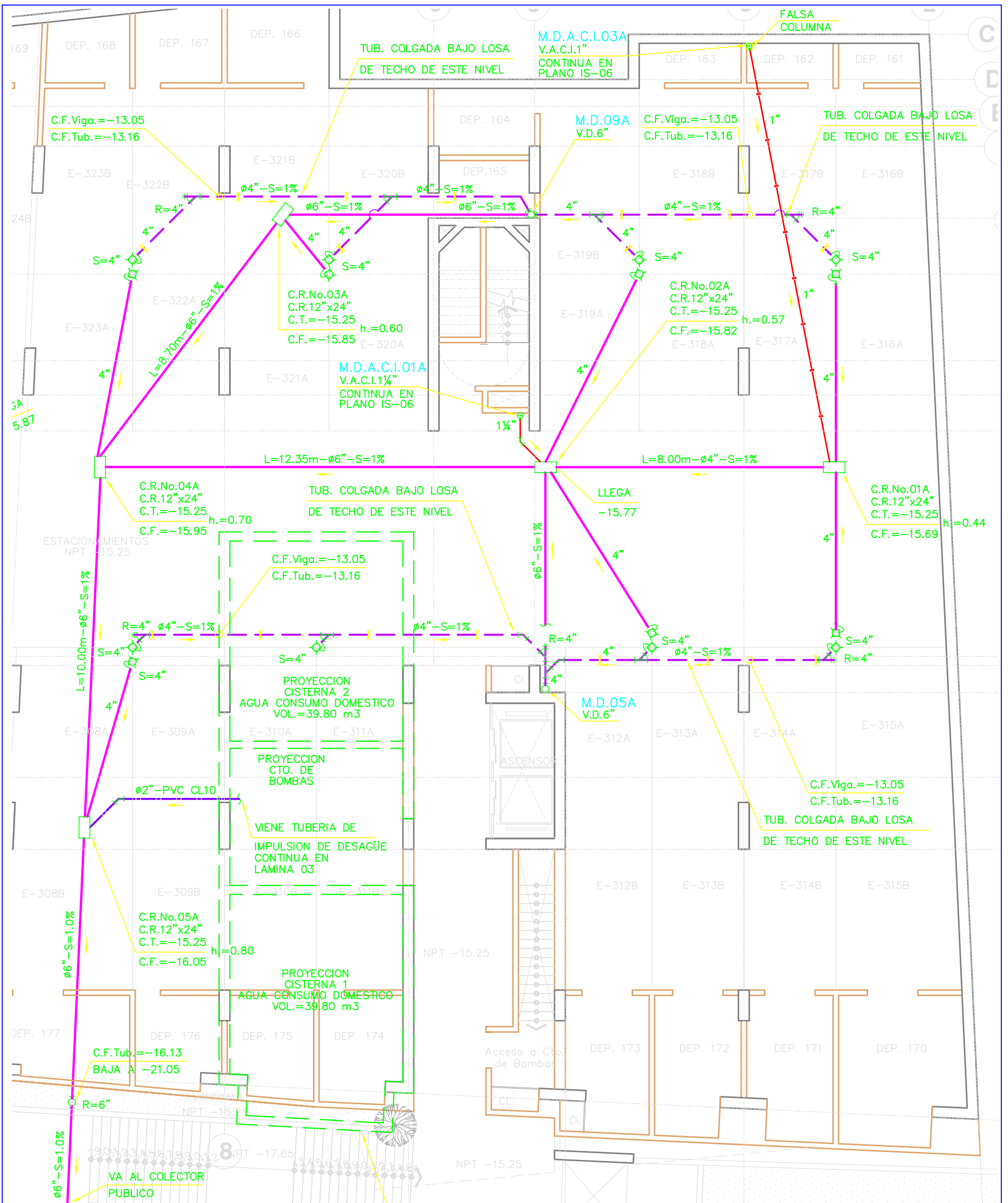
# URB. CERROS DE CAMACHO (SANTIAGO DE SURCO)



## TERCER SOTANO NPT -15.25

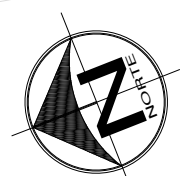
<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: PLANTA 3ª SOTANO NIVEL -15.25 DESAGÜE Y VENTILACION		ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	LAMINA: <b>IS-19</b> 19 DE 32
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: S / E	

Ancho (A) y Largo (L) especificado en planos



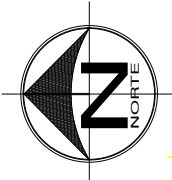
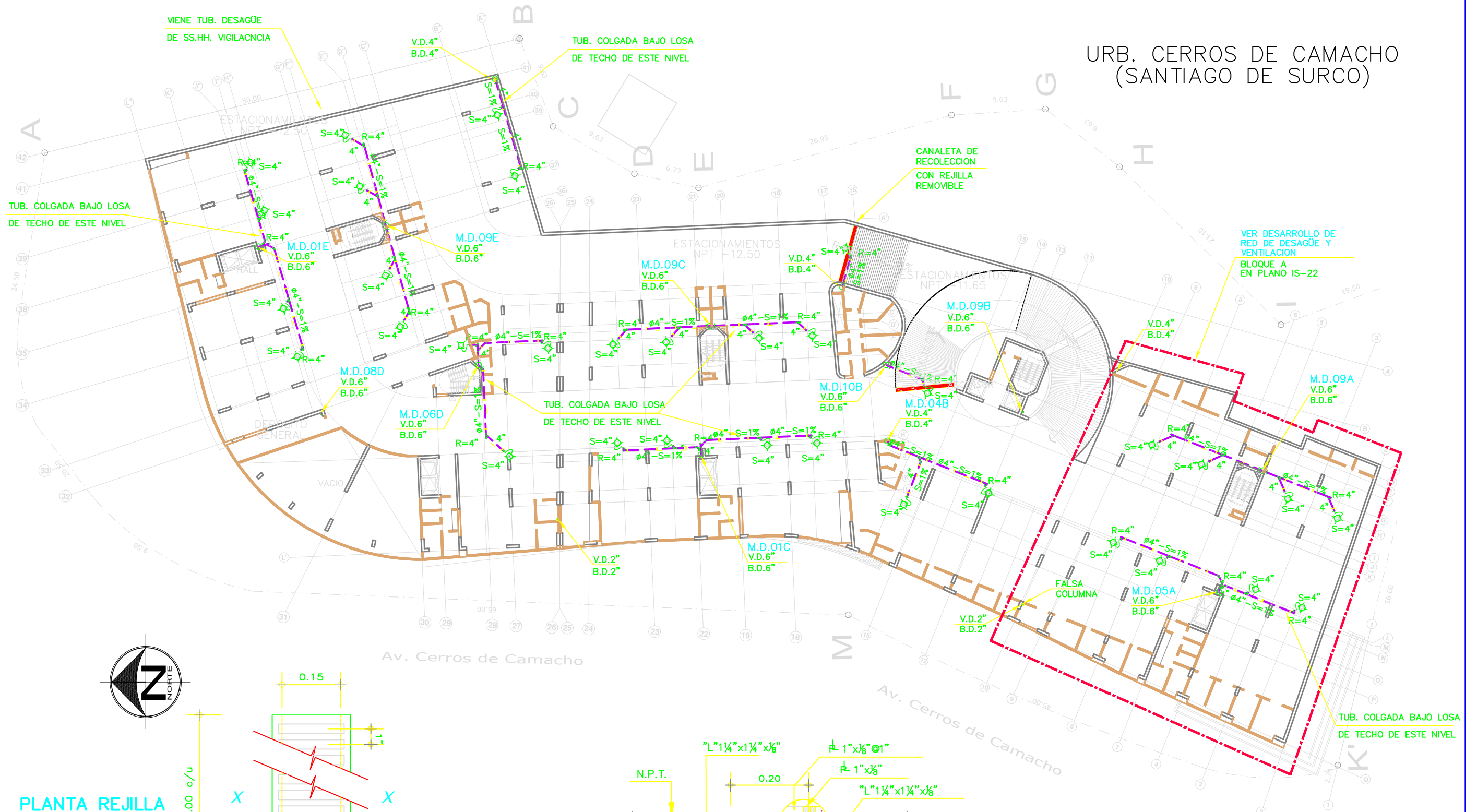
<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: <b>PLANTA 3° SOTANO -15.25- BLOQUE A          DESAGÜE Y VENTILACIÓN</b>		ASESOR: <b>JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO          INGENIERO SANITARIO          CIP 73957</b>	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	LAMINA: <b>IS-20</b> 20 DE 32
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: 1 / 100	

CISTERNA DE AGUA  
 CONSUMO DOMESTICO  
 Vol.=79.60m<sup>3</sup>-EDIFICIO A  
 VER DETALLE EN  
 LAMINA D-03

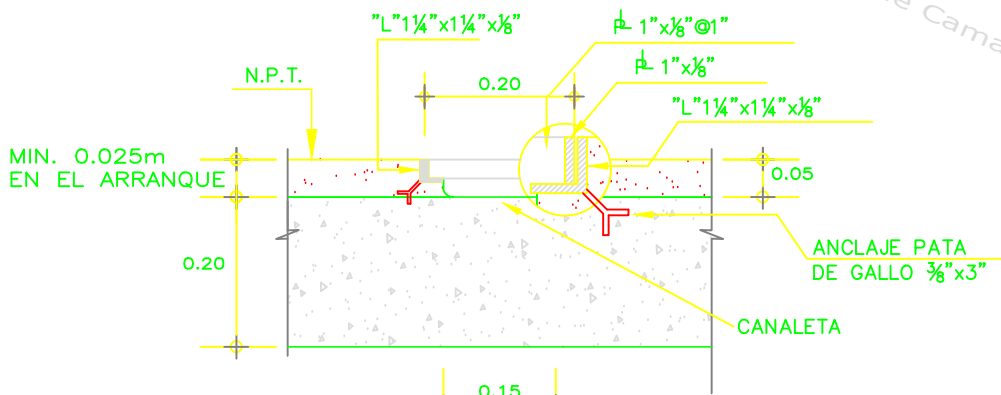
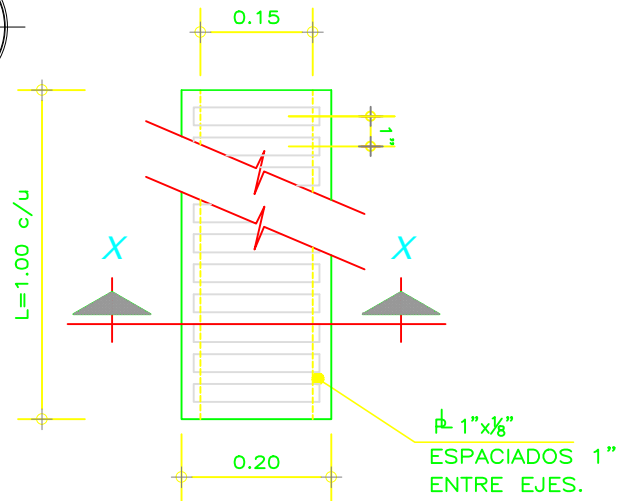


7 COTA 14 4 3

URB. CERROS DE CAMACHO  
(SANTIAGO DE SURCO)



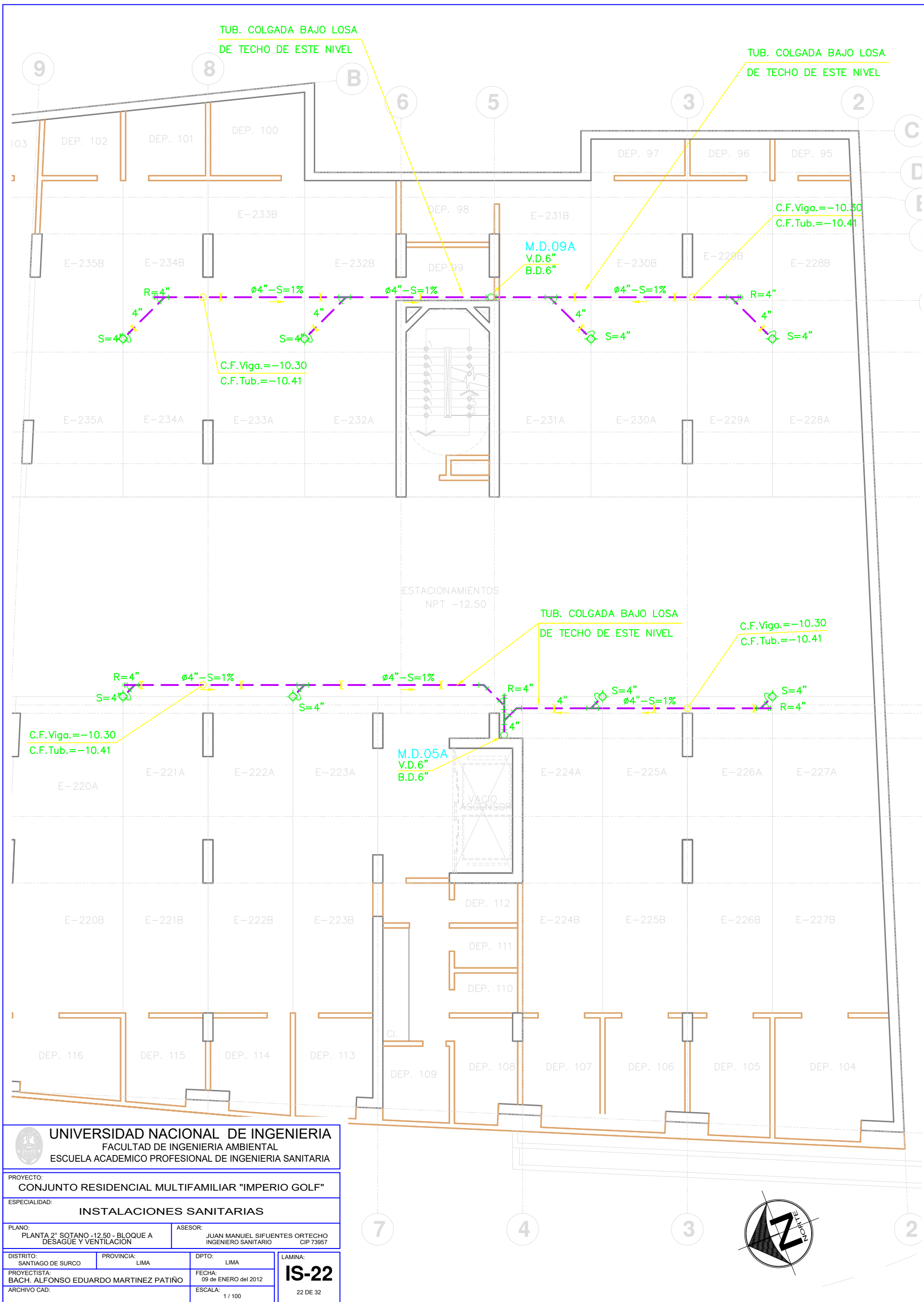
PLANTA REJILLA  
EN RAMPAS



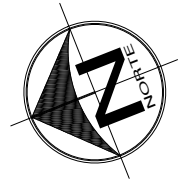
**SEGUNDO SOTANO**  
**NPT -12.50**

**DETALLE**  
**CANALETAS DE RECOLECCION**  
**CON REJILLA METALICA**  
ESC. 1/10

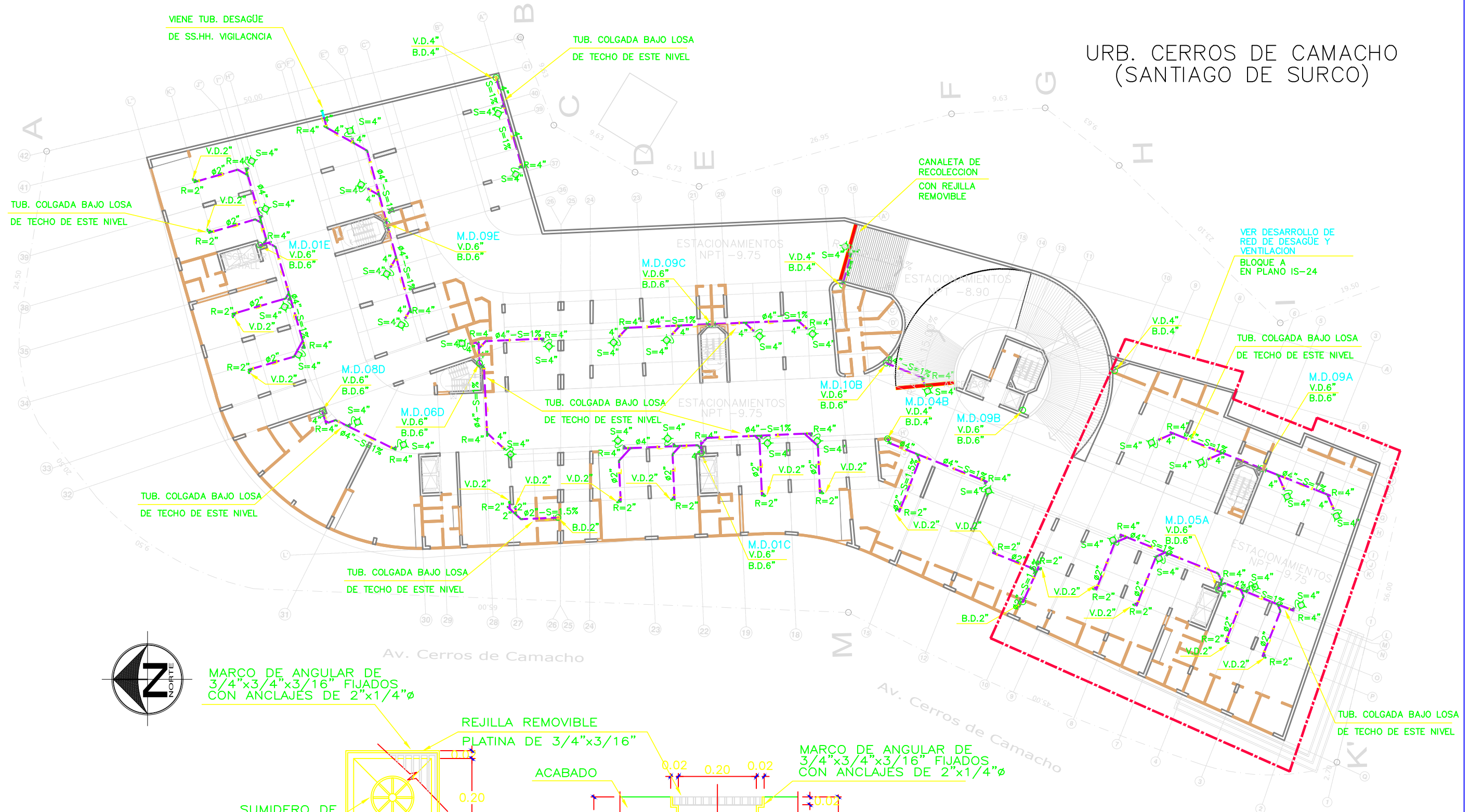
<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: <b>PLANTA 2° SOTANO NIVEL -12.50</b> <b>DESAGÜE Y VENTILACION</b>		ASESOR: <b>JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO</b> INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	LAMINA: <b>IS-21</b>
PROYECTISTA: <b>BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO</b>		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: S / E	
			21 DE 32



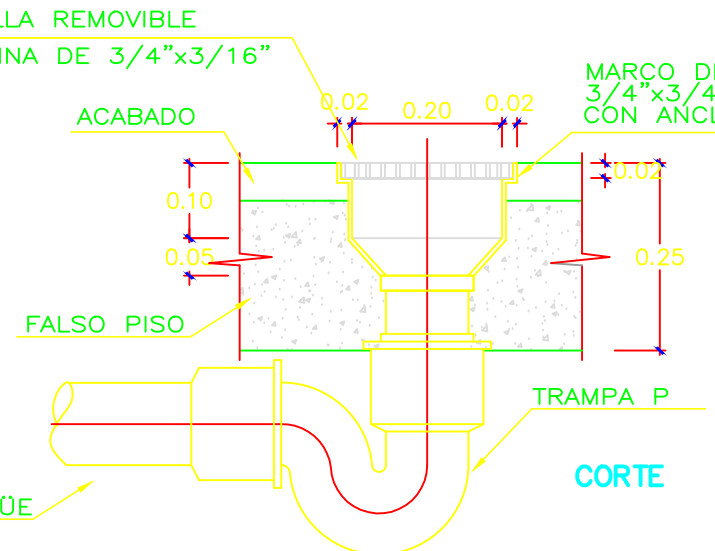
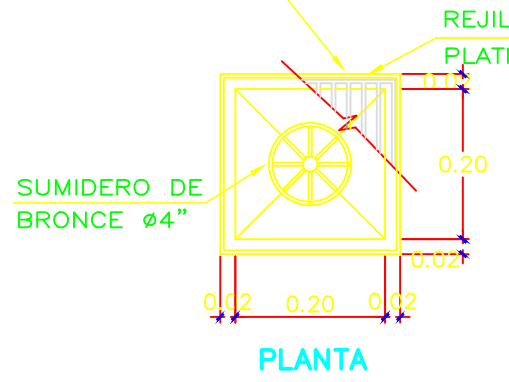
<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: <b>PLANTA 2° SOTANO -12.50 - BLOQUE A          DESAGÜE Y VENTILACIÓN</b>		ASESOR: <b>JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO          INGENIERO SANITARIO          CIP 73957</b>	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO.: LIMA	LAMINA: <b>IS-22</b>
PROYECTISTA: <b>BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO</b>		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: 1 / 100	
		22 DE 32	



# URB. CERROS DE CAMACHO (SANTIAGO DE SURCO)



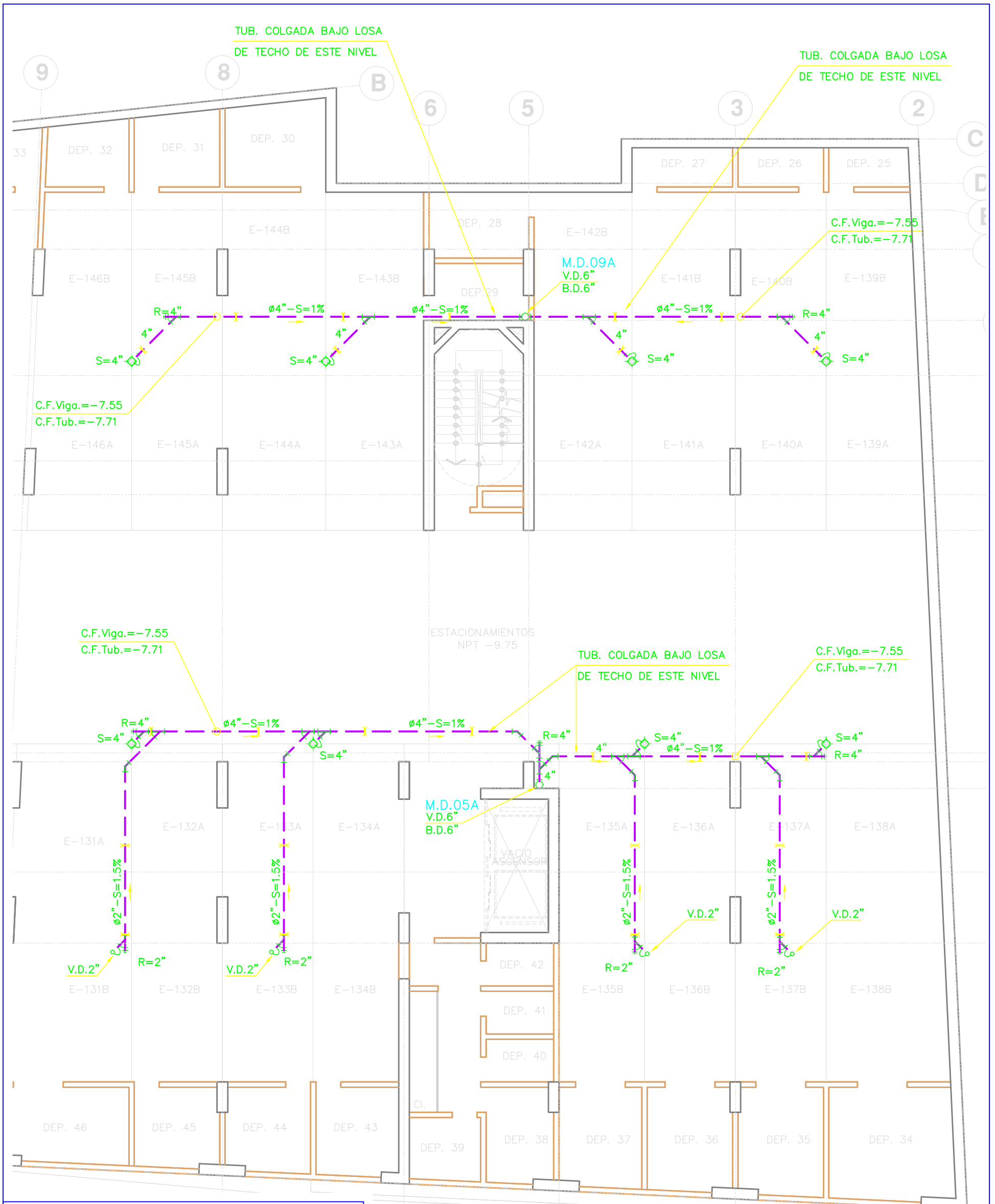
MARCO DE ANGULAR DE 3/4"x3/4"x3/16" FIJADOS CON ANCLAJES DE 2"x1/4"φ



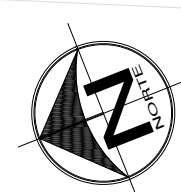
**DETALLE - SUMIDERO CON REJILLA**  
ESC. 1/10

## PRIMER SOTANO NPT -9.75

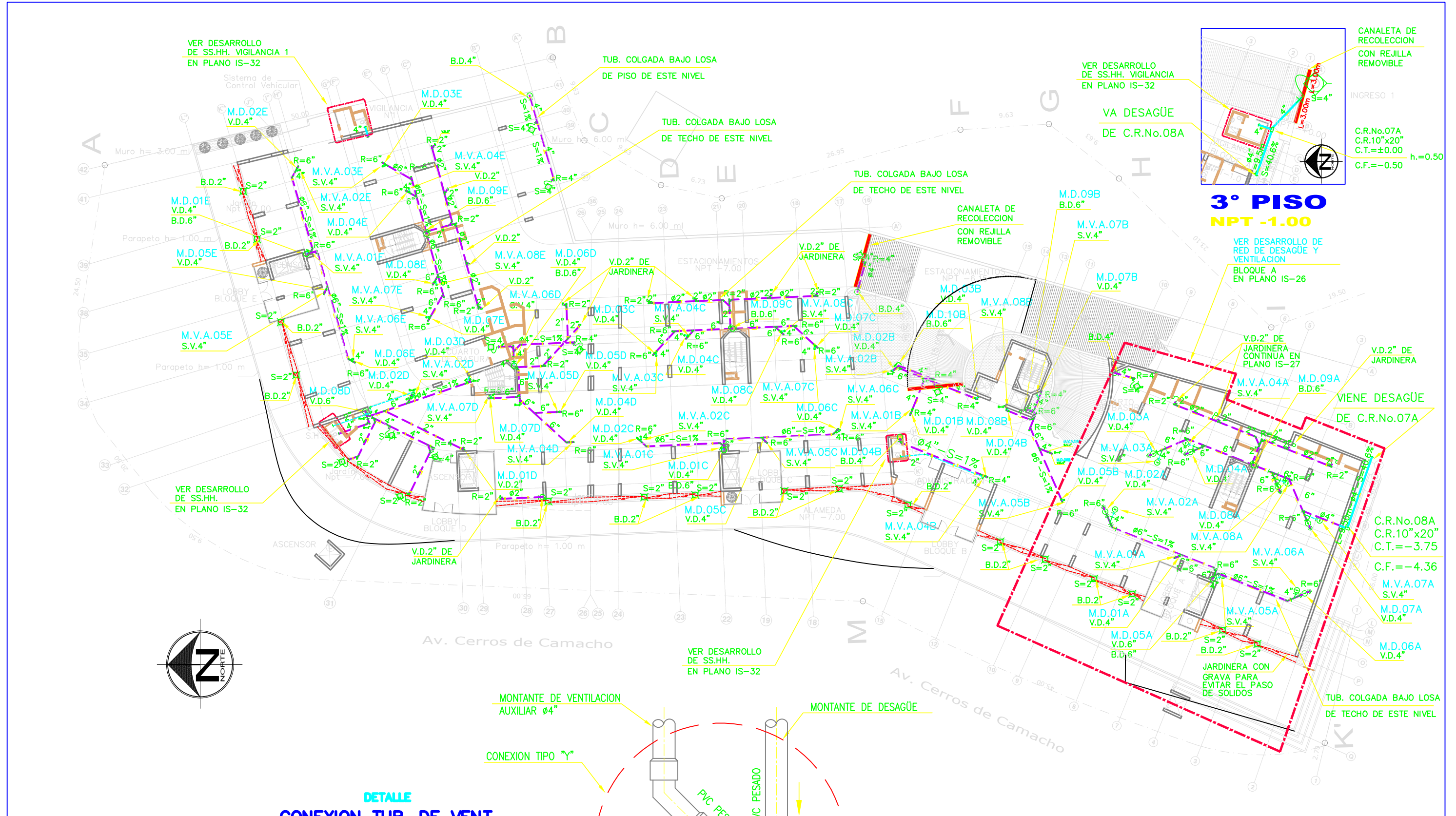
<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: PLANTA 1° SOTANO NIVEL -9.75 DESAGÜE Y VENTILACION		ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	LAMINA: <b>IS-23</b>
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: S / E	
			23 DE 32



<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: PLANTA 1° SOTANO -9.75 - BLOQUE A DESAGÜE Y VENTILACION		ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	LAMINA: <b>IS-24</b> 24 DE 32
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: 1 / 100	



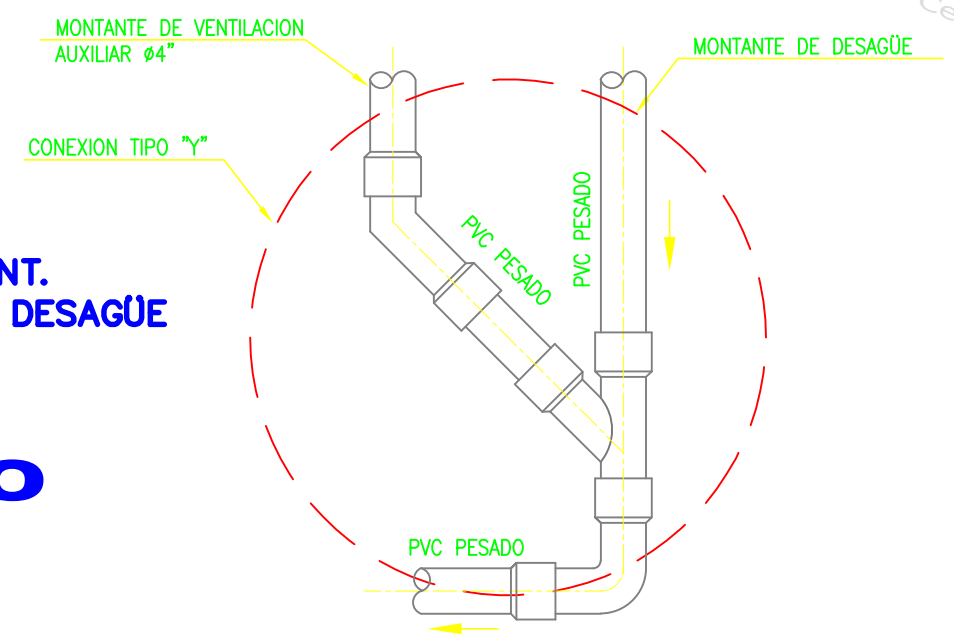
7 4 3 2



**3° PISO**  
**NPT -1.00**

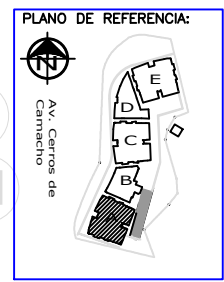
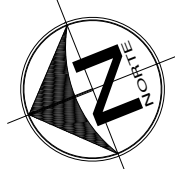
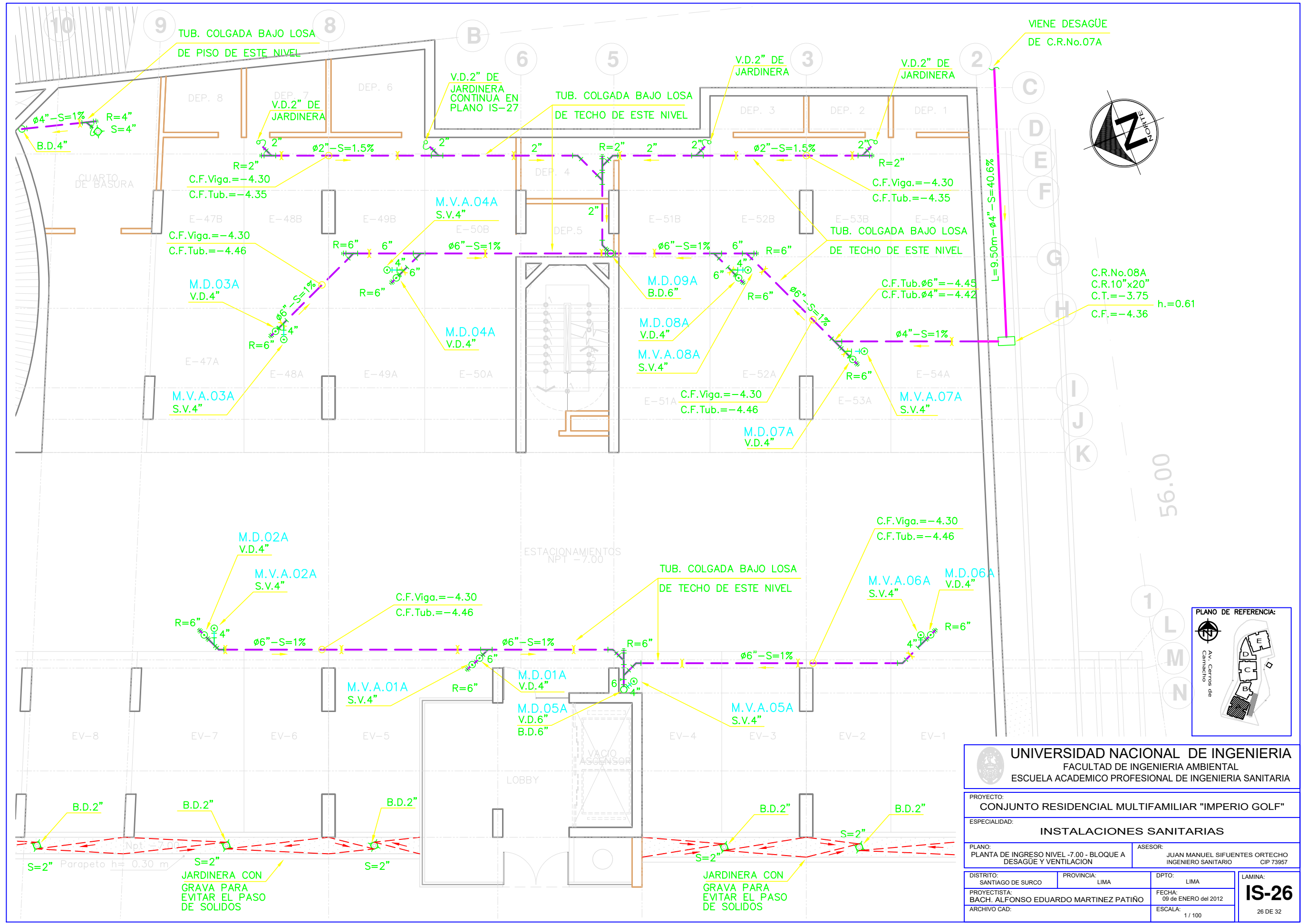
**NIVEL DE INGRESO**  
**NPT -7.00**

**DETALLE**  
**CONEXION TUB. DE VENT.**  
**AUXILIAR CON MONTANTE DE DESAGÜE**  
S/E

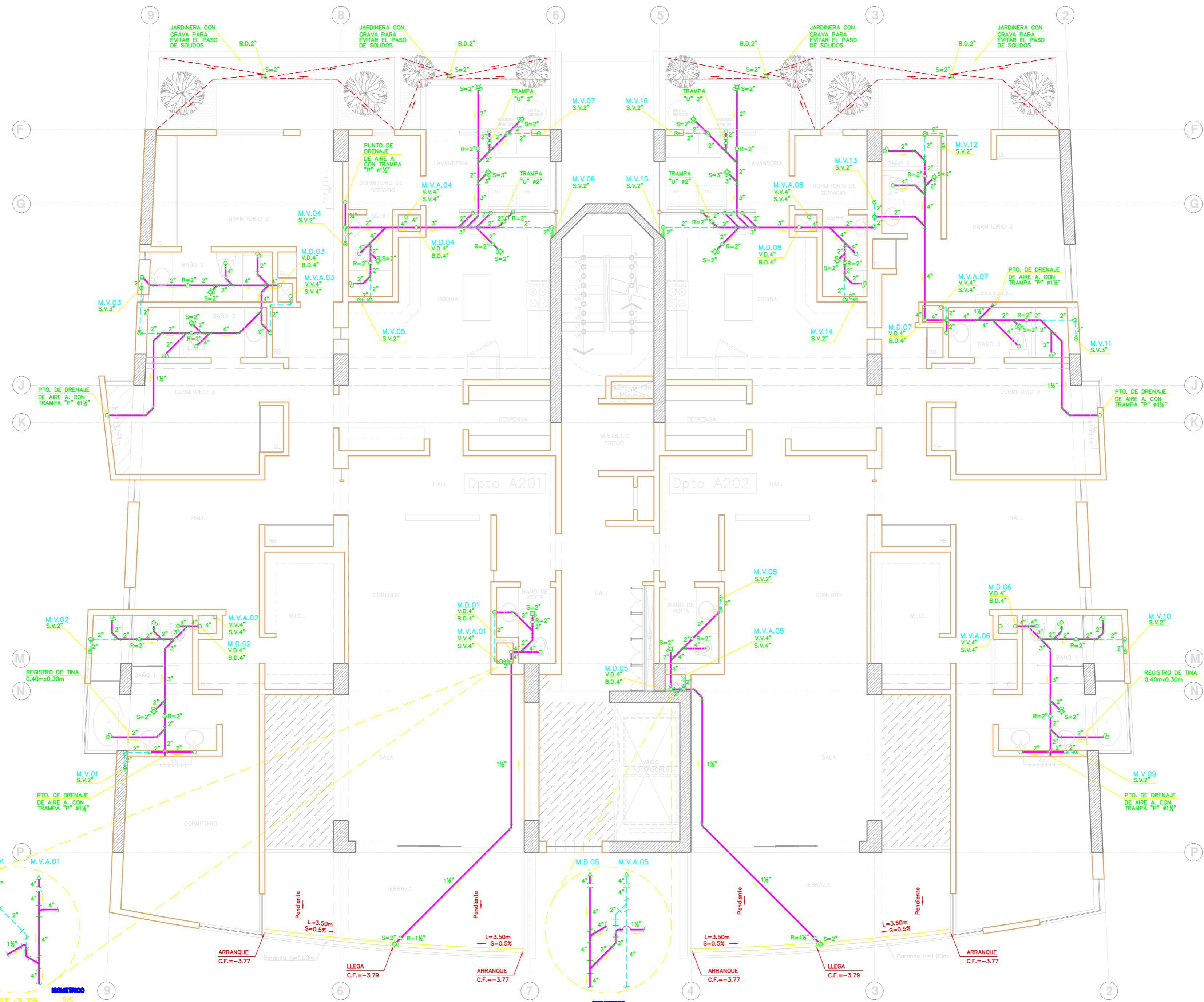


<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: PLANTA DE INGRESO NIVEL -7.00 DESAGÜE Y VENTILACION		ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	LAMINA: <b>IS-25</b> 25 DE 32
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: S / E	





<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"</b>			
ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
PLANO: PLANTA DE INGRESO NIVEL -7.00 - BLOQUE A DESAGÜE Y VENTILACION		ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	DPTO: LIMA	LAMINA: <b>IS-26</b> 26 DE 32
PROYECTISTA: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIÑO		FECHA: 09 de ENERO del 2012	
ARCHIVO CAD:		ESCALA: 1 / 100	

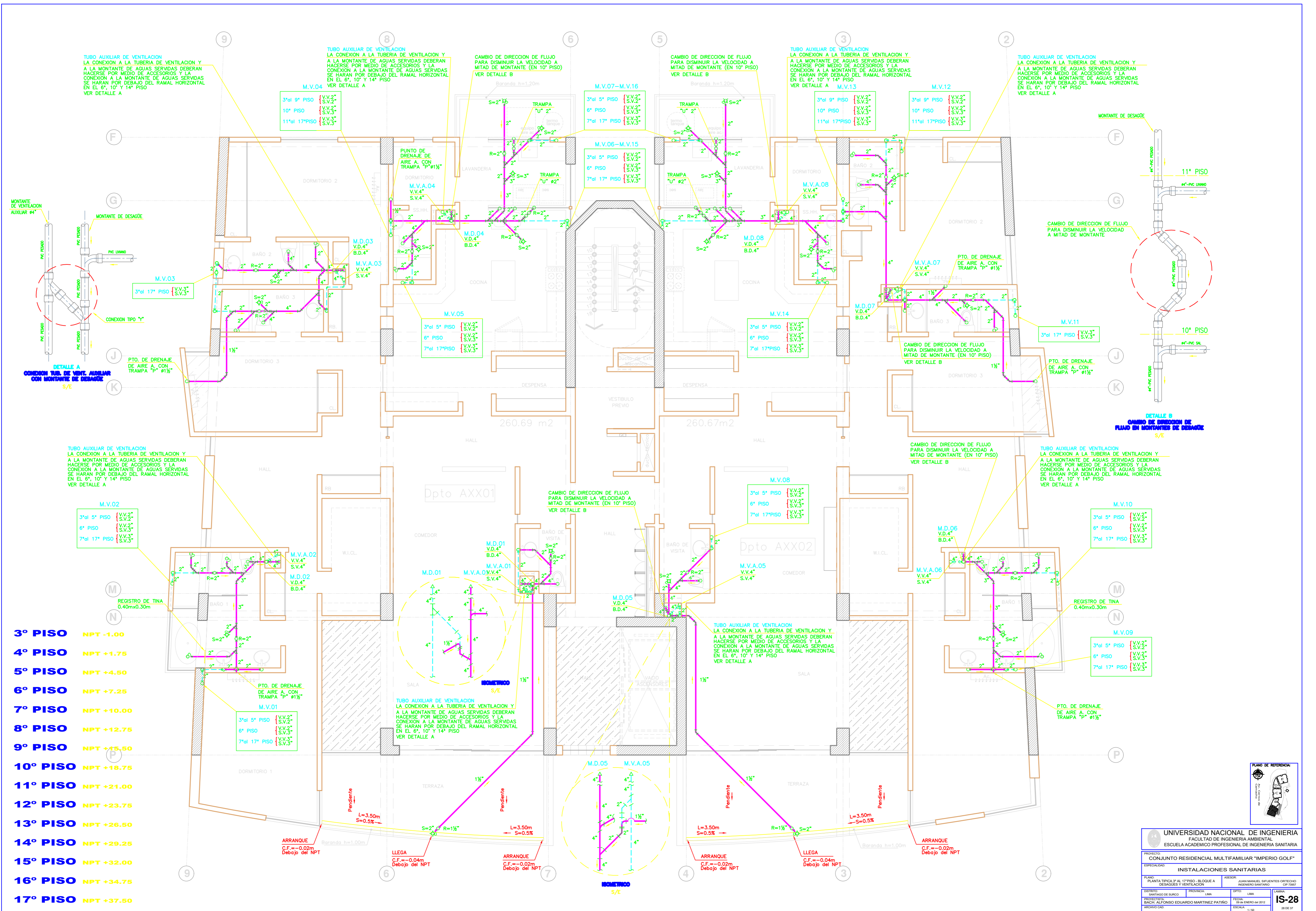


2° PISO NPT -3.75 S/E

MOLETRADO S/E



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA			
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL			
ESCUOLA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"			
ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS			
PLANO: PLANTA 2° PISO - BLOQUE A	ASESOR: JUAN MANUEL SEPÚN ORTEGO	PROFESOR: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTÍNEZ PATIÑO	FECHA: 29 de ENERO del 2012
ESPECIALIDAD: PLANTA 2° PISO - BLOQUE A	PROFESOR: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTÍNEZ PATIÑO	FECHA: 29 de ENERO del 2012	ESCALA: 1:50
			IS-27



TUBO AUXILIAR DE VENTILACION  
 LA CONEXION A LA TUBERIA DE VENTILACION Y A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS DEBERAN HACERSE POR MEDIO DE ACCESORIOS Y LA CONEXION A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS SE HARAN POR DEBAJO DEL RAMAL HORIZONTAL EN EL 6°, 10° Y 14° PISO  
 VER DETALLE A

TUBO AUXILIAR DE VENTILACION  
 LA CONEXION A LA TUBERIA DE VENTILACION Y A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS DEBERAN HACERSE POR MEDIO DE ACCESORIOS Y LA CONEXION A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS SE HARAN POR DEBAJO DEL RAMAL HORIZONTAL EN EL 6°, 10° Y 14° PISO  
 VER DETALLE A

CAMBIO DE DIRECCION DE FLUJO PARA DISMINUIR LA VELOCIDAD A MITAD DE MONTANTE (EN 10° PISO)  
 VER DETALLE B

CAMBIO DE DIRECCION DE FLUJO PARA DISMINUIR LA VELOCIDAD A MITAD DE MONTANTE (EN 10° PISO)  
 VER DETALLE B

TUBO AUXILIAR DE VENTILACION  
 LA CONEXION A LA TUBERIA DE VENTILACION Y A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS DEBERAN HACERSE POR MEDIO DE ACCESORIOS Y LA CONEXION A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS SE HARAN POR DEBAJO DEL RAMAL HORIZONTAL EN EL 6°, 10° Y 14° PISO  
 VER DETALLE A

TUBO AUXILIAR DE VENTILACION  
 LA CONEXION A LA TUBERIA DE VENTILACION Y A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS DEBERAN HACERSE POR MEDIO DE ACCESORIOS Y LA CONEXION A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS SE HARAN POR DEBAJO DEL RAMAL HORIZONTAL EN EL 6°, 10° Y 14° PISO  
 VER DETALLE A

TUBO AUXILIAR DE VENTILACION  
 LA CONEXION A LA TUBERIA DE VENTILACION Y A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS DEBERAN HACERSE POR MEDIO DE ACCESORIOS Y LA CONEXION A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS SE HARAN POR DEBAJO DEL RAMAL HORIZONTAL EN EL 6°, 10° Y 14° PISO  
 VER DETALLE A

CAMBIO DE DIRECCION DE FLUJO PARA DISMINUIR LA VELOCIDAD A MITAD DE MONTANTE (EN 10° PISO)  
 VER DETALLE B

CAMBIO DE DIRECCION DE FLUJO PARA DISMINUIR LA VELOCIDAD A MITAD DE MONTANTE (EN 10° PISO)  
 VER DETALLE B

TUBO AUXILIAR DE VENTILACION  
 LA CONEXION A LA TUBERIA DE VENTILACION Y A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS DEBERAN HACERSE POR MEDIO DE ACCESORIOS Y LA CONEXION A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS SE HARAN POR DEBAJO DEL RAMAL HORIZONTAL EN EL 6°, 10° Y 14° PISO  
 VER DETALLE A

TUBO AUXILIAR DE VENTILACION  
 LA CONEXION A LA TUBERIA DE VENTILACION Y A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS DEBERAN HACERSE POR MEDIO DE ACCESORIOS Y LA CONEXION A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS SE HARAN POR DEBAJO DEL RAMAL HORIZONTAL EN EL 6°, 10° Y 14° PISO  
 VER DETALLE A

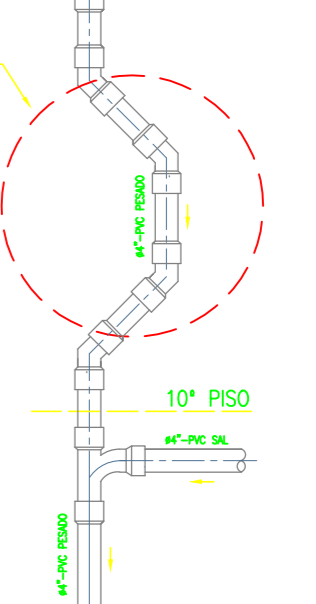
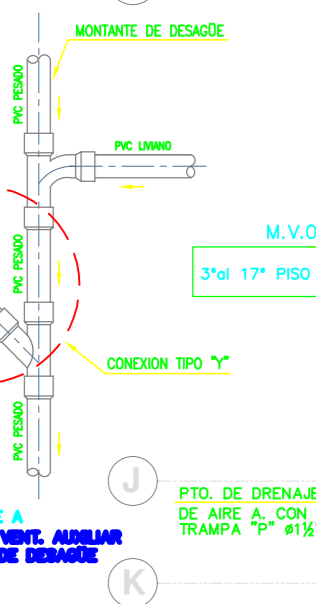
TUBO AUXILIAR DE VENTILACION  
 LA CONEXION A LA TUBERIA DE VENTILACION Y A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS DEBERAN HACERSE POR MEDIO DE ACCESORIOS Y LA CONEXION A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS SE HARAN POR DEBAJO DEL RAMAL HORIZONTAL EN EL 6°, 10° Y 14° PISO  
 VER DETALLE A

TUBO AUXILIAR DE VENTILACION  
 LA CONEXION A LA TUBERIA DE VENTILACION Y A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS DEBERAN HACERSE POR MEDIO DE ACCESORIOS Y LA CONEXION A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS SE HARAN POR DEBAJO DEL RAMAL HORIZONTAL EN EL 6°, 10° Y 14° PISO  
 VER DETALLE A

TUBO AUXILIAR DE VENTILACION  
 LA CONEXION A LA TUBERIA DE VENTILACION Y A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS DEBERAN HACERSE POR MEDIO DE ACCESORIOS Y LA CONEXION A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS SE HARAN POR DEBAJO DEL RAMAL HORIZONTAL EN EL 6°, 10° Y 14° PISO  
 VER DETALLE A

TUBO AUXILIAR DE VENTILACION  
 LA CONEXION A LA TUBERIA DE VENTILACION Y A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS DEBERAN HACERSE POR MEDIO DE ACCESORIOS Y LA CONEXION A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS SE HARAN POR DEBAJO DEL RAMAL HORIZONTAL EN EL 6°, 10° Y 14° PISO  
 VER DETALLE A

TUBO AUXILIAR DE VENTILACION  
 LA CONEXION A LA TUBERIA DE VENTILACION Y A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS DEBERAN HACERSE POR MEDIO DE ACCESORIOS Y LA CONEXION A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS SE HARAN POR DEBAJO DEL RAMAL HORIZONTAL EN EL 6°, 10° Y 14° PISO  
 VER DETALLE A



ARRANQUE C.F. = -0.02m Debajo del NPT

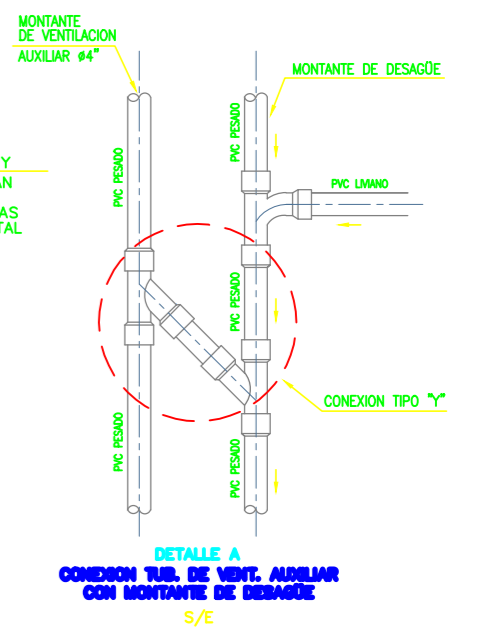
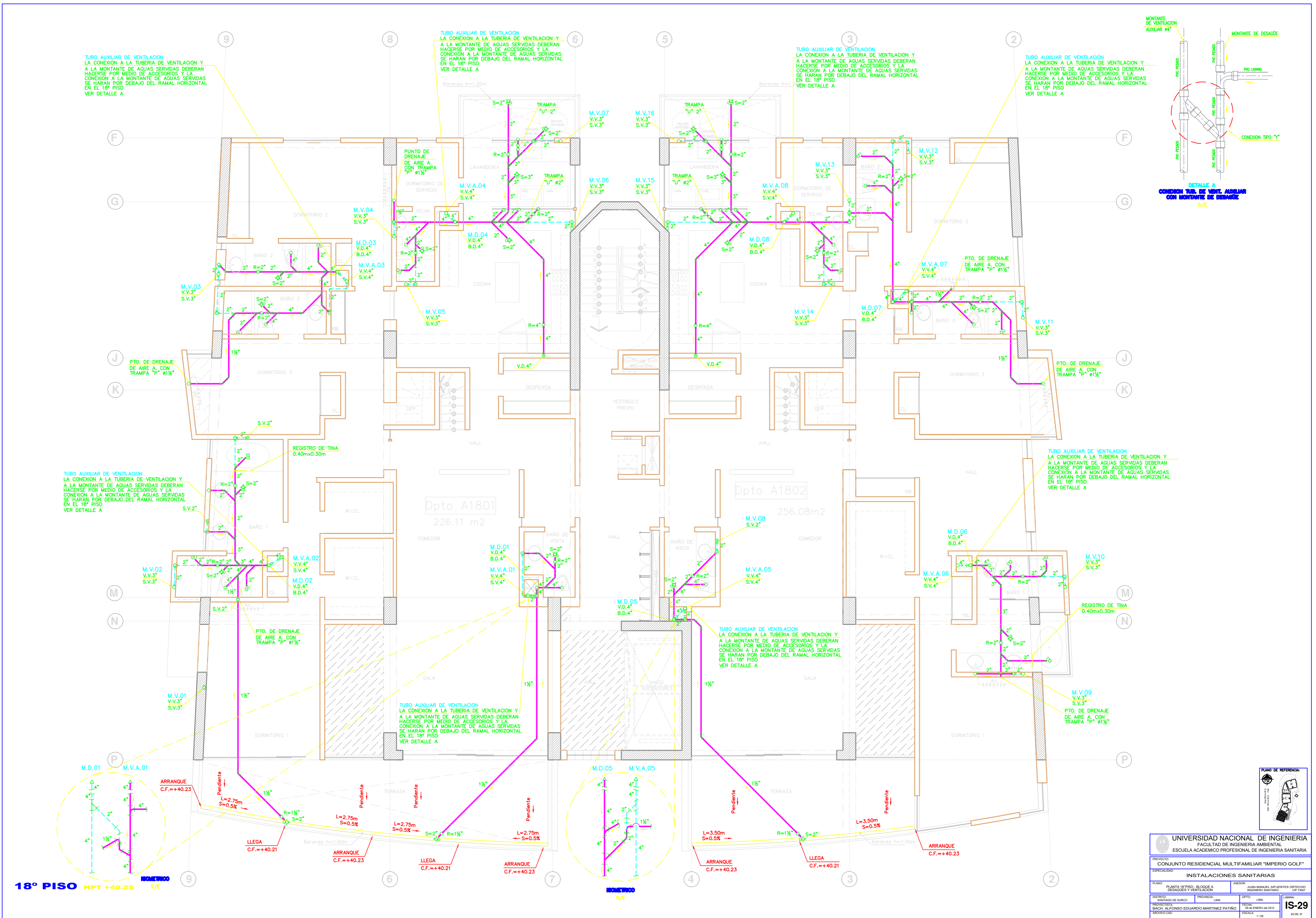
LLEGA C.F. = -0.04m Debajo del NPT

ARRANQUE C.F. = -0.02m Debajo del NPT

ARRANQUE C.F. = -0.02m Debajo del NPT

LLEGA C.F. = -0.04m Debajo del NPT

ARRANQUE C.F. = -0.02m Debajo del NPT



TUBO AUXILIAR DE VENTILACION  
LA CONEXION A LA TUBERIA DE VENTILACION Y A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS DEBERAN HACERSE POR MEDIO DE ACCESORIOS Y LA CONEXION A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS SE HARAN POR DEBAJO DEL RAMAL HORIZONTAL EN EL 18° PISO VER DETALLE A

TUBO AUXILIAR DE VENTILACION  
LA CONEXION A LA TUBERIA DE VENTILACION Y A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS DEBERAN HACERSE POR MEDIO DE ACCESORIOS Y LA CONEXION A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS SE HARAN POR DEBAJO DEL RAMAL HORIZONTAL EN EL 18° PISO VER DETALLE A

TUBO AUXILIAR DE VENTILACION  
LA CONEXION A LA TUBERIA DE VENTILACION Y A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS DEBERAN HACERSE POR MEDIO DE ACCESORIOS Y LA CONEXION A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS SE HARAN POR DEBAJO DEL RAMAL HORIZONTAL EN EL 18° PISO VER DETALLE A

TUBO AUXILIAR DE VENTILACION  
LA CONEXION A LA TUBERIA DE VENTILACION Y A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS DEBERAN HACERSE POR MEDIO DE ACCESORIOS Y LA CONEXION A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS SE HARAN POR DEBAJO DEL RAMAL HORIZONTAL EN EL 18° PISO VER DETALLE A

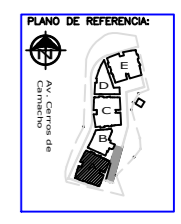
TUBO AUXILIAR DE VENTILACION  
LA CONEXION A LA TUBERIA DE VENTILACION Y A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS DEBERAN HACERSE POR MEDIO DE ACCESORIOS Y LA CONEXION A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS SE HARAN POR DEBAJO DEL RAMAL HORIZONTAL EN EL 18° PISO VER DETALLE A

TUBO AUXILIAR DE VENTILACION  
LA CONEXION A LA TUBERIA DE VENTILACION Y A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS DEBERAN HACERSE POR MEDIO DE ACCESORIOS Y LA CONEXION A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS SE HARAN POR DEBAJO DEL RAMAL HORIZONTAL EN EL 18° PISO VER DETALLE A

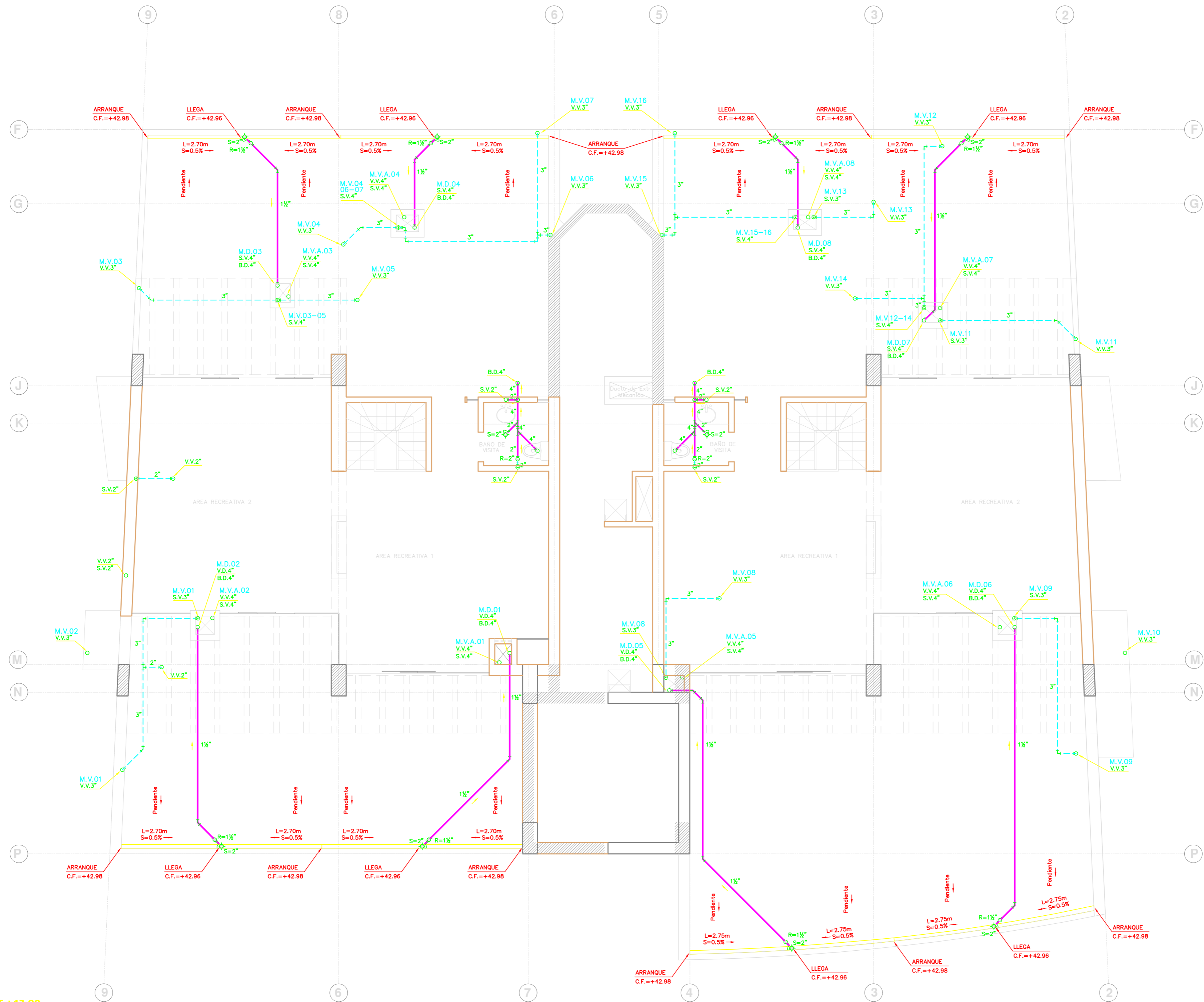
TUBO AUXILIAR DE VENTILACION  
LA CONEXION A LA TUBERIA DE VENTILACION Y A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS DEBERAN HACERSE POR MEDIO DE ACCESORIOS Y LA CONEXION A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS SE HARAN POR DEBAJO DEL RAMAL HORIZONTAL EN EL 18° PISO VER DETALLE A

TUBO AUXILIAR DE VENTILACION  
LA CONEXION A LA TUBERIA DE VENTILACION Y A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS DEBERAN HACERSE POR MEDIO DE ACCESORIOS Y LA CONEXION A LA MONTANTE DE AGUAS SERVIDAS SE HARAN POR DEBAJO DEL RAMAL HORIZONTAL EN EL 18° PISO VER DETALLE A

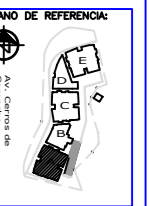
18° PISO NPT +40.25 S/E



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA			
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL			
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO:	CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"		
ESPECIALIDAD:	INSTALACIONES SANITARIAS		
PLANO:	PLANTA 18° PISO - BLOQUE A	ASesor:	JUAN MANUEL SPUENTES ORTECHO
	DESAGÜES Y VENTILACION		INGENIERO SANITARIO - CP 7395
DISTRITO:	SANTIAGO DE BURCO	PROVINCIA:	LIMA
PROYECTISTA:	BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATINO	FECHA:	10 de ENERO del 2012
ARCHIVO CAD:		ESCALA:	1:50
			IS-29
			29 DE 37



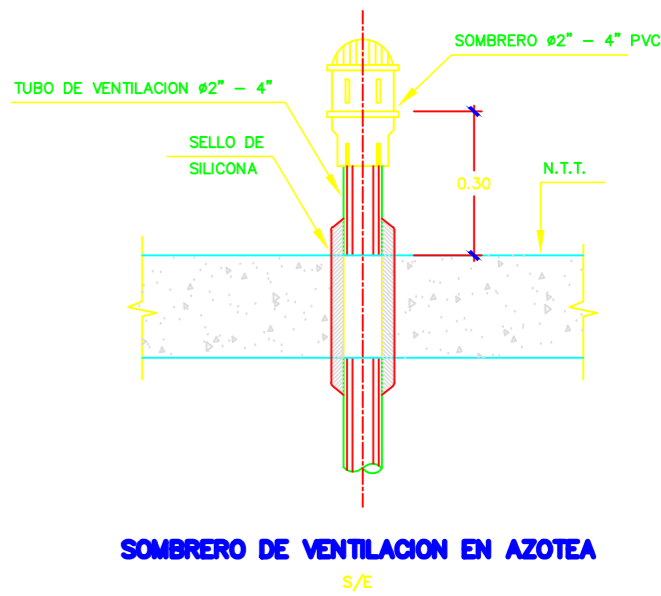
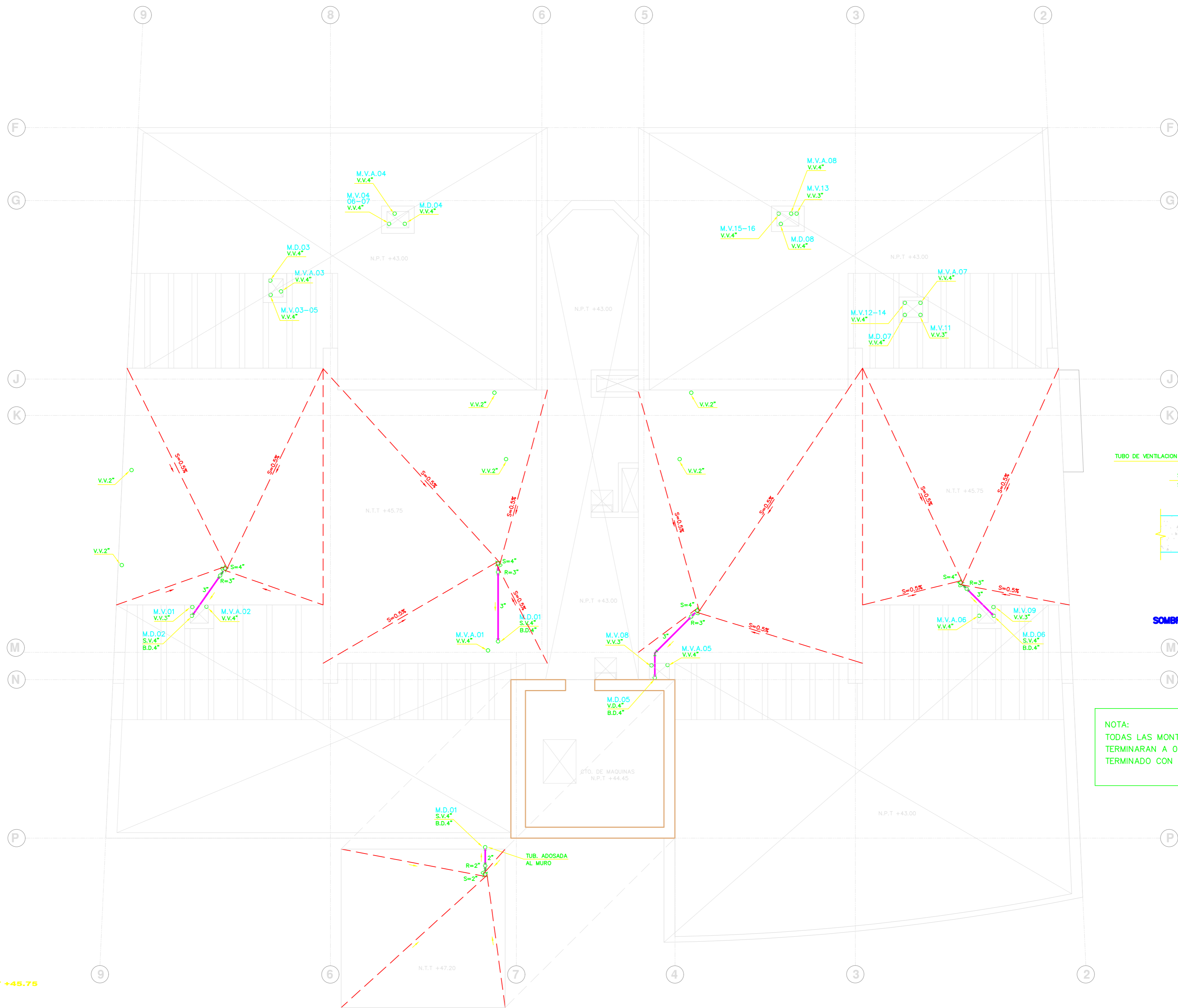
AZOTEA NPT +43.00



<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
<b>PROYECTO:</b> CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF" <b>ESPECIALIDAD:</b> INSTALACIONES SANITARIAS			
PLANO:	PLANTA AZOTEA - BLOQUE A	ASESOR:	JUAN MANUEL SPUENTES ORTECHO INGENIERO SANITARIO CIP 73957
DISTRITO:	SANTOYO DE SURCO	PROVINCIA:	LIMA
PROFESOR:	BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATINO	FECHA:	08 de ENERO del 2012
ARCHIVO CAD:		ESCALA:	1:50

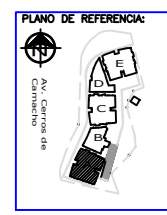
IS-30

30 DE 37

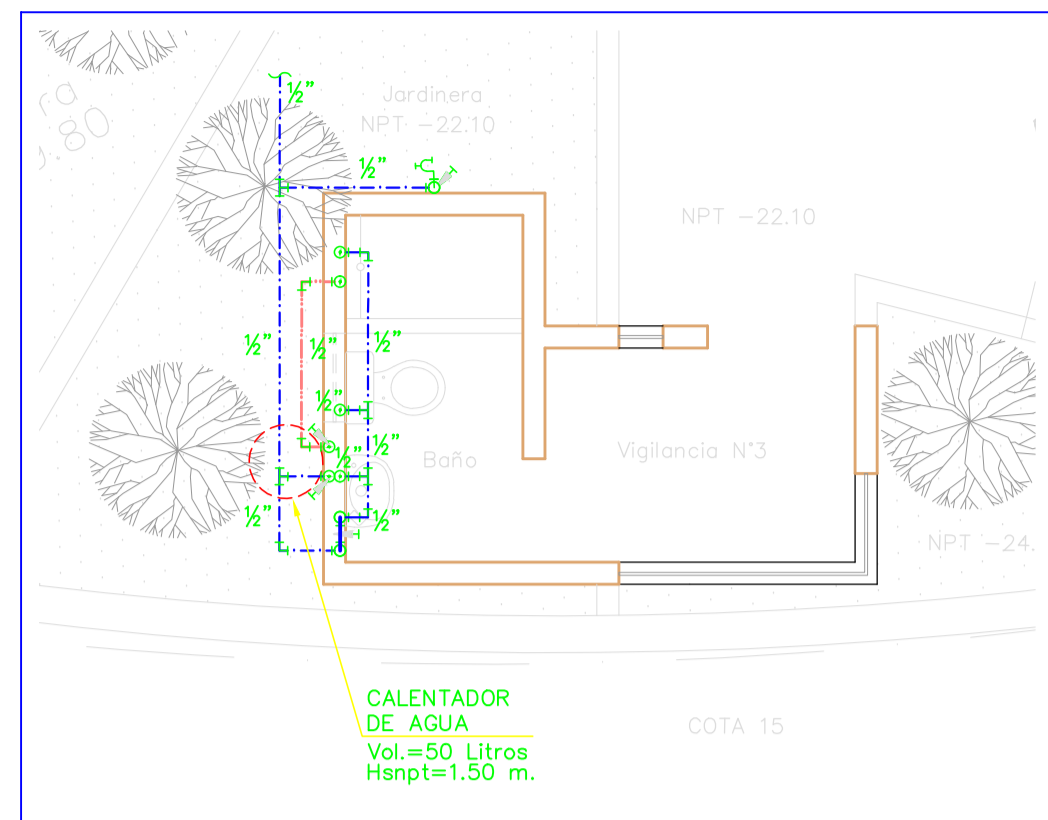


NOTA:  
TODAS LAS MONTANTES DE DESAGÜE Y VENTILACION  
TERMINARAN A 0.30 m. SOBRE EL NIVEL DE TECHO  
TERMINADO CON SOMBREROS DE VENTILACION DE PVC.

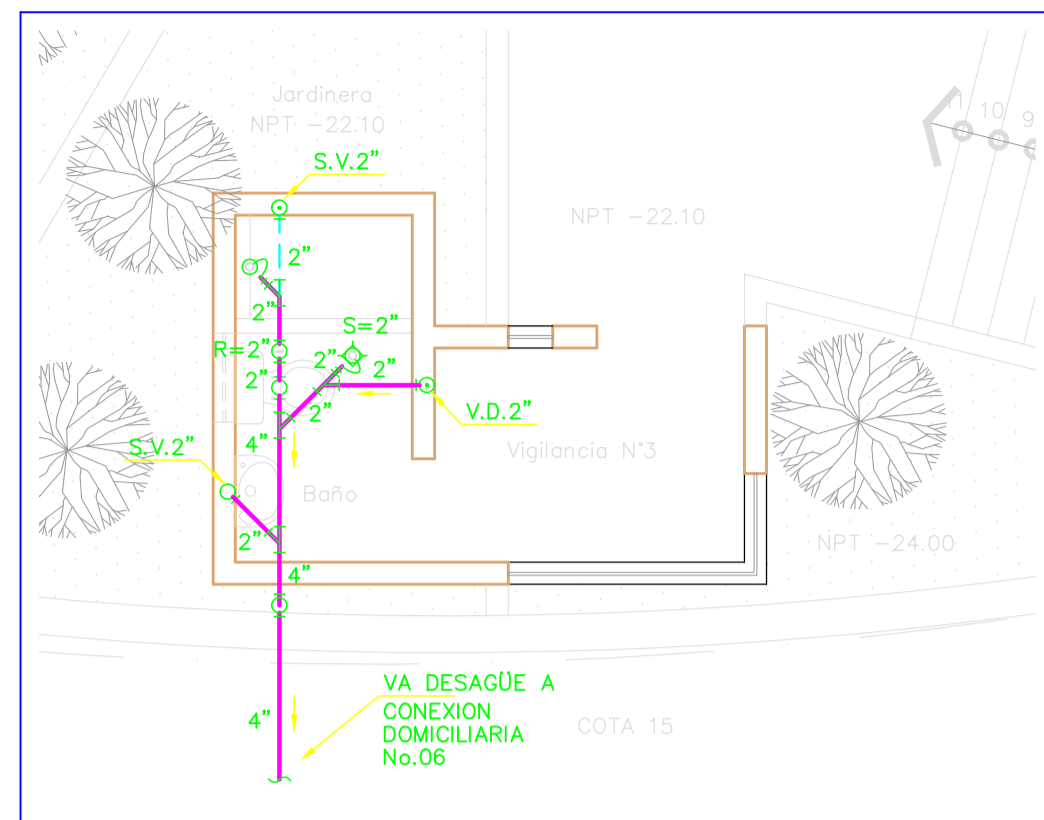
**TECHOS** NPT +45.75



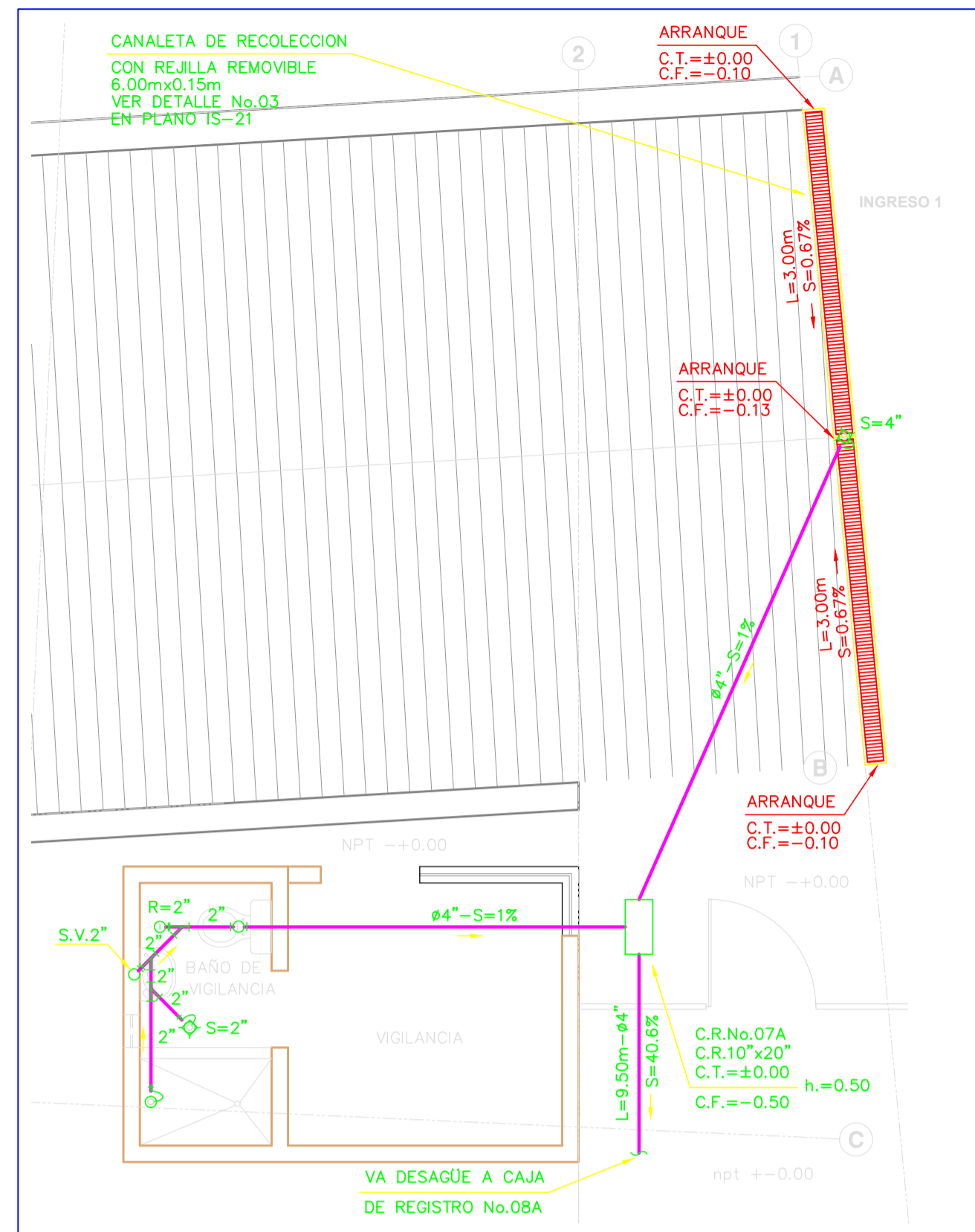
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA SANITARIA			
PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR "IMPERIO GOLF"			
ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS			
PLANO: PLANTA TECHOS - BLOQUE A DESAGÜES Y VENTILACION	ASESOR: JUAN MANUEL SIFUENTES ORTIZCO INGENIERO SANITARIO	DPTO: LIMA	
DISTRITO: SANTIAGO DE SURCO	PROVINCIA: LIMA	FECHA: 09 de ENERO del 2012	LÁMINA: IS-31
PROFESOR: BACH. ALFONSO EDUARDO MARTINEZ PATIRO	ESCALA: 1/50	31 DE 37	



**AGUA POTABLE**  
 PLANTA - 3° SOTANO (NPT -24.00)  
 VER UBICACION EN LAMINA IS-05  
 ESCALA 1/50

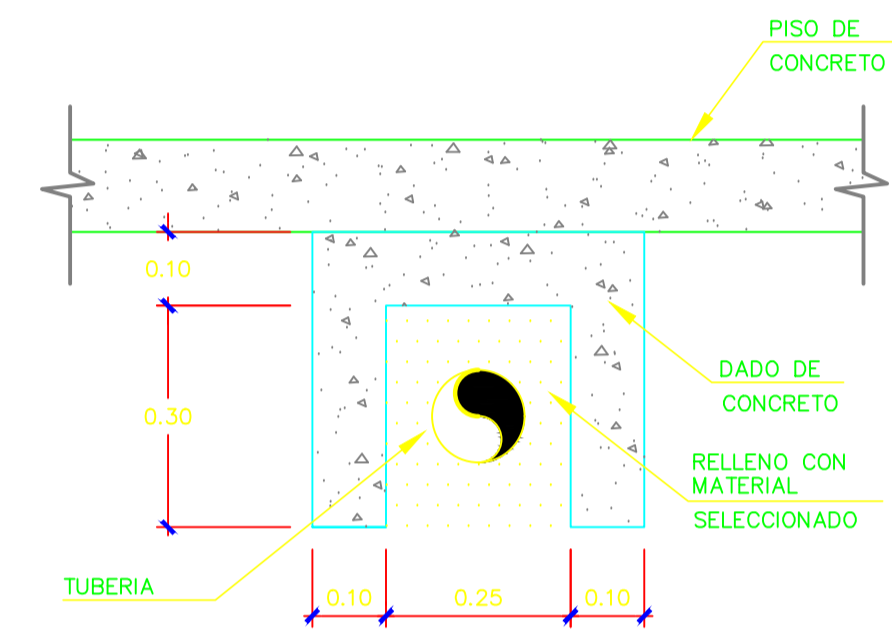


**DESAGÜE Y VENTILACION**  
 PLANTA - 3° SOTANO (NPT -24.00)  
 VER UBICACION EN LAMINA IS-19  
 ESCALA 1/50

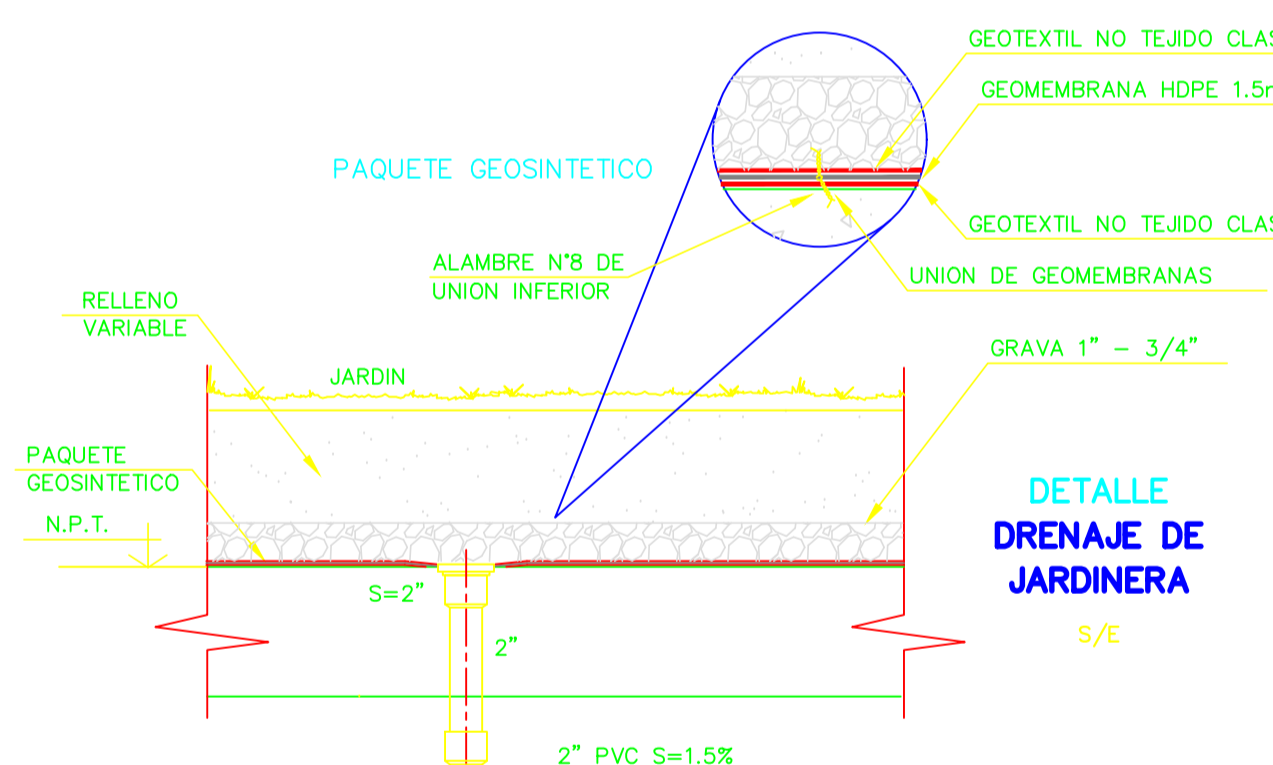


**DESAGÜE Y VENTILACION**  
 PLANTA - NIVEL 3° PISO (NPT -1.00)  
 VER UBICACION EN LAMINA IS-25  
 ESCALA 1/50

LEYENDA	
SIMBOLOS	DESCRIPCION
	TUBERIA DE AGUA FRIA PVC-CL-10
	TUBERIA DE AGUA CALIENTE CPVC
	CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° BAJA
	TEE RECTA CON SUBIDA
	TEE RECTA CON BAJADA
	TEE
	CODO DE 90°
	UNION UNIVERSAL
	EN TUBERIA VERTICAL Y HORIZONTAL
	VALVULA ESFERICA ENTRE UNIONES UNIVERSALES
	VALVULA CHECK
	COLGADOR



**PROTECCION EN TUBERIA**  
 ENTERRADA EN ZONA DE TRANSITO  
 ESCALA: 1/10

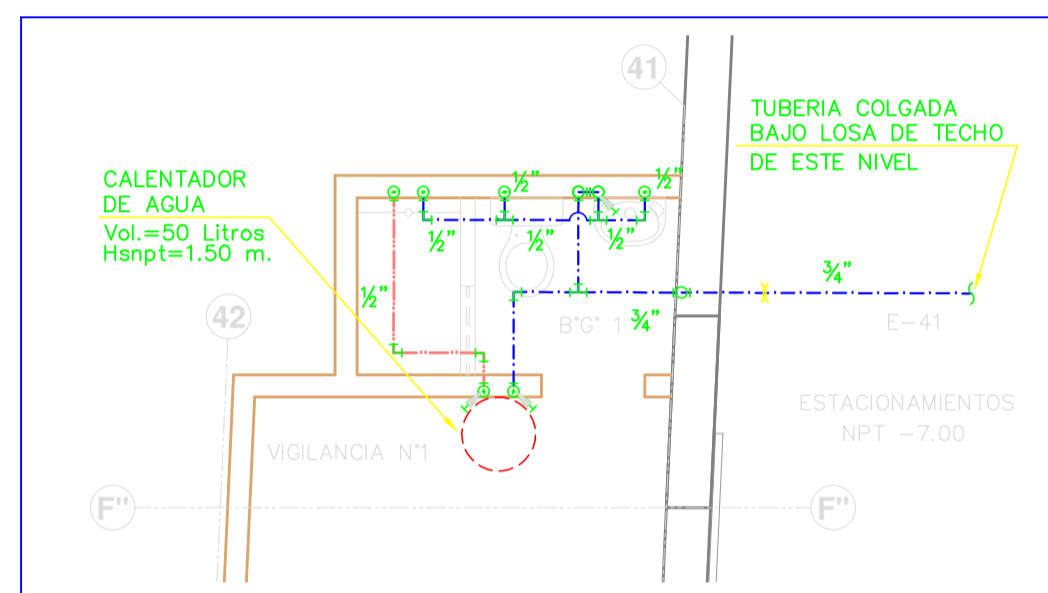


**DETALLE DRENAJE DE JARDINERA**

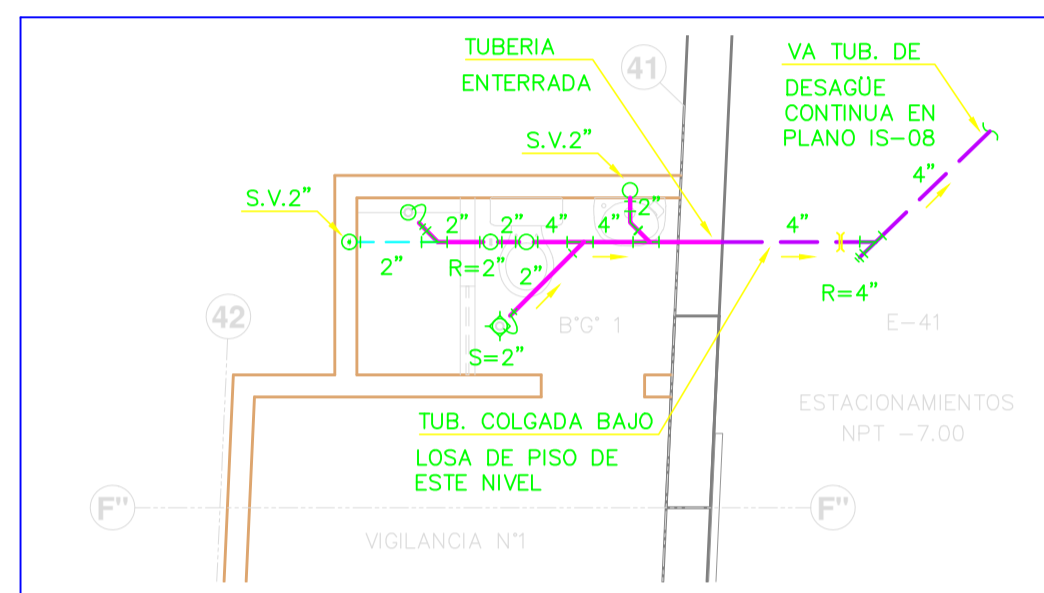
LEYENDA	
SIMBOLOS	DESCRIPCION
	TUBERIA DE DESAGÜE ENTERRADA O EMPOTRADA PVC-SP TIPO LIVIANO
	TUBERIA DE DESAGÜE COLGADA O EXPUESTA PVC-SP TIPO PESADO
	TUBERIA DE DESAGÜE PVC-PESADO COLGADA
	TUBERIA DE VENTILACION ENTERRADA O EMPOTRADA PVC-SP TIPO LIVIANO
	TUBERIA DE VENTILACION COLGADA O EXPUESTA PVC-SP TIPO PESADO
	TRAMPA P
	SUMIDERO CON TRAMPA P
	CODO DE 45°
	TEE SIMPLE
	CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° BAJA
	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE EN PISO
	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE COLGADO
	CAJA DE REGISTRO DE DESAGÜE
	CANALETA DE RECOLECCION CON REJILLA METALICA
	S.V. SUBE TUBERIA DE VENTILACION
	V.V. VIENE TUBERIA DE VENTILACION
	B.D. BAJA TUBERIA DE DESAGÜE
	V.D. VIENE TUBERIA DE DESAGÜE

**ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES - DESAGÜE**

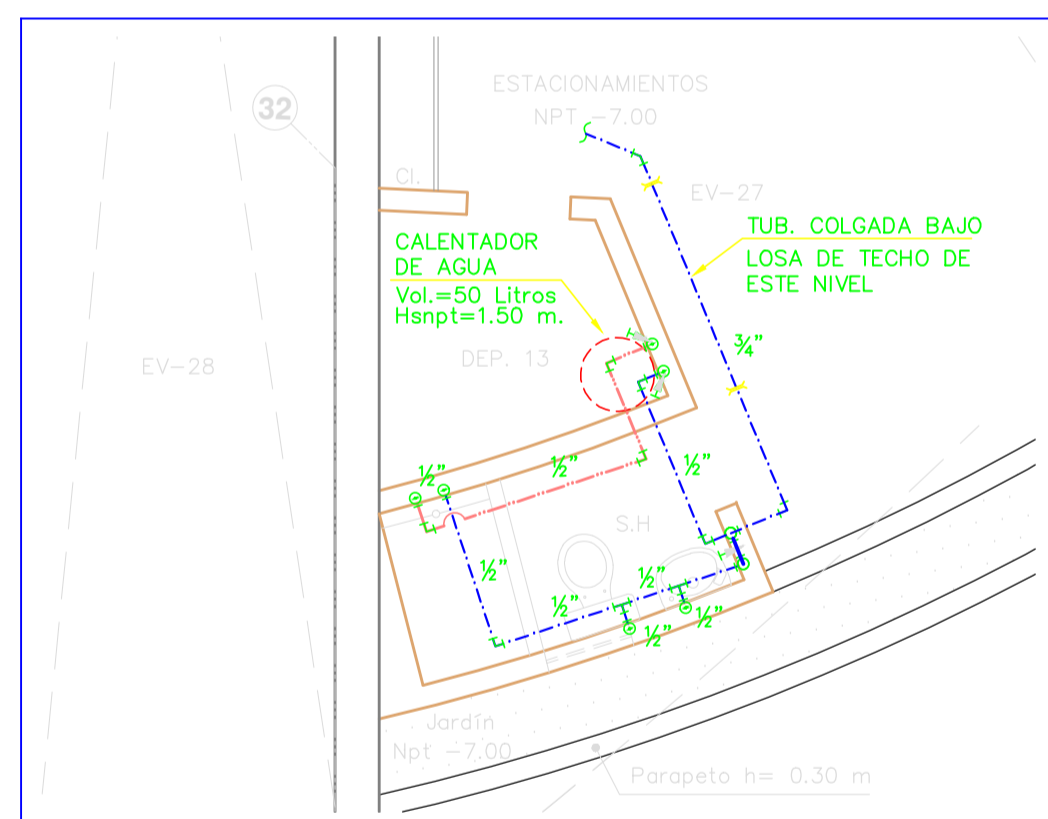
- Las tuberías y accesorios para Desagüe y Ventilación colgadas o expuestas serán de PVC NPT-TINTEC 399.003 serie pesada con uniones simple presión. Para el sellado de los uniones se emplea pegamento especial para PVC.
- Las tuberías y accesorios para Desagüe y Ventilación empotradas serán de PVC NPT-TINTEC 399.003 serie liviana con uniones simple presión. Para el sellado de los uniones se emplea pegamento especial para PVC.
- Los Registros serán de bronce con tapa roscada hermética.
- Los sumideros serán de bronce con rejilla removible. La pendiente de los pisos y techos deberá estar dirigida hacia el sumidero o rejilla.
- Las tuberías de ventilación deberán tener una pendiente uniforme no menor a 1% de manera que el agua que pudiera condensarse en ellas, escurra a un conducto de desagüe o manente.
- Los sombreros de ventilación serán de PVC de diseño especial para fijación con pegamento a las tuberías del mismo material. Terminarán a 0.30 m. S.N.T.T.
- La pendiente mínima para tubería de desagüe de 4" y mayores será del 1%. La pendiente mínima para tubería de 3" y menores será del 1.5%.
- Las cajas de registro serán construidas de albañilería, enlucida interiormente con mortero cemento-arena, 1-2, con aristas y bordes de canaleta redondeados, con marco y tapa de concreto armado.
- Todas las cajas de registro que se instalen bajo áreas techadas contarán con tapas herméticas y registros roscados en las tapas.
- Las tuberías de desagüe se probarán por tramos después de tapar los salidas bajas debiendo permanecer llenos, sin presentar escapes, por lo menos 24 horas.



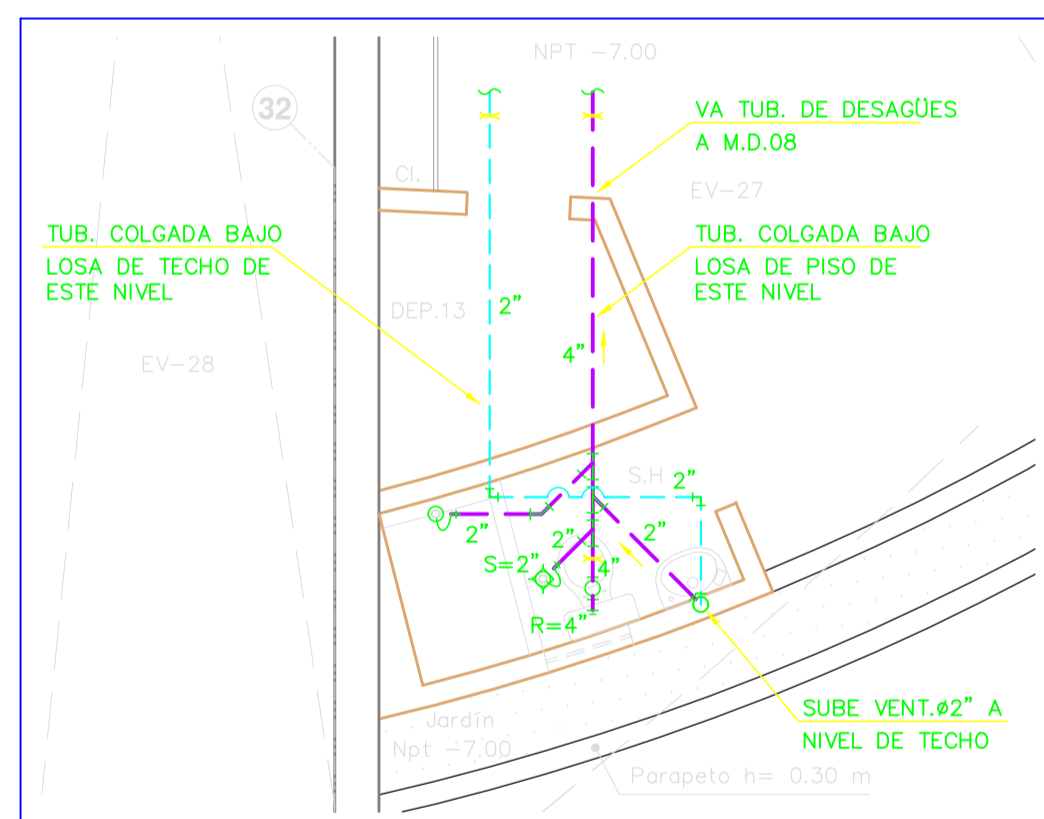
**AGUA POTABLE**  
 PLANTA - NIVEL DE INGRESO (NPT -7.00)  
 VER UBICACION EN LAMINA IS-11  
 ESCALA 1/50



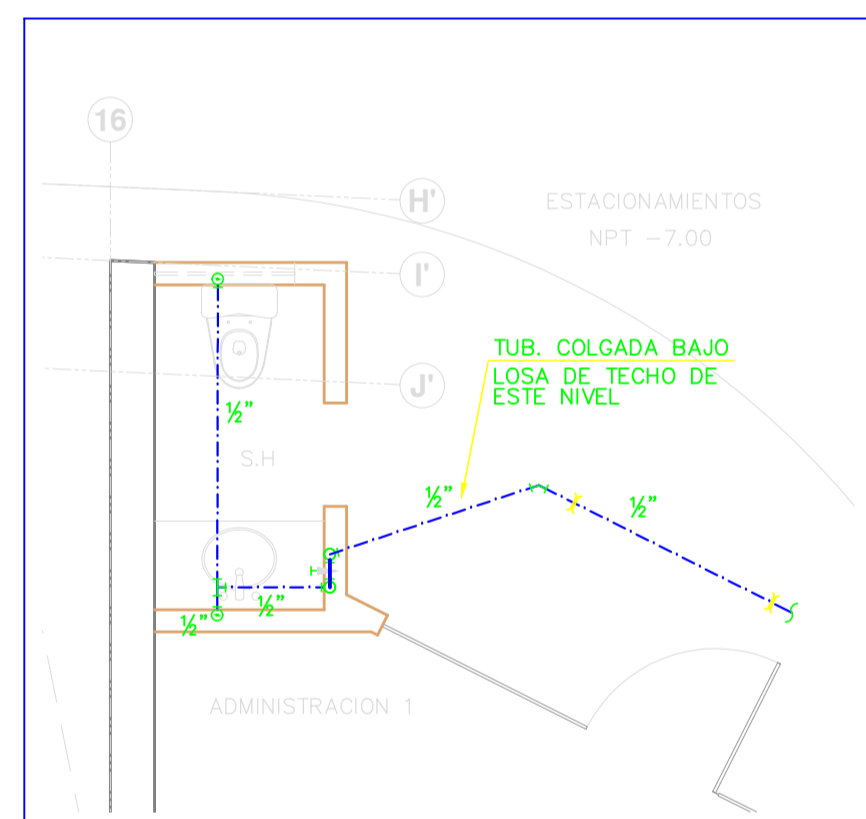
**DESAGÜE Y VENTILACION**  
 PLANTA - NIVEL DE INGRESO (NPT -7.00)  
 VER UBICACION EN LAMINA IS-25  
 ESCALA 1/50



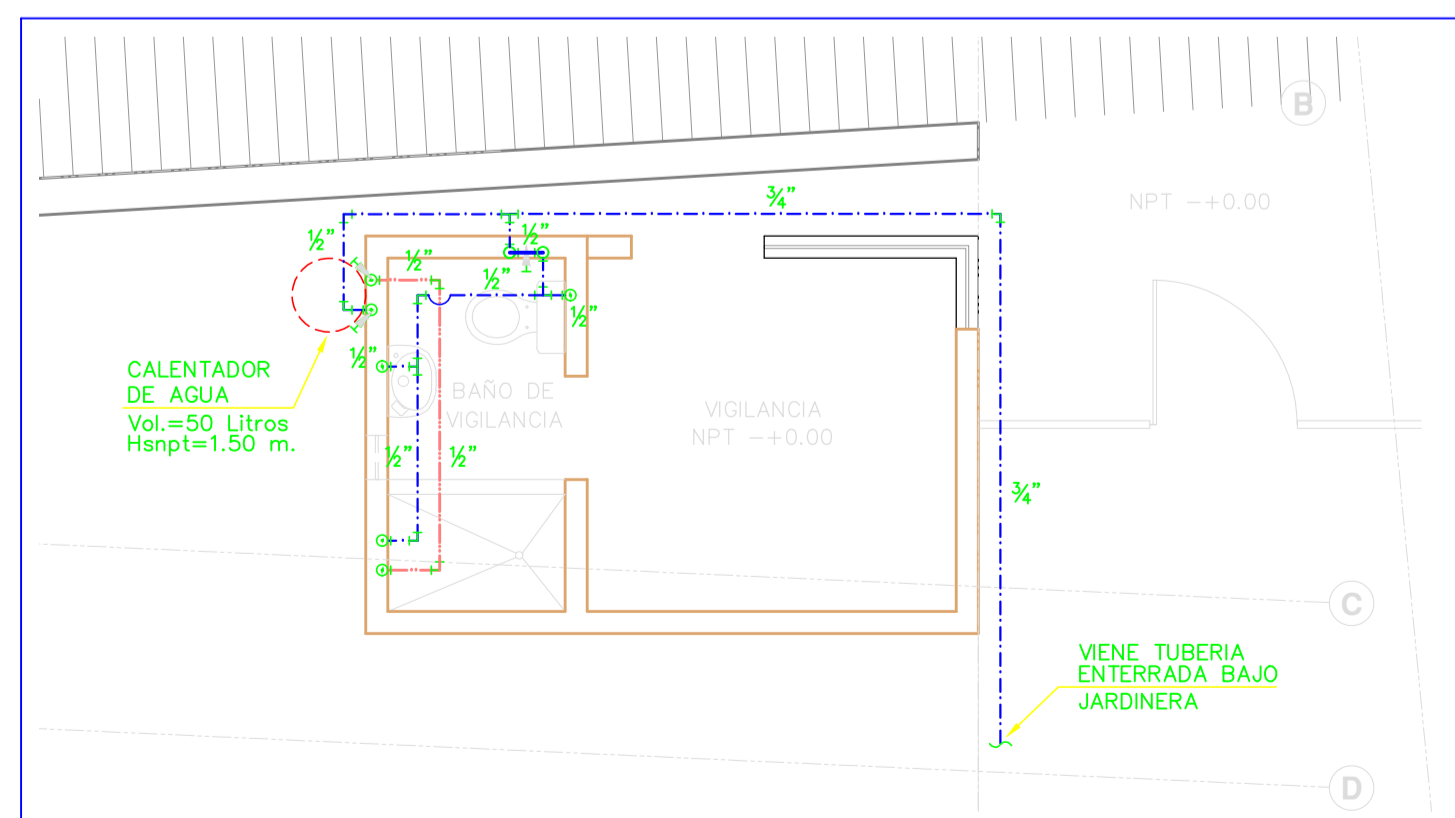
**AGUA POTABLE**  
 PLANTA - NIVEL DE INGRESO (NPT -7.00)  
 VER UBICACION EN LAMINA IS-11  
 ESCALA 1/50



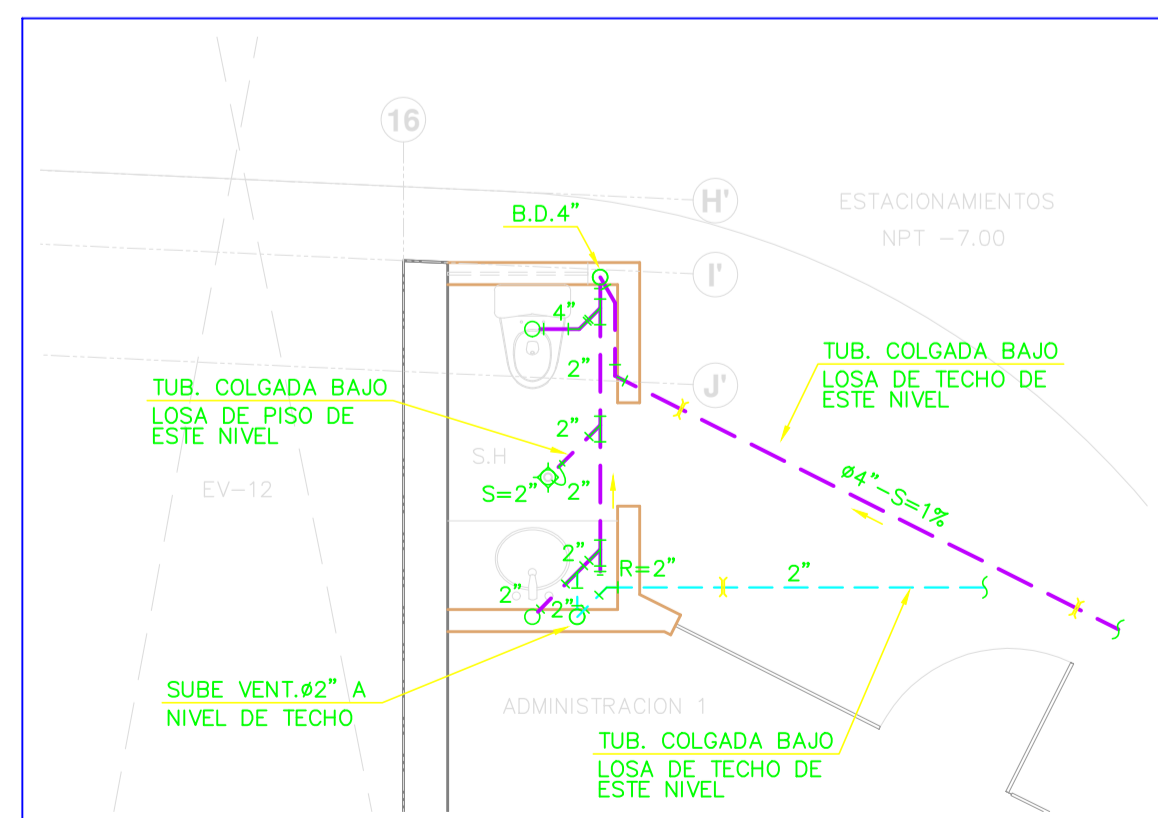
**DESAGÜE Y VENTILACION**  
 PLANTA - NIVEL DE INGRESO (NPT -7.00)  
 VER UBICACION EN LAMINA IS-25  
 ESCALA 1/50



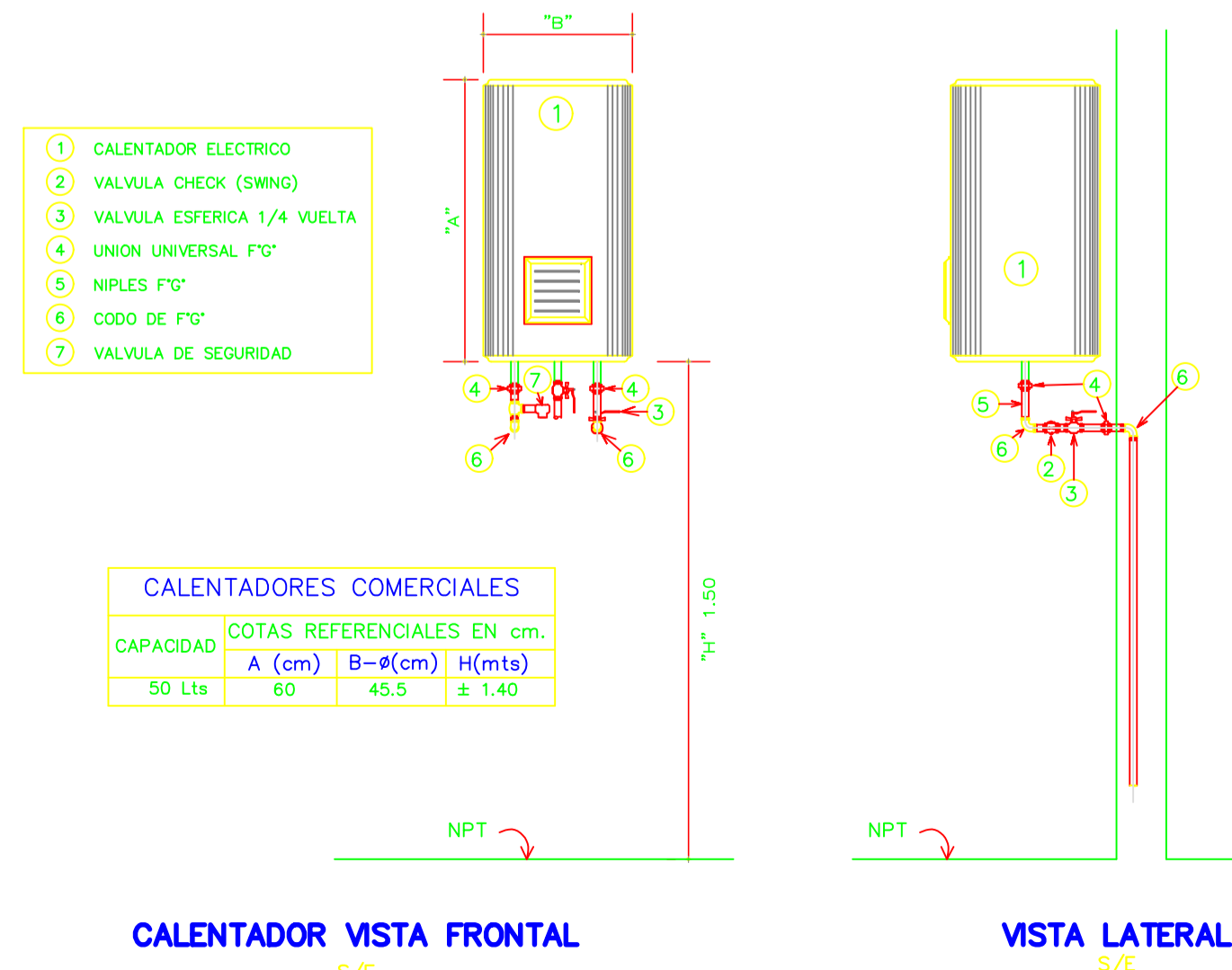
**AGUA POTABLE**  
 PLANTA - NIVEL DE INGRESO (NPT -7.00)  
 VER UBICACION EN LAMINA IS-11  
 ESCALA 1/50



**AGUA POTABLE**  
 PLANTA - NIVEL 3° PISO (NPT -1.00)  
 VER UBICACION EN LAMINA IS-11  
 ESCALA 1/50



**DESAGÜE Y VENTILACION**  
 PLANTA - NIVEL DE INGRESO (NPT -7.00)  
 VER UBICACION EN LAMINA IS-25  
 ESCALA 1/50



- CALENTADOR ELECTRICO
- VALVULA CHECK (SWNG)
- VALVULA ESFERICA 1/4 VUELTA
- UNION UNIVERSAL FIC
- NIPLES FIC
- CODO DE FIC
- VALVULA DE SEGURIDAD

CALENTADORES COMERCIALES			
CAPACIDAD	COTAS REFERENCIALES EN cm.		
	A (cm)	B-Ø(cm)	H(mts)
50 Lts	60	45.5	± 1.40

**CALENTADOR VISTA FRONTAL**  
 S/E

**VISTA LATERAL**  
 S/E

**ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES - AGUA**

- Las tuberías y accesorios para agua fría serán de PVC CL-10 NPT 399.002 con uniones simple presión, para el sellado de las uniones se emplea pegamento especial para PVC.
- Las tuberías y accesorios para Agua Caliente serán de CPVC con uniones simple presión, para el sellado de las uniones se emplea pegamento especial para CPVC.
- Las Válvulas serán de Bola 1/4 de giro serán de bronce, con uniones roscadas, para una presión de 150 Lbs/pulg2, se instalarán al lado de una unión universal en tramos visibles, o entre dos de ellas cuando vayan en caja o nicho.
- Los Uniones Universales serán de acero galvanizado con asientos cónicos de bronce para una presión de 125 lbs/pulg2 con extremos roscados.
- Las tuberías de agua fría y caliente serán probadas con bomba manual a una presión de 100 lbs/pulg2, debiendo mantenerse la presión por 1 hora.
- Las tuberías de agua fría y caliente serán desinfectadas aplicando una solución de hipoclorito de calcio de 50 ppm de cloro activo dejando un periodo de 8 horas y operando varias veces las válvulas al final de la prueba deberán contarse por lo menos con 5 ppm de cloro residual.