



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**



FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA

CAMPO DE CONOCIMIENTO: INGENIERÍA CIVIL

**REVISIÓN DEL PROYECTO EJECUTIVO DE LOS
SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
Y DE APROVECHAMIENTO DE AGUA TRATADA DE LA
"TORRE III UAM CUAJIMALPA"**

T E S I N A

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

ESPECIALISTA EN INGENIERÍA SANITARIA

PRESENTA:

ING. JUAN CARLOS SÁNCHEZ AYALA

DIRECTOR DE TESINA: **M. EN I. CRISTIAN EMMANUEL
GONZÁLEZ REYES**

MÉXICO, D.F.

MAYO 2016

INDICE GENERAL

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN.....	5
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
1.2 OBJETIVOS PARTICULARES.....	5
1.3 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA	5
1.4 ALCANCES DE LA REVISIÓN	6
CAPÍTULO 2 ANTECEDENTES.....	7
2.1 NORMATIVIDAD VIGENTE Y APLICABLE EN LA CIUDAD DE MÉXICO	7
2.2 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PREDIO	8
2.3 TRABAJOS PRELIMINARES.....	9
CAPÍTULO 3 CRITERIOS DE DISEÑO.....	11
3.1 CRITERIOS DE DISEÑO DE LAS INSTALACIONES GENERALES	11
3.2 CRITERIOS DE DISEÑO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN.....	12
3.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOS MUEBLES HIDROSANITARIOS.....	13
CAPÍTULO 4 MEMORIA DE CÁLCULO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	14
4.1.- POBLACIÓN DE PROYECTO	14
4.2.- DOTACIÓN DE PROYECTO	16
4.3.- VOLUMEN DE CISTERNA DE AGUA POTABLE.....	18
4.4.- UBICACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA CISTERNA DE AGUA POTABLE	19
4.5.- CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA TOMA DOMICILIARIA.....	20
4.5.1.- GASTO MEDIO DIARIO. (Q_m).....	21
4.5.2.- GASTO MÁXIMO DIARIO. (Q_{MD}).....	21
4.5.3.- GASTO MÁXIMO HORARIO. (Q_{MH}).....	22
4.5.4.- DIMENSIONAMIENTO DE LA TOMA DOMICILIARIA.	22
4.6.- CÁLCULO DEL GASTO MÁXIMO INSTANTANEO (Q_{MI})	23
4.7.- DETERMINACIÓN DE LA CARGA DINÁMICA TOTAL (CDT).....	28
4.7.1.- COMPONENTES DE LA CDT	28
4.8.- SELECCIÓN DEL EQUIPO DE BOMBEO Y TANQUE HIDRONEUMÁTICO.....	35
CAPÍTULO 5 MEMORIA DE CÁLCULO DEL SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUA TRATADA Y DEL SISTEMA DE RIEGO.....	45
5.1.- VOLUMEN DE CISTERNA DE AGUA TRATADA	45
5.1.1.- VOLUMEN DE AGUA TRATADA PARA ABASTECER EL SISTEMA DE APROVECHAMIENTO.....	46
5.1.2.- VOLUMEN DE AGUA TRATADA PARA ABASTECER EL SISTEMA DE RIEGO.....	46
5.1.3.- VOLUMEN TOTAL DE LA CISTERNA DE AGUA TRATADA.....	48
5.2.- UBICACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA CISTERNA DE AGUA TRATADA	48

5.3.- CÁLCULO DEL GASTO MÁXIMO INSTANTANEO (Q_{MI})	49
5.3.1- GASTO MÁXIMO INSTANTANEO DEL SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUA TRATADA.....	49
5.3.2- GASTO MÁXIMO INSTANTANEO DE LA RED DE RIEGO	50
5.4.- DETERMINACIÓN DE LA CARGA DINAMICA TOTAL (CDT).....	51
5.4.1.- COMPONENTES DE LA CDT	51
5.5.- SELECCIÓN DEL EQUIPO DE BOMBEO Y TANQUE HIDRONEUMÁTICO.....	63
CONCLUSIONES	73
BIBLIOGRAFÍA.....	74

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETIVO GENERAL

Revisar el proyecto ejecutivo de los sistemas de abastecimiento de agua potable y de aprovechamiento de agua tratada de la "Torre III UAM Cuajimalpa" con la finalidad de comprobar y dar visto bueno de las actividades de planeación, diseño, construcción y operación de dichos sistemas.

1.2 OBJETIVOS PARTICULARES

Revisar el proyecto ejecutivo del sistema de abastecimiento de agua potable de la "Torre III UAM Cuajimalpa", con la finalidad de comprobar y dar visto bueno de las actividades de planeación, diseño, construcción y operación de dicho sistema.

Revisar el proyecto ejecutivo del sistema de aprovechamiento de agua tratada de la "Torre III UAM Cuajimalpa", con la finalidad de comprobar y dar visto bueno de las actividades de planeación, diseño, construcción y operación de dicho sistema..

1.3 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

El constante crecimiento de la zona metropolitana del Valle de México y la actual situación social de nuestro país, han provocado un notable incremento en la demanda de profesionistas de todas las áreas de conocimiento, mismos que a su vez demandan instituciones educativas de nivel superior que cuenten con la infraestructura adecuada para su formación académica.

Debido a dicha demanda y al rezago de oferta existente en este sector, los organismos nacionales de promoción y desarrollo social así como las entidades educativas han implementado políticas para el desarrollo y construcción de complejos educativos que cumplan con las características necesarias para la formación académica de los profesionistas que el desarrollo social y económico del país demandan.

En consecuencia, el Colegio Académico de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), aprobó el 26 de Abril de 2005 la creación de su Cuarta Unidad Universitaria en el poniente de la Ciudad de México. Para la planeación, diseño, construcción y operación de dichas instalaciones se requirió dividir el proyecto en varias etapas de desarrollo, con la finalidad optimizar los recursos económicos y poner en funcionamiento buena parte de este complejo educativo a la brevedad.

De esta manera, la primera etapa de desarrollo de la Unidad Cuajimalpa comprendió el proyecto denominado "Torre III UAM Cuajimalpa" mismo que consta principalmente de un edificio de 8 niveles, de los cuales, los 3 niveles inferiores fueron destinados para zona de estacionamiento y los 5 niveles restantes para aulas, laboratorios, oficinas, bibliotecas y demás instalaciones requeridas por la institución educativa, sumando un área total proyectada de 42,782.00 m².

Dada la complejidad de los sistemas de abastecimiento de agua potable y de aprovechamiento de agua tratada ejecutados durante la construcción de la "Torre III UAM Cuajimalpa", la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), solicitó la colaboración de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) para efectuar una revisión externa del proyecto ejecutivo y dar visto bueno de las actividades de planeación, diseño, construcción y operación de las instalaciones antes mencionadas.

Para la ejecución de los trabajos mencionados en el presente documento, la UNAM y UAM se sujetaron a lo dispuesto en el acuerdo de colaboración previamente celebrado entre ambas instituciones.

1.4 ALCANCES DE LA REVISIÓN

La revisión del proyecto ejecutivo del sistema de abastecimiento de agua potable de la "Torre III UAM Cuajimalpa" se limitará a la elaboración de un informe descriptivo del análisis y comprobación de los cálculos hidráulicos de los elementos principales de dicho sistema, tales como son: la toma de la red municipal, la cisterna de agua potable, el sistema de bombeo y la red de distribución de agua potable, verificando en todo momento que la planeación, diseño, construcción y operación de los elementos mencionados se apeguen a la normatividad vigente y aplicable en la Ciudad de México.

La revisión del proyecto ejecutivo del sistema de aprovechamiento de agua tratada de la "Torre III UAM Cuajimalpa", el cual comprende tanto la utilización del agua tratada para el suministro de inodoros y mingitorios como su empleo en la red de riego, se limitará a la elaboración de un informe descriptivo del análisis y comprobación de los cálculos hidráulicos de los elementos principales de dicho sistema, tales como son: la cisterna de agua tratada, los sistemas de bombeo tanto de la red de distribución de agua tratada como de la red de riego; la red de distribución de agua tratada y la red de riego, verificando en todo momento que la planeación, diseño, construcción y operación de los elementos mencionados se apeguen a la normatividad vigente y aplicable en la Ciudad de México.

CAPÍTULO 2 ANTECEDENTES

2.1 NORMATIVIDAD VIGENTE Y APLICABLE EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Hasta el momento no existen normas federales de “obligado cumplimiento” que rijan el diseño de las instalaciones hidráulicas de los edificios, sin embargo, a nivel local en la Ciudad de México, están vigentes tanto el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal como las Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas publicadas en la Gaceta Oficial del Distrito Federal del 6 de octubre de 2004.

Por tal motivo las instalaciones hidráulicas se revisarán de acuerdo a los siguientes lineamientos y especificaciones emitidos por los organismos y autoridades en la materia:

- El Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (RCDF) en su Capítulo VI "De las Instalaciones" Sección Primera "De las Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias".
- Las Normas Técnicas Complementarias (NTC) para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas.
- Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) aplicables, emitidas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).
- El Manual de Hidráulica Urbana editado por la extinta Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH) en el año de 1997.

2.2 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PREDIO

El predio de 35,252.00 m² se encuentra localizado sobre la Av. Vasco de Quiroga N° 4871, Colonia Santa Fe Cuajimalpa, Delegación Cuajimalpa de Morelos, C.P. 05348, México D.F. (Figura 1 y 2).

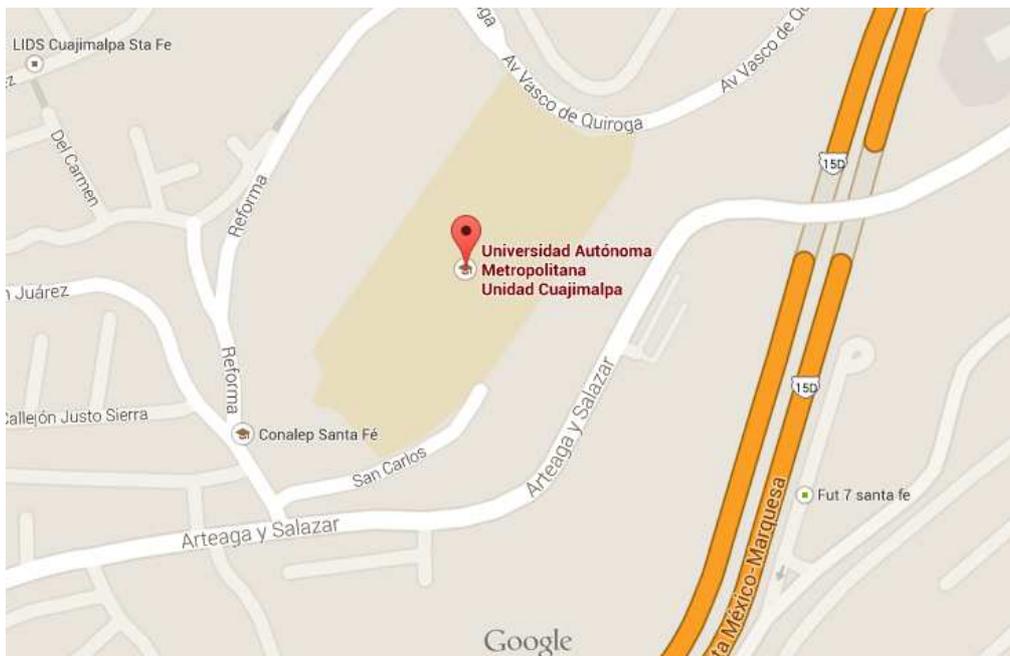


Figura 1.- Localización del predio (Adaptación de Google Maps).

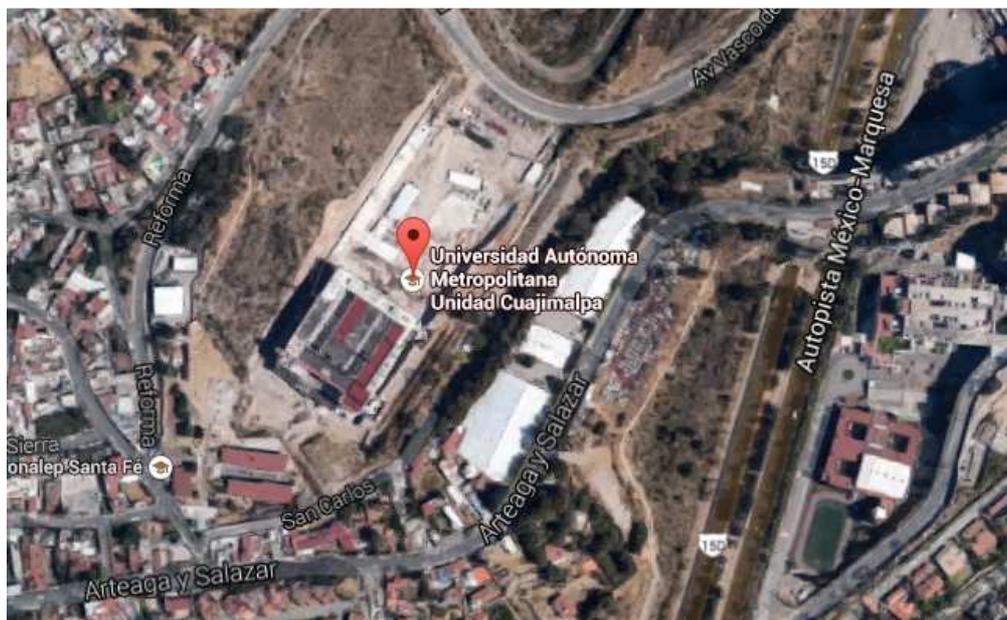


Figura 2.- Localización del predio (Adaptación de Google Earth).

El proyecto para la Unidad Cuajimalpa de la UAM, se desarrollará en tres etapas, comprendiendo en la primera la construcción de la Torre III localizada en el fondo del terreno, quedando en el frente del mismo un área de canchas donde se desarrollarán las futuras ampliaciones (Figura 3).

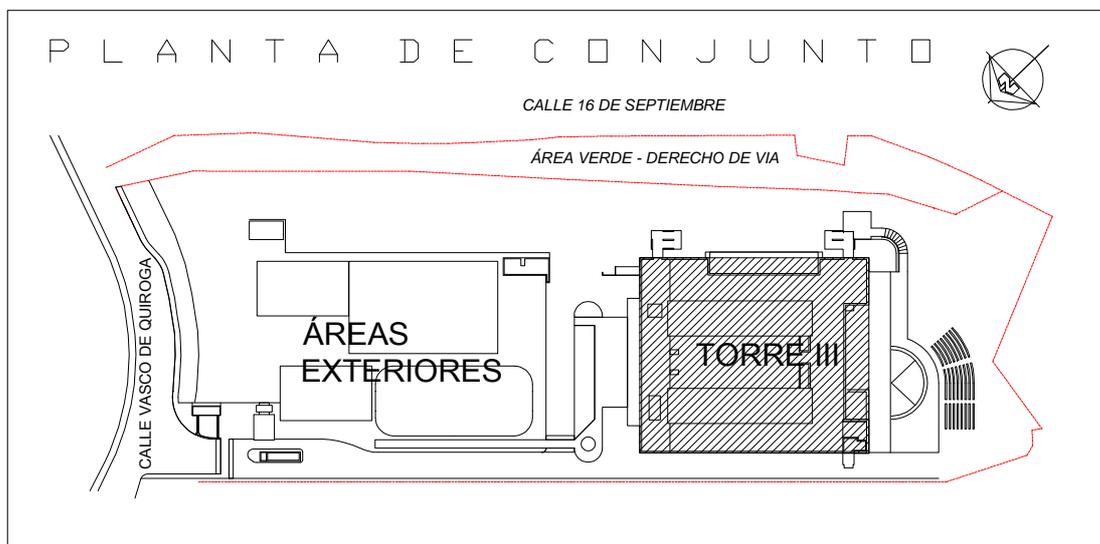


Figura 3.- Planta de conjunto en etapa I (Elaboración propia).

2.3 TRABAJOS PRELIMINARES

Para los trabajos preliminares se llevaron a cabo 2 visitas técnicas de reconocimiento al área de proyecto; la primera con la finalidad de obtener un panorama general de la zona de estudio y definir a grandes rasgos la zona de influencia de la obra y sus posibles implicaciones hacia el medio (ambiente, social, económico, político, etc.) y viceversa, así como conocer la existencia, capacidad y características de los servicios municipales disponibles, en especial de la infraestructura hidráulica existente. A continuación se describen los hallazgos u observaciones más importantes.

Se logró identificar una línea de alimentación de agua potable de 30.00 cm de diámetro y un colector de drenaje sanitario de 30.00 cm, ambos pertenecientes a la Delegación correspondiente.

La segunda con la finalidad de verificar físicamente los elementos descritos en el proyecto ejecutivo de los sistemas de abastecimiento de agua potable y de aprovechamiento de agua tratada de la "Torre III UAM Cuajimalpa", (como son: sistemas de bombeo, trazo de las redes de distribución, diámetros de las tuberías, muebles hidráulicos instalados, etc.), así como su funcionamiento.

Los elementos descritos en el proyecto ejecutivo de los sistemas de abastecimiento de agua potable y de aprovechamiento de agua tratada de la "Torre III UAM Cuajimalpa" coinciden físicamente con los instalados en el inmueble, y su funcionamiento se considera apropiado en cuanto a condiciones de operación.

CAPÍTULO 3 CRITERIOS DE DISEÑO

Los criterios de diseño para los sistemas de abastecimiento de agua potable y de aprovechamiento de agua tratada de la "Torre III UAM Cuajimalpa" que a continuación se describen fueron extraídos tanto de la normatividad vigente como de los términos de referencia y recomendaciones emitidas por la UAM para el desarrollo del proyecto en cuestión.

3.1 CRITERIOS DE DISEÑO DE LAS INSTALACIONES GENERALES

Para el diseño de las instalaciones hidrosanitarias se debe atender principalmente las indicaciones establecidas en el RCDF y en las NTC para el diseño y ejecución de obras e instalaciones hidráulicas.

La red de distribución de agua potable debe alimentar todos los servicios que lo requieran (como son: lavabos, tarjas, bebederos, fregaderos, regaderas, etc.), mientras que la red de distribución de agua tratada brindará el servicio a los inodoros y mingitorios exclusivamente.

La red de distribución de agua tratada y la red de riego se deben alimentar de la cisterna de agua tratada, misma que se abastecerá tanto del efluente de la planta de tratamiento de agua residual (PTAR) como de las aguas pluviales colectadas por la red de drenaje pluvial después de su respectivo tratamiento a base de un filtro de lecho profundo y un filtro de carbón activado.

Se requiere que la Torre III cuente con sus propios servicios de:

- Cisterna de agua potable con la capacidad mínima necesaria para alojar el volumen requerido para alimentar la red de distribución de agua potable durante al menos dos días de servicio regular, además de contar con el volumen adicional requerido para alimentar el sistema de protección contra incendio (PCI).
- Cisterna de agua tratada con la capacidad mínima necesaria para alojar el volumen requerido para alimentar el sistema de aprovechamiento de agua tratada y la red de riego del complejo.
- Equipo de bombeo para alimentar la red de distribución de agua potable.
- Equipo de bombeo para alimentar la red de PCI.
- Equipo de bombeo para alimentar la red de riego.

Para esta primera etapa en el cuarto de maquinas se instalarán los equipos requeridos exclusivamente para esta etapa, dejando los espacios y las condiciones adecuadas para incrementar o cambiar los equipos de bombeo requeridos, cuando se construyan las dos etapas restantes.

Posteriormente, se construirá otra cisterna para alojar el volumen de agua potable y para PCI requerido para las dos etapas restantes y dicha cisterna se interconectará con las existentes, y se instalarán los equipos de bombeo para toda la unidad dentro del actual cuarto de maquinas.

La alimentación a las cisternas se ubicará en el lado opuesto de la zona de succión.

3.2 CRITERIOS DE DISEÑO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

Las redes de distribución deben abastecer de manera eficiente todos los servicios que lo requieran procurando en la medida de lo posible que su diseño cumpla con las siguientes características:

- Que las trayectorias sean paralelas a los ejes del edificio.
- Que su ubicación y trayectoria faciliten posibles trabajos de ampliación de la red y el mantenimiento de la misma.
- Que en caso de fuga, las trayectorias no comprometan la integridad de ningún equipo (eléctrico, mecánico, etc.), instalación y/o servicio básico para la seguridad de los usuarios del edificio.
- Que el funcionamiento de la red no genere molestias a los usuarios del edificio (ruidos y/o vibraciones).
- Que las velocidades de flujo no excedan los 3.00 m/s.
- Que cuando se proyecten dos o más tuberías con la misma trayectoria deberán instalarse agrupadas, paralelas y en un mismo plano formando una "cama". La separación entre las tuberías estará limitada por la facilidad para ejecutar la colocación del aislamiento térmico, pintura y trabajos de mantenimiento.

El cálculo hidráulico de las redes debe realizarse con base en el método de Hunter, en la cual asigna un valor de gasto a cada mueble hidrosanitario de acuerdo al consumo del mismo y considerando la simultaneidad de uso (NTC 2004).

El cálculo de las pérdidas de carga por fricción en la tubería de cada red, debe realizarse con base en la fórmula de Darcy - Weisbach considerando el factor de fricción de acuerdo al tipo de material a utilizar (NTC 2004).

Los sistemas de bombeo deben contar con tanque hidroneumático de membrana precargado (siempre con succión positiva).

Los sistemas de bombeo deben contar con unidades dobles en los elementos principales, con la finalidad de mantener el servicio, en previsión de fallas o durante los trabajos de mantenimiento.

La red de riego debe contar con válvulas de acoplamiento rápido para utilizar mangueras de 15.00 metros de longitud; su distribución se definirá tomando en cuenta el traslape de las mismas.

Para cada válvula de acoplamiento rápido se debe considerar un gasto de 36.00 l/min y para el diseño de la red se considerarán un máximo de 8 mangueras en uso simultáneo con una carga mínima disponible en la válvula de 21.00 mca, de los cuales le corresponden: 15.00 mca a la carga de operación en la salida de la manguera, 4.00 mca a la pérdida de carga por fricción en la manguera y 2.00 mca a la pérdida de carga en la válvula de acoplamiento rápido, según lo especificado en la ficha técnica del fabricante.

Todas las tuberías de hasta 64 mm de diámetro serán de cobre tipo "M" y de 75 mm en adelante serán de acero soldable sin costura cedula 40.

Todas las válvulas serán de clase 8.80 Kg/cm² del tipo roscadas y de vástago fijo hasta 50 mm de diámetro y bridas de 64 mm en adelante.

Toda red de riego enterrada en el piso será de PVC hidráulico RD-26.

3.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOS MUEBLES HIDROSANITARIOS

Todos los muebles hidrosanitarios deben ser economizadores de agua, por ejemplo: inodoros de bajo consumo para descargas máximas de 6.00 l por operación y mingitorios para descargas máximas de 4.00 l por operación

Los muebles hidrosanitarios que requieren fluxómetro deben contar con sensor electrónico de baterías.

CAPÍTULO 4 MEMORIA DE CÁLCULO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

El sistema de abastecimiento de agua potable basará su funcionamiento en un sistema de presurización de tipo hidroneumático, el cual alimentará la red de distribución de agua potable del edificio derivando a ramales secundarios que suministrarán los servicios requeridos en cada nivel del inmueble.

4.1.- POBLACIÓN DE PROYECTO

Para determinar la población de proyecto se atenderán los lineamientos y datos estadísticos publicados en la Tabla 2.1 "Dimensiones y Características de los Locales en las Edificaciones" del Capítulo 2 "Habitabilidad, Accesibilidad y Funcionamiento" de las "Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico", la cual señala que se debe contar con un mínimo de 3.00 m² de superficie del predio por cada alumno de educación superior (Tabla 1).

Tabla 1.- Dimensiones y características de los locales en las edificaciones (Extraída de las NTC para el proyecto arquitectónico).

TIPO DE EDIFICACIÓN	LOCAL	Área mínima (En m ² o indicador mínimo)	Lado mínimo (En metros)	Altura mínima (En metros)	Obs.
HOSPITALES Y CENTROS DE SALUD	Consultorios	6.00	2.40	2.30	
	Cuartos de encamados Individuales	7.30 m ² /cama	2.70	2.30	
	comunes, 2 a 3 camas	6.00 m ² /cama	3.30	2.30	
	comunes 4 ó más camas	5.50 m ² /cama	5.00	2.40	
	Salas de operación, laboratorios y demás locales	DRO	DRO	DRO	
	Servicios médicos de urgencia (públicos y privados)	DRO	DRO	2.40	
ASISTENCIA SOCIAL	Asilos de ancianos, casas de cuna y otras instituciones de asistencia	DRO	DRO	2.30	
ASISTENCIA ANIMAL	Áreas de trabajo	DRO	DRO	DRO	
EDUCACIÓN ELEMENTAL (PREESCOLAR)	Áreas de lactantes	0.50m ² /lactante	-	2.30	
	Aulas preescolares	0.60 m ² /alumno	-	2.50	
	Áreas de esparcimiento al aire libre	0.60 m ² /alumno	-	2.30	
	Superficie del predio	2.50 m ² /alumno	-	-	
EDUCACIÓN PRIMARIA Y MEDIA	Aulas	0.90 m ² /alumno	-	2.70	
	Superficie del predio	3.00 m ² /alumno	-	-	
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR, SUPERIOR Y EDUCACIÓN INFORMAL E INSTITUCIONES CIENTÍFICAS	Aulas	0.90 m ² /alumno	-	2.70	
	Áreas de esparcimiento al aire libre	1.00 m ² /alumno	-	-	
	Cubiculos cerrados	6.00 m ² /alumno	-	2.30	
	Cubiculos abiertos	5.00 m ² /alumno	-	2.30	
	Laboratorios	DRO	DRO	-	
EXHIBICIONES	Galerías y museos	-	-	3.00	(i)
CENTROS DE INFORMACIÓN (Bibliotecas)	hasta 250 m ²	-	-	2.30	
	más de 250 m ²	-	-	2.50	
INSTITUCIONES RELIGIOSAS	hasta 250 concurrentes	0.50 m ² /asiento	0.45 m / asiento	2.50	(f, g)
	Más de 250 concurrentes	0.70 m ² /asiento	0.50 m / asiento	3.00	
		3.00 m ² /asiento			
ALIMENTOS Y BEBIDAS :	Bares y locales de comida rápida:				(e)
	Área de comensales	0.50 m ² /comensal	-	2.50	
	Área de cocina y servicios	0.10 m ² /comensal	-	2.30	
	Los demás locales de Alimentos:				
	Área de comensales sentados	1.00 m ² /comensal	-	2.70	
	Área de servicios	0.40 m ² /comensal	-	2.30	

Área total del predio = 35,252 m²

Área requerida por alumno (educación superior) = 3.00 m²/alumno

$$\text{Población máxima admitida (alumnos)} = \frac{(35,252.00 \text{ m}^2)}{(3.00 \text{ m}^2/\text{alumno})} = 11,750.66 \text{ alumnos}$$

Población máxima admitida (alumnos) ≈ 11,750 alumnos

La tabla 2 muestra los valores de ocupación estimados por la propia UAM en cada una de las etapas del proyecto.

Etapa	Tipo de usuario	N° Usuarios	N° Total de usuarios
Primera	Alumnos	2,100	2,600
	Profesores	500	
Final	Alumnos	6,250	7,750
	Profesores	1,500	

A partir del análisis de la información anterior se puede establecer que la población de proyecto estimada en la memoria descriptiva y de cálculo del proyecto ejecutivo de las Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias" de la "Torre III UAM Cuajimalpa", en adelante denominada como el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa") es mucho menor que la máxima establecida en los reglamentos oficiales, motivo por el cual se considera apropiada y se adopta como población de diseño en el desarrollo de esta revisión.

4.2.- DOTACIÓN DE PROYECTO

Para establecer la dotación de agua potable de proyecto se considerarán los lineamientos y datos estadísticos publicados en la tabla 2-13 "Dotación Mínima de Agua Potable" del Apartado 2.6 "Instalaciones Hidrosanitarias para Edificios" de la Sección 2 "Normas de Diseño para el Buen Funcionamiento Hidráulico" de las "Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas", la cual señala las siguientes dotaciones (Tabla 3):

Tabla 3.- Dotación de proyecto (Extraída de las NTC para el diseño y ejecución de obras e instalaciones hidráulicas).	
Tipo de usuario	Dotación mínima (l / persona x día)
Alumno de educación media superior y superior	25
Profesor (Trabajador)	100

Tabla 4.- Dotación de proyecto en su primer etapa (Elaboración propia).				
Tipo de usuario	Nº de usuarios	Dotación mínima (l / persona x día)	Demanda (l / día)	Demanda (m ³ / día)
Alumno de educación media superior y superior	2,100	25	52,500	52.50
Profesor (Trabajador)	500	100	50,000	50.00
Total	2,600		102,500	102.50

Tabla 5.- Dotación de proyecto en sus 3 etapas (Elaboración propia) (Solo referencia).				
Tipo de usuario	Nº de usuarios	Dotación mínima (l / persona x día)	Demanda (l / día)	Demanda (m ³ / día)
Alumno de educación media superior y superior	6,250	25	156,250	156.25
Profesor (Trabajador)	1,500	100	150,000	150.00
Total	7,750		306,250	306.25

Para determinar la dotación de agua potable requerida para abastecer el sistema de PCI se atenderán los lineamientos y datos estadísticos publicados en el Punto 2.6.4 "Instalaciones Contra Incendio" del Apartado 2.6 "Instalaciones Hidrosanitarias para Edificios" de la Sección 2 "Normas de Diseño para el Buen Funcionamiento Hidráulico" de las "Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas", el cual señala que "El sistema contra incendio debe contar con una estructura almacenadora de cuando menos 5.00 l/m² de construcción pero no debe ser menor de 20,000 litros, siempre y cuando se trate de edificaciones de hasta 4,000 m² de construcción; este volumen debe mezclarse con el volumen destinado a servicios con el fin de permitir la renovación del agua potable, ambos volúmenes estarán en la misma cisterna dejando siempre el tirante de agua destinado exclusivamente al sistema de protección contra incendios "

$$\text{Área construida} = 42,782.00 \text{ m}^2$$

$$\text{Dotación mínima requerida para PCI} = 5.00 \text{ l/m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Volumen mínimo requerido para PCI} &= (42,782.00 \text{ m}^2) (5.00 \text{ l/m}^2) \\ &= 213,910 \text{ l} = 213.91 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Con base en el análisis anterior se puede establecer que la dotación de agua potable estimada en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" es concordante con la establecida en los reglamentos oficiales, motivo por el cual se considera apropiada y se adopta como dotación de diseño en el desarrollo de esta revisión.

4.3.- VOLUMEN DE CISTERNA DE AGUA POTABLE

Para determinar el volumen mínimo requerido para la cisterna de agua potable se atenderá lo previsto en el Artículo 124 del Capítulo VI "De las Instalaciones" de la Sección Primera "De las Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias" del "Reglamento de Construcción del Distrito federal (RCDF)" el cual señala que "Los conjuntos habitacionales y las edificaciones de cinco niveles o más deben contar con cisternas con capacidad para satisfacer dos veces la demanda diaria de agua potable de la edificación y estar equipadas con sistema de bombeo". Además de considerar que en esta cisterna deben mezclarse el volumen destinado al sistema de abastecimiento de agua potable y el volumen destinado al sistema de PCI.

Tabla 6.- Volumen de la cisterna de agua potable para la primera etapa (Elaboración propia).		
Concepto	Volumen (l)	Volumen (m ³)
Dotación diaria de agua potable	102,500.00	102.50
Dotación de reserva de agua potable	102,500.00	102.50
Dotación de agua potable para el sistema de PCI	213,910.00	213.91
Totales	418,910.00	418.91

El volumen mínimo total de la cisterna de agua potable se estima de 418.91 m³, mientras que el volumen reportado en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" es solo de 290.00 m³ lo cual solo representa el 69.22% del volumen mínimo estimado en esta revisión, generando un déficit de 128.91 m³ del agua potable necesaria para asegurar el suministro de agua potable de uso diario y la especificada para el sistema de PCI. Esto puede traer como consecuencia un posible desabasto de agua potable en caso de que por alguna razón se suspenda temporalmente el servicio de la red municipal.

En este aspecto, existe una clara discrepancia en la normatividad atendida durante el desarrollo de esta revisión, pues las NTC señalan que para determinar el volumen mínimo requerido para la cisterna de agua potable se debe atender lo previsto en el Inciso B) "Tanques y Cisternas" del Punto 2.6.3 "Instalaciones Hidráulicas" del Apartado 2.6 "Instalaciones Hidrosanitarias para Edificios" de la Sección 2 "Normas de Diseño para el Buen funcionamiento Hidráulico" de las "Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas" el cual señala que "Los edificios deberán contar con las cisternas que de acuerdo con el destino de la industria o edificación sean

necesarias, para tener una dotación, para no menos de tres días en caso de que por alguna razón, llegara a faltar el vital líquido”.

Esta discordancia normativa otorga cierta libertad de diseño a los calculistas de instalaciones, permitiéndoles determinar el volumen mínimo de las cisternas en función del espacio disponible amparándose en una u otra reglamentación.

4.4.- UBICACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA CISTERNA DE AGUA POTABLE

La ubicación y el dimensionamiento de la cisterna de agua potable no obedece a una normatividad específica, sin embargo depende entre otros factores, principalmente de:

- La experiencia profesional del proyectista.
- El volumen de agua potable requerido para los servicios de abastecimiento de agua potable y de protección contra incendio.
- La ubicación y el espacio disponible para su construcción.
- Un tirante extra de entre 0.20 m y 0.40 m para alojar una cámara de aire en la parte superior donde se pueda ubicar el flotador de la toma municipal.
- Las distancias mínimas establecidas a posibles fuentes contaminantes.

Las dimensiones de la cisterna de agua potable reportadas en los planos del Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (anexos al final de este documento) son las siguientes:

$$\text{Ancho} = 7.55 \text{ m} \qquad \text{Largo} = 6.28 \text{ m} \qquad \text{Alto} = 6.40 \text{ m}$$

$$\text{Área} = (7.55 \text{ m})(6.28 \text{ m}) = 47.41 \text{ m}^2$$

$$\text{Volumen Disponible} = (47.41 \text{ m}^2)(6.40 \text{ m}) = 303.45 \text{ m}^3$$

El dimensionamiento la cisterna de agua potable reportado en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" es consistente con el volumen de diseño indicado en el mismo documento, aun cuando este no coincide con el volumen estimado en esta revisión.

La ubicación de la cisterna de agua potable se considera adecuada tomando en cuenta que se encuentra en una zona de fácil acceso y que favorece en gran medida el trazo de la red de distribución de agua potable (Plano anexo al final de este documento).

4.5.- CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA TOMA DOMICILIARIA

El cálculo del diámetro de la toma domiciliaria, no se ve reflejado en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa", sin embargo, como complemento de esta revisión, se realizará dicho cálculo y se comparará con el diámetro manifestado en los planos de detalle del proyecto en cuestión (anexos al final de este documento).

Para la determinación del diámetro de la toma domiciliaria se atenderá lo previsto en el Artículo 2.2.4 "Cálculo del Diámetro de la Toma General del Predio" de las "Normas Técnicas Complementarias para Instalaciones de Abastecimiento de Agua Potable y Drenaje", publicadas en la Gaceta Oficial del Distrito Federal del 27 de febrero de 1995, el cual señala que "El gasto a obtener de la red municipal, será igual al gasto máximo diario (Q_{MD}) cuando se trate de abastecimiento directo de toma a cisterna e igual al gasto máximo horario (Q_{MH}) cuando el abastecimiento sea de toma a tanque o tinacos elevados" (Tabla 7) y que "La velocidad a considerar en el conducto para fines prácticos podrá estimarse con un valor que fluctúe entre 1.00 y 1.50 m/s".

Tabla 7.- Gastos de diseño de la toma domiciliaria (Elaboración propia).		
Tipo de abastecimiento	Gasto de diseño	
De toma a cisterna	Gasto máximo diario	Q_{MD}
De toma a tanque o tinacos elevados	Gasto máximo horario	Q_{MH}

4.5.1.- GASTO MEDIO DIARIO. (Q_m)

Este gasto se define como la cantidad de agua requerida para satisfacer las necesidades de una población en un día de consumo promedio y se calcula según lo previsto en el Inciso D) "Gastos de Diseño" del Punto 1.2.1 "Sistemas para Agua Potable" del Apartado 1.2 "Gastos de Diseño de Conductos Cerrados, Canales y Estructuras" de la Sección 2 "Normas de Diseño para el Buen funcionamiento Hidráulico" de las "Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas", con la siguiente expresión:

$$Q_m = \left(\frac{(PP)(Dotación)}{(86,400 \text{ s})} \right)$$
$$Q_m = \left(\frac{(2,100 \text{ alumnos}) (25 \text{ l/alumno} * \text{ día}) + (500 \text{ profesores}) (100 \text{ l/profesor} * \text{ día})}{(86,400 \text{ s/día})} \right)$$
$$= \left(\frac{52,500 \text{ l/día} + 50,000 \text{ l/día}}{(86,400 \text{ s/día})} \right) = \left(\frac{102,500 \text{ l/día}}{(86,400 \text{ s/día})} \right) = 1.1863 \text{ l/s} = 0.0011863 \text{ m}^3/\text{s}$$

4.5.2.- GASTO MÁXIMO DIARIO. (Q_{MD})

Este gasto se define como la cantidad de agua requerida para satisfacer las necesidades de una población en el día de mayor consumo a lo largo del año y se obtiene multiplicando el gasto medio diario (Q_m) por un coeficiente de variación diaria (C_{VD}), el cual varía de 1.20 a 1.50 según lo previsto en el Inciso D) "Gastos de Diseño" del Punto 1.2.1 "Sistemas para Agua Potable" del Apartado 1.2 "Gastos de Diseño de Conductos Cerrados, Canales y Estructuras" de la Sección 2 "Normas de Diseño para el Buen funcionamiento Hidráulico" de las "Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas", dependiendo de lo extremo del clima en la localidad.

En este caso, para la determinación del coeficiente de variación diaria (C_{VD}) y del coeficiente de variación horaria (C_{VH}) se considerarán los valores promedio publicados en la Tabla 2.3 "Coeficiente de Variación Diaria y Horaria" del Apartado 2.4 "Coeficientes de Variación" del Capítulo 2 "Proyectos de Agua Potable" del Libro "Datos Básicos" del "Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS)" publicado por la "Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)" en el año 2007 (Tabla 8):

Tabla 8.- Coeficiente de variación diaria y horaria (Extraída del MAPAS editado por la CONAGUA).

CONCEPTO	VALOR
Coeficiente de variación diaria (CVd)	1.40
Coeficiente de variación horaria (CVh)	1.55

$$Q_{MD} = (1.40)(Q_m)$$

$$Q_{MD} = (1.40)(1.1863 \text{ l/s}) = 1.6608 \text{ l/s} = 0.0016608 \text{ m}^3/\text{s}$$

4.5.3.- GASTO MÁXIMO HORARIO. (Q_{MH})

Este gasto se define como la cantidad de agua requerida para satisfacer las necesidades de una población a la hora de mayor consumo en el día de mayor consumo a lo largo del año y se calcula multiplicando el gasto máximo diario (Q_{MD}) por un coeficiente de variación horaria (C_{VH}), el cual varía de 1.50 a 2.00 según lo previsto en el Inciso D) "Gastos de Diseño" del Punto 1.2.1 "Sistemas para Agua Potable" del Apartado 1.2 "Gastos de Diseño de Conductos Cerrados, Canales y Estructuras" de la Sección 2 "Normas de Diseño para el Buen funcionamiento Hidráulico" de las "Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas", dependiendo de lo extremo del clima en la localidad.

$$Q_{MH} = (1.55)(Q_{MD})$$

$$Q_{MH} = (1.55)(1.6608 \text{ l/s}) = 2.5744 \text{ l/s} = 0.002574 \text{ m}^3/\text{s}$$

4.5.4.- DIMENSIONAMIENTO DE LA TOMA DOMICILIARIA.

Modificando la ecuación de la continuidad, para expresarla en función de la velocidad y del diámetro de la conducción se obtiene:

$$D = \sqrt{\left(\frac{(4)(Q_{MD})}{(\pi)(V)}\right)}$$

Dónde:

$$Q_{MD} = \text{Gasto Máximo Diario}$$

$$Q_{MD} = 1.6608 \text{ l/s} = 0.0016608 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = 1.20 \text{ m/s}$$

Sustituyendo:

$$D = \sqrt{\left(\frac{(4)(0.0016608 \text{ m}^3/\text{s})}{(\pi)(1.20 \text{ m/s})}\right)} = 0.041978 \text{ m} = 4.1978 \text{ cm} = 41.97 \text{ mm} \approx 51.00 \text{ mm}$$

Del diámetro teórico obtenido se elige el diámetro comercial superior inmediato (51.00 mm), que es el diámetro de la tubería necesaria para conducir el gasto total requerido desde la red municipal hacia la cisterna de abastecimiento de agua potable.

El diámetro calculado para la toma domiciliaria es congruente, tanto con el diámetro manifestado en los planos hidráulicos (51.00 mm) del Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (anexos al final de este documento), como con el diámetro instalado en el inmueble (51.00 mm).

4.6.- CÁLCULO DEL GASTO MÁXIMO INSTANTANEO (Q_{MI})

El gasto máximo instantáneo (Q_{MI}) reportado para el sistema de abastecimiento de agua potable en Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" es de 6.29 l/s = 377.40 l/min = 99.70 gal/min ≈ 100 gal/min

Este gasto se define como el gasto máximo que puede presentarse en una red hidráulica por efecto del uso simultaneo de los muebles abastecidos por dicha red.

Para su determinación atenderemos lo previsto en la Tabla 2.14 "Unidades – Mueble para Instalaciones Hidráulicas" del Punto 2.6.2 "Datos de Proyecto" del Apartado 2.6 "Instalaciones Hidrosanitarias en Edificios" de la Sección 2 "Normas de Diseño para el Buen funcionamiento Hidráulico" de las "Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas", en el cual se señala que "Para transformar las Unidades Mueble en gastos se utilizará el Diagrama de Hunter actualizado para dispositivos ahorradores de agua" (Tabla 9).

Tabla 9.- Unidades Mueble para Instalaciones Hidráulicas (Extraída de las NTC para el diseño y ejecución de obras e instalaciones hidráulicas)

TABLA 2-14.- Unidades - mueble para instalaciones hidráulicas			
Mueble	Unidades - Mueble		
	Total	Agua fría	Agua caliente
Artesa	2	1.5	1.5
Bebedero	2	1.5	1.5
Cocineta	1	1	
Fregadero	2	1.5	1.5
Grupos de baño (WC con fluxómetro)			
WC-R-L	3	3	1.5
WC-R	3	3	1.5
WC-L	3	3	1
L-R	2	1.5	1.5
Grupos de baño (WC con tanque)			
WC-R-L	2	1.5	1.5
WC-R	2	1.5	1.5
WC-L	2	1	1
Inodoro con fluxómetro	3	3	
Inodoro con tanque	1	1	
Lavabos	2	1	1
Mingitorio con fluxómetro	3	3	
Mingitorio con llave de resorte	2	2	
Regaderas	2	1.5	1.5
Vertederos	1	1	
Lavadora de loza	10		10
Lavadoras (por kg de ropa seca)			
Horizontales	3	2	2
Extractores	6	4	4

Método de Hunter

El concepto de unidad mueble se desprende del método de Hunter, mismo que define a la unidad mueble como un factor pesado, el cual toma como referencia de una unidad, el consumo promedio de un lavabo de uso privado (cuyo gasto oscila entre 0.063 l/s y 0.0945 l/s) y asigna a cada mueble hidrosanitario un determinado número de unidades en función del tipo de mueble, tipo de servicio (privado o de tanque) y tipo de control (tanque, llave o fluxómetro).

La siguiente tabla señala la equivalencia en unidades mueble del gasto promedio de cada mueble instalado para la red de distribución de agua potable (Tabla 10):

Tabla 10.- Resumen de muebles y unidades mueble del sistema de abastecimiento de agua potable (Elaboración propia).						
Tipo de mueble	Tipo de servicio	Tipo de control	Abreviatura	UM	Número de muebles	Total UM
Lavabo	Público	Llave	LV.PU.LL	1	147	147
Vertedero	Público	Llave	VE.PU.LL	1	27	27
Bebedero	Público	Llave	BB.PU.LL	1	30	30
Cafetería	Público	Llave	CF.PU.LL	10	2	20
Fregadero	Público	Llave	FR.RE.LL	1	10	10
Toma de manguera	Público	Llave	MN.PU.LL	1	8	8
Regadera	Público	Mezcladora	RG.PU.MZ	2	5	10
Toma de laboratorio	Público	Llave	T.PU.LL	1	73	73
Regadera presión	Público	Mezcladora	RPR.PU.MZ	10	2	20
VM Laboratorio	Público	Mezcladora	VM.PU.MZ	1	10	10
Fuente	Público	Mezcladora	FU.PU.MZ	1	1	1
Cocineta	Público	Mezcladora	CO.PU.MZ	1	2	2
			Totales		317	358

En función de los valores previamente establecidos, se determinará el gasto transformado de unidades mueble a litros por segundo según lo establecido en las tablas de equivalencia del método de Hunter, mismas que a continuación se presentan (Tabla 11):

Tabla 11.- Método de Hunter "Equivalencia de unidades mueble" (Elaboración propia).

N° DE UM	Q PROBABLE (l/s)		N° DE UM	Q PROBABLE (l/s)		N° DE UM	Q PROBABLE (l/s)	
	TANQUE	FLUXÓMETRO		TANQUE	FLUXÓMETRO		TANQUE	FLUXÓMETRO
1	0.10		36	1.42	2.78	71	2.28	3.68
2	0.15		37	1.44	2.81	72	2.30	3.71
3	0.20		38	1.46	2.84	73	2.31	3.73
4	0.26		39	1.49	2.87	74	2.33	3.76
5	0.38	1.51	40	1.52	2.90	75	2.34	3.78
6	0.42	1.56	41	1.55	2.93	76	2.35	3.81
7	0.46	1.61	42	1.58	2.96	77	2.36	3.83
8	0.49	1.67	43	1.61	3.00	78	2.38	3.86
9	0.53	1.71	44	1.63	3.03	79	2.39	3.88
10	0.57	1.77	45	1.66	3.06	80	2.40	3.91
11	0.60	1.82	46	1.69	3.09	81	2.42	3.93
12	0.63	1.86	47	1.72	3.13	82	2.43	3.95
13	0.67	1.91	48	1.74	3.16	83	2.45	3.96
14	0.70	1.95	49	1.77	3.19	84	2.46	3.98
15	0.73	1.99	50	1.80	3.22	85	2.48	4.00
16	0.76	2.03	51	1.83	3.25	86	2.50	4.02
17	0.80	2.08	52	1.86	3.27	87	2.52	4.04
18	0.83	2.12	53	1.88	3.30	88	2.53	4.06
19	0.86	2.17	54	1.91	3.32	89	2.55	4.08
20	0.89	2.21	55	1.94	3.35	90	2.57	4.10
21	0.93	2.25	56	1.97	3.37	91	2.59	4.12
22	0.96	2.29	57	2.00	3.40	92	2.61	4.14
23	1.00	2.33	58	2.02	3.42	93	2.64	4.16
24	1.04	2.36	59	2.05	3.45	94	2.66	4.18
25	1.08	2.40	60	2.08	3.47	95	2.68	4.20
26	1.11	2.44	61	2.10	3.49	96	2.70	4.22
27	1.15	2.48	62	2.12	3.51	97	2.72	4.24
28	1.19	2.51	63	2.14	3.53	98	2.74	4.25
29	1.23	2.55	64	2.16	3.55	99	2.76	4.27
30	1.26	2.59	65	2.18	3.57	100	2.78	4.29
31	1.29	2.62	66	2.20	3.59	101	2.80	4.30
32	1.31	2.65	67	2.22	3.61	102	2.82	4.32
33	1.34	2.68	68	2.23	3.62	103	2.84	4.33
34	1.36	2.71	69	2.25	3.64	104	2.86	4.35
35	1.39	2.75	70	2.27	3.66	105	2.88	4.36

N° DE UM	Q PROBABLE (l/s)		N° DE UM	Q PROBABLE (l/s)		N° DE UM	Q PROBABLE (l/s)	
	TANQUE	FLUXÓMETRO		TANQUE	FLUXÓMETRO		TANQUE	FLUXÓMETRO
106	2.90	4.37	205	4.23	5.70	620	9.24	9.89
107	2.92	4.38	210	4.29	5.76	640	9.46	10.05
108	2.93	4.40	215	4.34	5.80	660	9.67	10.21
109	2.95	4.41	220	4.39	5.84	680	9.88	10.38
110	2.97	4.42	225	4.42	5.92	700	10.10	10.55
111	2.99	4.44	230	4.45	6.00	720	10.32	10.74
112	3.01	4.46	235	4.50	6.10	740	10.54	10.93
113	3.02	4.48	240	4.54	6.20	760	10.76	11.12
114	3.04	4.50	245	4.59	6.30	780	10.98	11.31
115	3.06	4.52	250	4.64	6.37	800	11.20	11.50
116	3.08	4.54	255	4.71	6.43	820	11.40	11.66
117	3.10	4.56	260	4.78	6.48	840	11.60	11.82
118	3.11	4.57	265	4.86	6.54	860	11.80	11.98
119	3.13	4.59	270	4.93	6.60	880	12.00	12.14
120	3.15	4.61	275	5.00	6.66	900	12.20	12.30
121	3.16	4.63	280	5.07	6.71	920	12.37	12.46
122	3.18	4.65	285	5.15	6.76	940	12.55	12.62
123	3.19	4.67	290	5.22	6.83	960	12.72	12.78
124	3.21	4.69	295	5.29	6.89	980	12.90	12.94
125	3.22	4.71	300	5.36	6.94	1000	13.07	13.10
130	3.28	4.80	320	5.61	7.13			
135	3.35	4.86	340	5.86	7.32			
140	3.41	4.91	360	6.12	7.52			
145	3.48	5.02	380	6.37	7.71			
150	3.54	5.13	400	6.62	7.90			
155	3.60	5.18	420	6.87	8.09			
160	3.66	5.24	440	7.11	8.28			
165	3.73	5.30	460	7.36	8.47			
170	3.79	5.36	480	7.60	8.66			
175	3.85	5.41	500	7.85	8.85			
180	3.91	5.48	520	8.08	9.02			
185	3.98	5.55	540	8.32	9.20			
190	4.04	5.58	560	8.55	9.37			
195	4.10	5.60	580	8.79	9.55			
200	4.15	5.63	600	9.02	9.72			

Interpolando el resultado para 358 unidades mueble en la tabla anterior se obtiene un gasto máximo instantáneo (Q_{MI}) de $6.09 \text{ l/s} = 365.64 \text{ l/min} = 96.60 \text{ gal/min} \approx 100.00 \text{ gal/min}$

El gasto máximo instantáneo (Q_{MI}) estimado para el sistema de abastecimiento de agua potable en el Proyecto Ejecutivo (6.29 l/s) de la "Torre III UAM Cuajimalpa" es congruente con el calculado a través de los métodos establecidos en la normatividad correspondiente (6.09 l/s), motivo por el cual se considera apropiado y se adopta como gasto de diseño para la determinación del equipo de bombeo del sistema de abastecimiento de agua potable de esta revisión.

4.7.- DETERMINACIÓN DE LA CARGA DINÁMICA TOTAL (CDT)

La carga dinámica total (CDT) se define como la cantidad mínima de energía hidráulica que debe aportar el equipo de bombeo del sistema hidroneumático de la red de distribución de agua potable para permitir que esta suministre las condiciones de gasto, presión y continuidad necesarios para el correcto funcionamiento de los muebles hidrosanitarios, considerando el gasto máximo instantáneo (Q_{MI}) generado del uso simultáneo de los mismos.

La CDT se determina mediante la siguiente expresión:

$CDT = \text{Carga estática de succión (HS)} + \text{Carga estática de descarga (HE)} + \text{Carga de operación (CO)} + \text{Perdidas de carga por fricción (HF)}$.

4.7.1.- COMPONENTES DE LA CDT

A continuación se presenta una breve descripción y los valores de los componentes de la CDT reportados en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa".

1.- (HS) Carga estática de succión: Diferencia de cotas entre el nivel mínimo de agua en la cisterna y el centro de la carcasa de la bomba:

$$HS = 0.00 \text{ mca}$$

2.- (HE) Carga estática de descarga: Diferencia de cotas entre el centro de la carcasa y el mueble más desfavorable o más alejado:

$$HE = 37.00 \text{ mca}$$

3.- (CO) Carga de operación: Es la carga necesaria para que trabaje el mueble más desfavorable:

$$CO = 1.00 \text{ mca}$$

4.- (Hf) Pérdida de carga por fricción en la succión y descarga: Perdidas por fricción y perdidas locales en accesorios de la succión y descarga de la bomba:

$$Hf = 9.54 \text{ mca}$$

Resultando una $CDT = (HS) + (HE) + (CO) + (HF) = 0.00 \text{ mca} + 37.00 \text{ mca} + 1.00 \text{ mca} + 9.54 \text{ mca} = 47.54 \text{ mca}$.

De los componentes de la CDT reportados anteriormente, la carga estática de succión (HS), la carga estática de descarga (HE) y la carga de operación (CO), fueron fácilmente verificables con base en el análisis de los planos que integran el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (anexos al final de este documento) y su inspección en sitio, por lo que no requieren mayor atención.

En lo que respecta a la pérdida de carga por fricción en la succión y descarga (HF), el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" señala que dicho cálculo hidráulico se desarrolló para la trayectoria de distribución hacia el mueble más desfavorable (mueble que para su correcto funcionamiento demanda la mayor cantidad de energía añadida en el origen de la distribución) con base en las ecuaciones de Darcy - Weisbach y Colebrook - White contemplando las pérdidas de carga ocasionadas tanto por fricción en la tubería como las originadas por la piezas especiales (válvulas, codos, derivaciones, etc.), calculo que a continuación se presenta (Tabla 12):

Tabla 12.- Calculo de diámetros y perdidas por fricción en la red de alimentación (Extraída del Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa").

CALCULO DE DIAMETROS Y PERDIDAS POR FRICCIÓN EN LA RED DE ALIMENTACIÓN

RED DE : AGUA POTABLE (RUTA 1)
 OBRA : UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 LOCALIDAD : CUAJIMALPA, DISTRITO FEDERAL
 PLANO : CROQUIS FECHA : MAYO DE 2010

TRAMO	UNIDADES MUEBLE		"Q" EQUIV. l/s	"D" (mm)	"V" (m/seg)	"V2/2g" (m)	LONGITUD DE TUBERIA (m)	hf 1 POR TUBERIA (m)	hf2 POR ACCESORIOS (m)	hf3 EN EL TRAMO (m)	CARGAS			
	EN EL PUNTO	ACOM									Piezométrica (m)	ESTÁTICA (m)	Disponible (m)	
1A2	358	358	6.29	100	0.766	0.030	0.96	0.008	0.350	0.357	47.540	47.183		
2A3		358	6.29	100	0.766	0.030	0.85	0.007	0.045	0.052	47.131			
3A4		358	6.29	100	0.766	0.030	1.00	0.008	0.045	0.053	47.078			
4A5		358	6.29	100	0.766	0.030	0.84	0.007	0.045	0.051	47.027			
5a6		358	6.29	100	0.766	0.030	0.84	0.007	0.045	0.051	46.975			
6A7		358	6.29	100	0.766	0.030	6.53	0.051	0.090	0.141	46.834			
7A8		358	6.29	100	0.766	0.030	18.43	0.145	0.015	0.160	46.675			
8A9	30	328	5.91	100	0.720	0.026	9.27	0.065	0.071	0.136	46.539			
9A10	116	212	4.44	100	0.541	0.015	51.92	0.210	0.022	0.232	46.306			
10A11	18	194	4.19	100	0.510	0.013	5.00	0.018	0.020	0.038	46.268			
11A12	18	176	3.94	64	1.249	0.080	11.70	0.321	0.032	0.353	45.915			
12A13	8	168	3.83	64	1.214	0.075	23.16	0.603	0.958	1.561	44.354			
13A14	60	108	2.91	51	1.423	0.103	1.10	0.050	0.260	0.310	44.044			
14A15	11	97	2.73	51	1.335	0.091	4.50	0.183	0.114	0.297	43.747			
15A16	7	90	2.63	51	1.286	0.084	4.50	0.171	0.106	0.277	43.470			

CALCULO DE DIAMETROS Y PERDIDAS POR FRICCIÓN EN LA RED DE ALIMENTACIÓN

RED DE : AQUA POTABLE (RUTA 1)
 OBRA : UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 LOCALIDAD : CUAJIMALPA, DISTRITO FEDERAL
 PLANO : CROQUI8 FECHA : MAYO DE 2010

TRAMO	LINEAS MUEBLE		"Q" EQUIV. l/s	"D" (mm)	"V" (m/seg)	"V ² /2g" (m)	LONGITUD DE TUBERIA (m)	H _{f1} POR TUBERIA (m)	H _{f2} POR ACCESORIOS (m)	H _{f3} EN EL TRAMO (m)	CARGAS		
	EN EL PUNTO	ACOM									PERDIDA (m)	ESTATICA (m)	DISPONIBLE (m)
15a17	7	83	2.48	51	1.218	0.076	4.50	0.154	0.095	0.248	43.221		
17a18	10	73	2.81	51	1.130	0.065	4.50	0.134	0.164	0.288	42.922		
18a19	8	66	2.17	51	1.061	0.057	30.25	0.806	0.096	0.902	42.020		
19a20	13	52	1.82	38	1.625	0.135	2.30	0.189	0.186	0.376	41.645		
20a21	6	46	1.78	38	1.490	0.113	3.80	0.266	0.156	0.422	41.223		
21a22	2	44	1.70	38	1.439	0.106	3.80	0.249	0.146	0.396	40.828		
22a23	6	38	1.62	38	1.286	0.084	3.80	0.203	0.116	0.318	40.509		
23a24	6	32	1.84	32	1.587	0.128	0.45	0.044	0.062	0.106	40.404		
24a25	1	31	1.81	32	1.551	0.123	2.80	0.261	0.177	0.437	39.966		
25a26	6	25	1.10	32	1.303	0.086	1.80	0.121	0.125	0.246	39.720		
26a27	1	24	1.07	32	1.267	0.082	7.74	0.497	0.118	0.614	39.106		
27a28	10	14	0.72	25	1.277	0.083	0.55	0.046	0.042	0.088	39.018		
28a29	7	7	0.48	19	1.380	0.097	3.45	0.467	0.052	0.618	38.499		
29a30	6	1	0.10	13	0.610	0.019	8.00	0.394	0.106	0.498	38.000	37.000	1.000
$H = 37,00_{hd} + 8,640_{htd} + 1,00_{ht} = 47,608 \text{ m}$													

Para efectuar la comprobación del cálculo presentado en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa", la presente revisión atenderá lo previsto en el Inciso B) "Pérdidas de Energía por Fricción en la Conducción" del Punto 2.3.3 "Diseño Hidráulico" del Apartado 2.3 "Tuberías a Presión" de la Sección 2 "Normas de Diseño para el Buen funcionamiento Hidráulico" de las "Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas", el cual señala el uso de la ecuación de Darcy - Weisbach para el cálculo de la pérdida de carga por fricción en la succión y descarga, ecuaciones y calculo que a continuación se presenta (Tabla 13):

Formulas fundamentales de la ecuación de Darcy - Weisbach y Colebrook - White:

$$h_f = f \frac{L V^2}{D 2g}$$

$$f = \frac{0.25}{\left(\log \left(\frac{\varepsilon/D}{3.71} + \frac{G}{Re^T} \right) \right)^2}$$

$$Re = \frac{VD}{\nu}$$

Donde:

h_f = Pérdida por fricción

f = Factor de fricción

L = Longitud de la tubería

D = Diametro de la sección transversal del tubo

V = Velocidad media de la conducción

g = Aceleración de la gravedad

Re = Numero de Reynolds

ν = Viscosidad cinemática

ε = Rugosidad absoluta del material

G y T = Factores que dependen del numero de Reynolds

Los valores de G y T serán:	para $4000 \leq Re \leq 10^5$	$G = 4.555$ y $T = 0.8764$
	para $10^5 \leq Re \leq 3 \times 10^6$	$G = 6.732$ y $T = 0.9104$
	para $3 \times 10^6 \leq Re \leq 10^8$	$G = 8.982$ y $T = 0.93$

Tabla 13.- Cálculo de las pérdidas por fricción en la red de distribución de agua potable (Elaboración propia).

TABLA DE CALCULO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE																
TRAMO DE	NODO	LONG (m)	NOMBRE PIEZA	NUMERO PIEZAS	LONG EQUIV (m)	LONG TOTAL (m)	UNIDADES MUEBLE	GASTO (l/s)	DIAMETRO COMERCIAL (mm)	AREA (m ²)	VEL (m/s)	REYNOLDS	G	T	FACTOR DE FRICCION (f)	PERDIDA DE CARGA (m)
1	1															
1	2	0.96	TEE	1.00	3.06	4.02	358	6.09	100	0.0093	0.66	71167.40	4.56	0.88	0.019	0.016
2	3	0.85	TEE	1.00	3.06	3.91	358	6.09	100	0.0093	0.66	71167.40	4.56	0.88	0.019	0.015
3	4	1.00	TEE	1.00	3.06	4.06	358	6.09	100	0.0093	0.66	71167.40	4.56	0.88	0.019	0.016
4	5	0.84	TEE	1.00	3.06	3.90	358	6.09	100	0.0093	0.66	71167.40	4.56	0.88	0.019	0.015
5	6	0.84	TEE	1.00	3.06	3.90	358	6.09	100	0.0093	0.66	71167.40	4.56	0.88	0.019	0.015
6	7	6.53	CODO 90	3.00	3.06	15.71	358	6.09	100	0.0093	0.66	71167.40	4.56	0.88	0.019	0.062
7	8	18.43	TEE	1.00	3.06	21.49	358	6.09	100	0.0093	0.66	71167.40	4.56	0.88	0.019	0.084
8	9	9.27	CODO 90	3.00	3.06	18.45	328	5.71	100	0.0093	0.62	66682.94	4.56	0.88	0.020	0.064
9	10	51.92	TEE	1.00	3.06	54.98	212	4.31	100	0.0093	0.46	50333.36	4.56	0.88	0.021	0.116
10	11	5.00	TEE	1.00	3.06	8.06	194	4.09	100	0.0093	0.44	47740.78	4.56	0.88	0.021	0.016
10	12	11.70	TEE	1.00	1.88	13.58	176	3.86	64	0.0036	1.06	72737.86	4.56	0.88	0.019	0.233
12	13	23.16	CODO 90	3.00	1.88	28.80	168	3.77	64	0.0036	1.06	70929.78	4.56	0.88	0.019	0.473
13	14	1.10	TEE	1.00	1.58	2.68	108	2.93	51	0.0016	1.87	83322.21	4.56	0.88	0.019	0.202
14	15	4.50	TEE	1.00	1.58	6.08	97	2.72	51	0.0016	1.73	77244.85	4.56	0.88	0.019	0.400
15	16	4.50	TEE	1.00	1.58	6.08	90	2.57	51	0.0016	1.64	72985.03	4.56	0.88	0.019	0.361
16	17	4.50	TEE	1.00	1.58	6.08	83	2.45	51	0.0016	1.56	69520.37	4.56	0.88	0.020	0.331
17	18	4.50	TEE	1.00	1.58	6.08	73	2.31	51	0.0016	1.47	65658.13	4.56	0.88	0.020	0.299
18	19	30.25	TEE	1.00	1.58	31.83	65	2.18	51	0.0016	1.39	61908.48	4.56	0.88	0.020	1.407
19	20	2.30	TEE	1.00	1.22	3.52	52	1.86	38	0.0012	1.55	60411.77	4.56	0.88	0.020	0.224
20	21	3.80	TEE	1.00	1.22	5.02	46	1.69	38	0.0012	1.41	55008.56	4.56	0.88	0.021	0.271
21	22	3.80	TEE	1.00	1.22	5.02	44	1.63	38	0.0012	1.36	53055.59	4.56	0.88	0.021	0.254
22	23	3.80	TEE	1.00	1.22	5.02	38	1.46	38	0.0012	1.22	47522.19	4.56	0.88	0.021	0.208
23	24	0.45	TEE	1.00	1.06	1.51	32	1.31	32	0.0007	1.80	54702.34	4.56	0.88	0.021	0.171
24	25	2.80	TEE	1.00	1.06	3.86	31	1.29	32	0.0007	1.77	53658.40	4.56	0.88	0.021	0.421
25	26	1.80	TEE	1.00	1.06	2.86	25	1.08	32	0.0007	1.48	44889.32	4.56	0.88	0.022	0.227
26	27	7.74	TEE	1.00	1.06	8.80	24	1.04	32	0.0007	1.43	43427.81	4.56	0.88	0.022	0.658
27	28	0.55	TEE	1.00	0.80	1.35	14	0.70	25	0.0004	1.61	37812.76	4.56	0.88	0.022	0.171
28	29	3.45	TEE	1.00	0.63	4.08	7	0.46	19	0.0003	1.79	32261.71	4.56	0.88	0.023	0.856
29	30	8.00	CODO 90	4.00	0.47	9.88	1	0.10	13	0.0002	0.64	9003.04	4.5550	0.8764	0.032	0.467

Derivado de la tabla de cálculo anterior se obtienen los siguientes valores de los componentes de la CDT:

1.- (HS) Carga estática de succión: Diferencia de cotas entre el nivel mínimo de agua en la cisterna y el centro de la carcasa de la bomba:

$$HS = 0.00 \text{ mca}$$

2.- (HE) Carga estática de descarga: Diferencia de cotas entre el centro de la carcasa y el mueble más desfavorable o más alejado:

$$HE = 37.00 \text{ mca}$$

3.- (CO) Carga de operación: Es la carga necesaria para que trabaje el mueble más desfavorable:

$$CO = 3.00 \text{ mca}$$

Se propone una carga de operación mínima de 3.00 mca según lo previsto en la Tabla 2-15 "Cargas Mínimas de Trabajo" del Punto 2.6.3 "Instalaciones Hidráulicas" del Apartado 2.6 "Instalaciones Hidrosanitarias en Edificios" de la Sección 2 "Normas de Diseño para el Buen funcionamiento Hidráulico" de las "Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones" (Tabla 14), dado que el mueble más desfavorable de la red de distribución de agua potable es un lavabo instalado en el 8° piso del inmueble.

Tabla 14.- Cargas mínimas de trabajo (Extraída de las NTC para el diseño y ejecución de obras e instalaciones hidráulicas).

Mueble o equipo	Diámetro	Carga de trabajo
	mm	m.c.a.
Inodoro (fluxómetro)	32	10
Inodoro (tanque)	13	3
Lavabo	13	3
Lavadero	13	3
Mingitorio (fluxómetro)	25	10
Mingitorio (llave de resorte)	13	5
Regadera	13	10
Salida para riego con manguera	19	17
Vertedero de aseo	13	3
Fregadero (por mezcladora)	13	3
Lavadora de loza	13	14

4.- (Hf) Pérdida de carga por fricción en la succión y descarga: Perdidas por fricción y perdidas locales en accesorios de la succión y descarga de la bomba:

$$H_f = 8.05 \text{ mca}$$

Resultando una CDT = (HS) + (HE) + (CO) + (HF) = 0.00 mca + 37.00 mca + 3.00 mca + 8.05 mca = 48.05 mca (Figura 4).

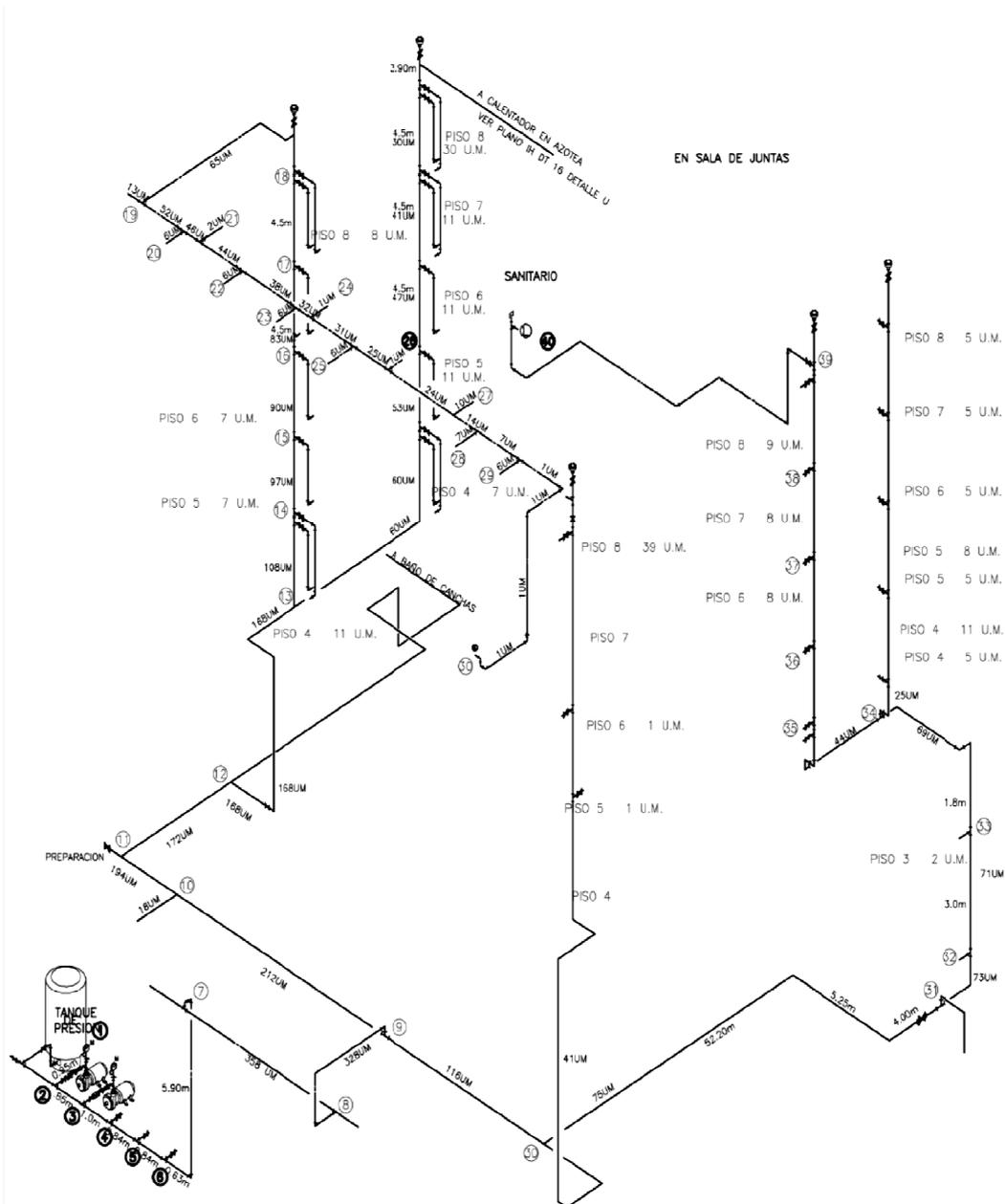


Figura 4.- Isométrico general de la red de distribución de agua potable (Elaboración propia).

La CDT registrada para el sistema de abastecimiento de agua potable en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (47.54 mca) es congruente con la calculada en base a los métodos establecidos en la normatividad correspondiente (48.05 mca), motivo por el cual se considera apropiada y se adopta como CDT para la determinación del equipo de bombeo del sistema de abastecimiento de agua potable.

4.8.- SELECCIÓN DEL EQUIPO DE BOMBEO Y TANQUE HIDRONEUMÁTICO

Los sistemas hidroneumáticos mantienen el abastecimiento de agua en las edificaciones suministrando las condiciones de gasto, presión y continuidad que los usuarios demandan.

Estos sistemas son abastecidos desde una cisterna de almacenamiento por una o más bombas para lograr el gasto y la presión requeridos, siendo la base de estos un tanque al cual se le inyecta aire, para formar una cámara a presión que permite abastecer satisfactoriamente la instalación durante un cierto tiempo entre los periodos de paro y arranque de las bombas, de manera adicional se le integran controles que permiten la operación totalmente automática de estos sistemas.

A continuación se resumen las características del sistema hidroneumático descrito en el Proyecto Ejecutivo "Torre III UAM Cuajimalpa" para abastecer la red de distribución de agua potable, con la finalidad de evaluar su determinación y funcionamiento.

GASTO TOTAL EQUIVALENTE DEL SISTEMA = 6.29 lps = 377 LPM = 100 GPM

CARGA TOTAL REQUERIDA = 47.54 m = 156 pies

Se propone un equipo de bombeo dúplex para tener un bomba en operación con el 100 % del gasto requerido y una en "stand-by"

Cada bomba será para un gasto de 6.29 lps = 377 LPM = 100 GPM

Bomba centrífuga horizontal marca "PICSA" mod. 11/4 x 11/2 X 9 de 7.5 HP con impulsor de 7.25" pulgadas de diámetro 3500 r.p.m. 3 fases, 460 volts.

DATOS DEL SISTEMA:

Las características del sistema de acuerdo con la curva que nos da el impulsor de la bomba seleccionada será:

$Q_1 = 6.29 \text{ lps} = 100 \text{ GPM}$

$H_1 = 47.54 \text{ m} = 156 \text{ pies} \quad \text{efic} = 54\%$

$Q_2 = 3.15 \text{ lps} = 50 \text{ GPM}$

$H_2 = 60.35 \text{ m} = 198 \text{ pies}$

Diferencial de presión = 12.80 m = 42 pies

Dada la falta de una normatividad específica y clara respecto a la selección del equipo de bombeo y tanque hidroneumático se empleará como base el procedimiento descrito en el “Manual de Hidráulica Urbana” editado por la extinta Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH) en el año de 1997, para la evaluación de los valores usados para la selección del sistema hidroneumático de la red de distribución de agua potable en el Proyecto Ejecutivo de la “Torre III UAM Cuajimalpa”.

1.- La CDT = 47.54 m.c.a. (48.00 m.c.a.) se tomará como presión de arranque a la que se le sumará un diferencial de presión con lo que se obtendrá la presión de paro, valores que a continuación se describen (Tabla 16):

El diferencial de presión se puede obtener de la siguiente tabla, extraída del “Manual de Hidráulica Urbana” editado por la extinta DGCOH (Tabla 15):

Tabla 15.- Determinación del diferencial de presión (Extraída del “Manual de Hidráulica Urbana” editado por la extinta DGCOH).

Presión de Arranque			Diferencial de Presión			Presión de Paro		
Presión (psi)	Carga (ft)	Carga (m)	Presión (psi)	Carga (ft)	Carga (m)	Presión (psi)	Carga (ft)	Carga (m)
15.00	35.00	11.00	10.00	23.00	7.00	25.00	58.00	18.00
20.00	46.00	14.00	10.00	23.00	7.00	30.00	69.00	21.00
25.00	58.00	18.00	15.00	35.00	11.00	40.00	93.00	29.00
30.00	69.00	21.00	15.00	35.00	11.00	45.00	104.00	32.00
35.00	81.00	25.00	20.00	46.00	14.00	55.00	127.00	39.00
40.00	92.00	28.00	20.00	46.00	14.00	60.00	138.00	42.00
45.00	104.00	32.00	20.00	46.00	14.00	65.00	150.00	46.00
50.00	116.00	35.00	20.00	46.00	14.00	70.00	162.00	49.00
55.00	127.00	39.00	25.00	58.00	18.00	80.00	185.00	57.00
60.00	139.00	42.00	25.00	58.00	18.00	85.00	197.00	60.00
65.00	150.00	46.00	25.00	58.00	18.00	90.00	208.00	64.00
70.00	162.00	49.00	30.00	69.00	21.00	100.00	231.00	70.00
75.00	173.00	53.00	30.00	69.00	21.00	105.00	242.00	74.00
80.00	185.00	56.00	30.00	69.00	21.00	110.00	254.00	77.00
85.00	196.00	60.00	30.00	69.00	21.00	115.00	265.00	81.00
90.00	208.00	63.00	35.00	81.00	25.00	125.00	289.00	88.00
95.00	219.00	67.00	35.00	81.00	25.00	130.00	300.00	92.00
100.00	230.00	70.00	35.00	81.00	25.00	135.00	311.00	95.00

Tabla 16.- Presión de arranque, diferencial de presión y presión de paro (Elaboración propia).				
Presión de arranque	=	48.00 m.c.a.	≈	68.00 p.s.i.
Diferencial de presión	=	21.00 m.c.a.	≈	30.00 p.s.i.
Presión de paro	=	69.00 m.c.a.	≈	98.00 p.s.i.

Cabe señalar que los valores antes descritos (diferencial de presión y presión de paro) son únicamente de referencia, pues dichos valores deben ser evaluados con la finalidad de no generar sobrepresiones y con ello provocar un mal funcionamiento tanto de los muebles hidrosanitarios como de la red de abastecimiento.

El diferencial de presión y la presión de paro registrados para el sistema de abastecimiento de agua potable en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" para la selección del sistema hidroneumático, son considerablemente menores que los calculados a través de los métodos establecidos en el presente documento, pero dada la falta de una normatividad regulatoria al respecto y con base en el análisis del sistema en cuestión, es factible considerar que la determinación del diferencial de presión y la presión de paro obedece a los siguientes criterios:

- a) No generar sobrepresiones en la red de distribución, lo que a su vez alteraría el correcto funcionamiento de los muebles hidráulicos.
- b) Asegurar que el equipo de bombeo seleccionado suministre como mínimo el 50% del gasto máximo instantáneo (Q_{MI}) cuando su funcionamiento alcance la presión de paro.

Motivo por el cual el diferencial de presión y la presión de paro registradas en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (Tabla 17) se consideran apropiados y se adoptan como presiones de diseño para la determinación del equipo de bombeo y tanque hidroneumático que abastecerán la red de distribución de agua potable evaluada.

Tabla 17.- Presiones de diseño para el sistema hidroneumático (Elaboración propia).				
Presión de arranque	=	48.00 m.c.a.	≈	68.00 p.s.i.
Diferencial de presión	=	12.80 m.c.a.	≈	18.00 p.s.i.
Presión de paro	=	60.80 m.c.a.	≈	86.00 p.s.i.

2.- Una vez determinadas las presiones de paro y arranque del sistema de bombeo hidroneumático, se propone un equipo con las características necesarias para cumplir con las condiciones de gasto y presión requeridas por el sistema.

Dada la infinidad de equipos de bombeo existentes y la congruencia presentada entre los valores registrados para el sistema hidroneumático de la red de distribución de agua potable en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" y los obtenidos en la presente revisión, el análisis se limitará únicamente al equipo descrito en el documento antes mencionado.

El primer factor a evaluar será la potencia de la bomba seleccionada, misma que se calcula con la siguiente fórmula considerando que se utilizará una bomba que trabajará para aportar un gasto de diseño de 6.29 l/s = 377.40 l/min a una CDT mínima de 48.00 m.c.a.

$$P = \frac{(Q_B)(H_T)}{(76)(\eta)}$$

Donde:

Q_B = Gasto de bombeo, en l/s

H_T = Carga dinámica mínima, en mca

76 = Factor de conversión a HP

η = Eficiencia de la Bomba, en decimal

Como resultado de la experiencia profesional y los datos estadísticos de referencia se propone una eficiencia del 55.00 % para el equipo de bombeo, dado que dicho valor es el más recurrente en el funcionamiento de bombas eléctricas.

$$P = \frac{(6.29 \text{ l/s})(48.00 \text{ m})}{(76)(0.55)} = 7.22 \text{ HP} \approx 7.50 \text{ HP}$$

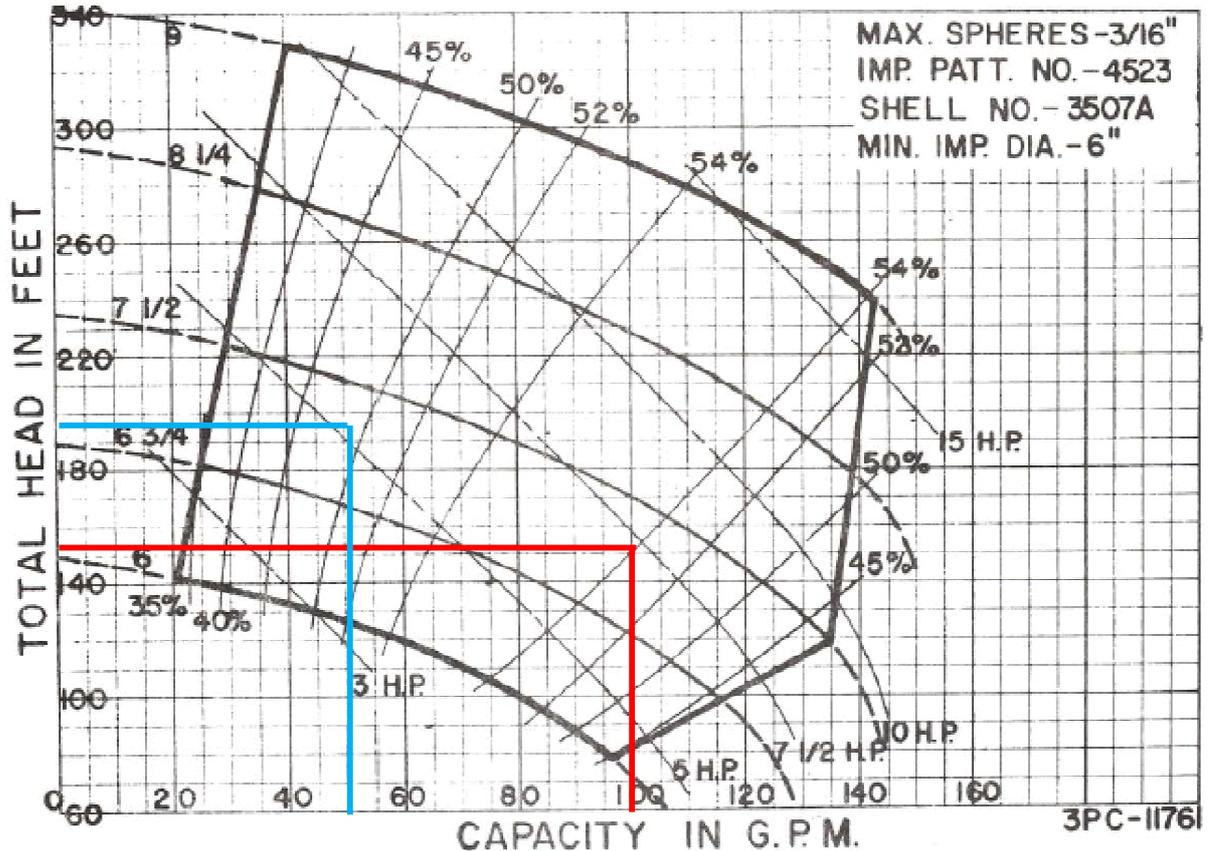
La potencia de la bomba registrada para el sistema hidroneumático que abastecerá la red de distribución de agua potable en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (7.50 HP) es congruente con la calculada a través de los métodos establecidos en la presente revisión (7.50 HP), motivo por el cual se considera apropiada y se adopta como potencia mínima de trabajo para la determinación del equipo de bombeo del sistema de abastecimiento de agua potable de esta revisión.

El equipo de bombeo descrito para el sistema de abastecimiento de agua potable en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" se seleccionó de acuerdo a las curvas características proporcionadas por el fabricante "PICSA", proponiendo un equipo de bombeo duplex (Una bomba en operación y otra en Stand-by) con dos bombas centrifugas horizontales Modelo: 1 1/4 x 1 1/2 x 9 con Impulsor Recortado de 7.25" y una Potencia de 7.50 HP trabajando en alternado para suministrar el 100% de gasto y el 100% de presión demandados.

A continuación se presenta la curva característica de la bomba antes descrita:

SECTION **330** PAGE **404**
DATED **APRIL** **1963**

1 1/4 x 1 1/2 x 9 TYPE GB
ENCLOSED IMPELLER
3500 R. P. M.



3.- Una vez determinadas las presiones de paro y arranque y propuesta la curva característica del equipo de bombeo se identifican los gastos correspondientes a dichas presiones en la curva característica del equipo de bombeo propuesto:

$$Q_{DISEÑO} = \text{Gasto de diseño} = 6.29 \text{ l/s}$$

$$Q_{MAX} = \text{Gasto máximo entregado por la bomba a la presión de arranque} \\ = 100.00 \text{ gal/min} = 378.50 \text{ l/min} = 6.30 \text{ l/s}$$

$$Q_{MIN} = \text{Gasto mínimo entregado por la bomba a la presión de paro} \\ = 50.00 \text{ gal/min} = 189.25 \text{ l/min} = 3.15 \text{ l/s}$$

Los gastos entregados por el equipo de bombeo a la presión de arranque y a la presión de paro, registrados para el sistema de abastecimiento de agua potable en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" son congruentes con los obtenidos del análisis de la curva característica del equipo de bombeo analizado en la presente revisión, motivo por el cual se consideran apropiados para la selección del tanque hidroneumático del sistema de abastecimiento de agua potable de esta revisión.

4.- La determinación del ciclo de operación del sistema hidroneumático rige en gran medida el volumen necesario para el tanque hidroneumático y los tiempos de operación y descanso del equipo de bombeo.

El sistema hidroneumático se puede diseñar de acuerdo a alguno de los siguientes ciclos de operación (Tabla 18):

Ciclos por hora	Tiempo de operación	Tiempo de descanso
(ciclos/hr)	(min)	(min)
15	2	2
10	3	3
7.5	4	4
6	5	5

La determinación del ciclo de operación del sistema hidroneumático, no se ve reflejado en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa", sin embargo como complemento de esta revisión, se realizará dicha selección a fin de continuar con la evaluación del sistema hidroneumático.

5.- El volumen del tanque hidroneumático se puede determinar en función de alguno de los 3 volúmenes Agua - Aire a los que se puede operar el mismo:

1°- 60 % de aire y 40% de agua

2°- 55 % de aire y 45% de agua

3°- 50 % de aire y 50% de agua

La determinación del volumen de agua - aire del tanque hidroneumático, no se ve reflejado en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa", sin embargo como complemento de esta revisión, se realizará dicha selección a fin de continuar con la evaluación del sistema hidroneumático.

6.- Con estos datos de 60% aire y 40 % agua determinamos la extracción y sello de agua por ciclo de operación de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$Ea = \left(\frac{(Pp - Pa)}{Pa + 14.70} \right) (V_{AIRE})$$

Donde:

Ea = Extracción de agua por ciclo de trabajo, en decimales (%)

Pp = Presión de paro, en (p. s. i.)

Pa = Presión de arranque, en (p. s. i.)

V_{AIRE} = Porcentaje del volumen de aire, en decimales (%)

$$Ea = \left(\frac{(86.00 \text{ psi} - 68.00 \text{ psi})}{68.00 \text{ psi} + 14.70} \right) (0.60) = 0.1305 = 13.05 \%$$

A continuación se calculará el sello de agua por ciclo de trabajo el cual no debe de ser menor al 20%

$$Sa = Va - Ea$$

Donde:

Sa = Sello de agua (%)

Va = Volumen de agua (%).

Ea = Extracción de agua por ciclo de trabajo (%).

$$Sa = 0.40 - 0.1305 = 0.2694 = 26.94 \% \text{ el cual es mayor al } 20 \% \text{ recomendado}$$

7.- Una vez encontrado el volumen de agua - aire que cumpla con el requisito de que el sello de agua por ciclo de trabajo no sea menor a 20%, se determinará la capacidad del tanque hidroneumático atendiendo lo previsto en la Figura 3.15 (Figura 5) del "Manual de Hidráulica Urbana" editado por la extinta DGCOH en el año de 1997, en la cual es posible leer los factores que corresponden a una extracción y frecuencia de operación determinados, valores que serán utilizados en la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad del tanque} = \left(\frac{Q_{MAX} - Q_{MIN}}{2 \text{ min}} \right) (\text{Factor})$$

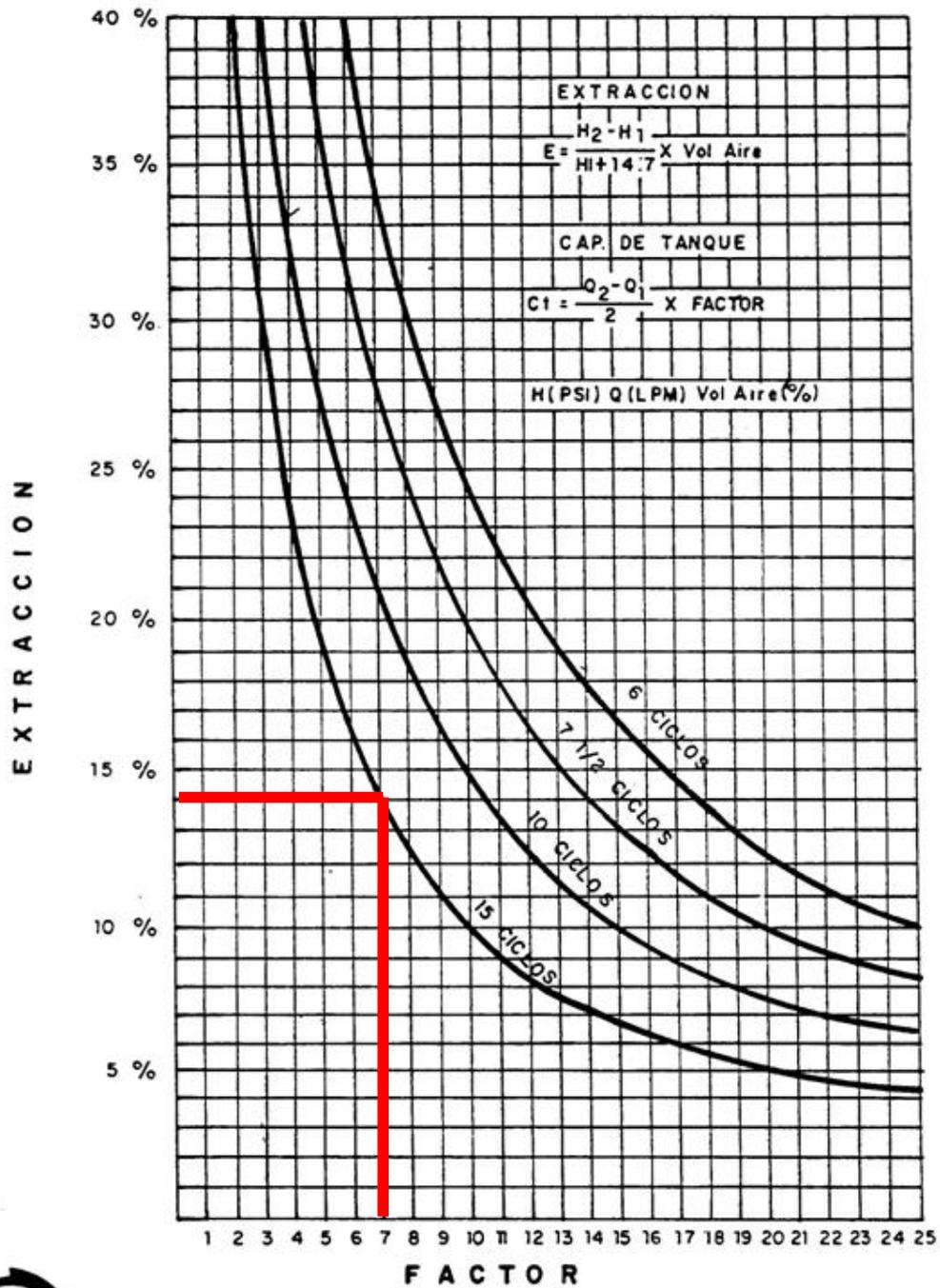


FIG.3.15 FACTORES PARA EL CALCULO DE LA CAPACIDAD DE TANQUES HIDRONEUMATICOS

Figura 5.- Factores para el cálculo de la capacidad de tanques hidroneumáticos (Extraída del "Manual de Hidráulica Urbana" editado por la extinta DGCOH).

$$\text{Cap. tanque} = \left(\frac{378.50 \text{ l/min} - 189.25 \text{ l/min}}{2 \text{ min}} \right) (7.00) = 662.37 \text{ l} = 175.00 \text{ gal}$$

Con los datos anteriores se determina la capacidad del tanque hidroneumático, que corresponde a un tanque hidroneumático Marca Well Mate Modelo WM-35WB / WM0450 con una capacidad de 453.00 l (119.70 gal).

El equipo de bombeo y el tanque hidroneumático registrados para el sistema de abastecimiento de agua potable en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" son congruentes con los calculados a través de los métodos establecidos en la presente revisión, motivo por el cual se consideran apropiados para suministrar las condiciones de gasto, presión y continuidad que la red de distribución de agua potable de dicho inmueble demanda.

CAPÍTULO 5 MEMORIA DE CÁLCULO DEL SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUA TRATADA Y DEL SISTEMA DE RIEGO

El sistema de abastecimiento de agua tratada basará su funcionamiento en un sistema de bombeo de tipo hidroneumático, el cual alimentará la red de distribución de agua tratada del edificio, derivando a ramales secundarios que suministrarán los servicios requeridos en cada nivel del inmueble.

De igual forma, el sistema de riego basará su funcionamiento en un sistema de bombeo de tipo hidroneumático, el cual alimentará la red de riego del conjunto, misma que se diseñará para operar con un máximo de 8 válvulas de acoplamiento rápido de manera simultánea.

5.1.- VOLUMEN DE CISTERNA DE AGUA TRATADA

El volumen total de la cisterna de agua tratada reportado en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" señala dos celdas (una propia del efluente de la planta de tratamiento de aguas negras y otra de agua ya tratada) que en conjunto cuentan con una capacidad de 590.00 m³

Para determinar el volumen mínimo requerido para la cisterna de agua tratada atenderemos lo previsto en el Artículo 124 del Capítulo VI "De las Instalaciones" de la Sección Primera "De las Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias" del "Reglamento de Construcción del Distrito federal (RCDF)" el cual señala que "Los conjuntos habitacionales y las edificaciones de cinco niveles o más deben contar con cisternas con capacidad para satisfacer dos veces la demanda diaria de agua potable de la edificación y estar equipadas con sistema de bombeo".

Además de considerar que el volumen de dicha cisterna debe ser suficiente para abastecer tanto el sistema de aprovechamiento de agua tratada (que suministrará el servicio a los inodoros y mingitorios) como el sistema de riego (que suministrará el servicio a las áreas verdes del conjunto) en las tres etapas del proyecto, a diferencia de la cisterna de agua potable que únicamente abastecerá el sistema de abastecimiento de agua potable de la primera etapa del mismo.

5.1.1.- VOLUMEN DE AGUA TRATADA PARA ABASTECER EL SISTEMA DE APROVECHAMIENTO

Para determinar el volumen de agua tratada que se requiere para abastecer el sistema de aprovechamiento, primero se debe relacionar la dotación diaria de agua potable con el número total de unidades mueble que corresponden a los muebles hidrosanitarios con los que cuenta el inmueble.

$$\text{Dotación diaria de agua potable} = 102,500 \text{ l/día}$$

$$\text{Total de unidades mueble del inmueble} = 1,187 \text{ UM}$$

Posteriormente se identifica el número total de unidades mueble correspondientes a los muebles hidrosanitarios que abastecerá el sistema de aprovechamiento de agua tratada, para determinar por medio de una "Regla de Tres" la dotación proporcional correspondiente de agua tratada necesaria.

$$\text{Total de UM del sistema de aprovechamiento de agua tratada} = 829 \text{ UM}$$

$$\text{Dotación diaria de agua tratada} = \frac{(102,500 \text{ l/día})(829 \text{ UM})}{(1,187 \text{ UM})} = 71,585.93 \text{ l/día}$$

$$\begin{aligned} \text{Dotación diaria de agua tratada para el sistema de aprovechamiento} \\ = 71,585.93 \text{ l/día} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dotación de reserva de agua tratada para el sistema de aprovechamiento} \\ = 71,585.93 \text{ l/día} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dotación total de agua tratada para el sistema de aprovechamiento (3 Etapas)} \\ = (71,585.93 \text{ l} + 71,585.93 \text{ l})(3) = 429,515.58 \text{ l} = 429.52 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

5.1.2.- VOLUMEN DE AGUA TRATADA PARA ABASTECER EL SISTEMA DE RIEGO

Para determinar el volumen de agua tratada que se requiere para abastecer el sistema de riego en primera instancia atenderemos lo previsto en el Apartado 2.6 "Instalaciones Hidrosanitarias para Edificios" de la Sección 2 "Normas de Diseño para el Buen funcionamiento Hidráulico" de las "Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas" el cual señala que " La administración del Distrito Federal no autorizará dotación de agua potable para los servicios de riego de áreas verdes, para el lavado de vehículos, ni para la condensación del refrigerante en sistemas

de aire acondicionado, por lo que para satisfacer esta demanda se deberá recurrir al empleo de agua residual tratada a un nivel terciario o agua de captación pluvial.

Posteriormente para determinar el volumen necesario de agua tratada se atenderá lo previsto en la Tabla 3.1 del Capítulo 3 Higiene, Servicios y Acondicionamiento Ambiental de las “Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico” la cual señala que la (dotación) provisión mínima de agua destinada para el riego de áreas verdes en parques y jardines debe ser mínimo de 5.00 l/m².

A continuación se presenta de forma resumida los valores de las áreas reportadas en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (Tabla 19).

Tabla 19.- Resumen de áreas del proyecto (Elaboración propia).	
Concepto	Área (m ²)
Área total del terreno	35,252.00
Área de contacto del edificio	16,504.00
Área de otras edificaciones	2,167.00
Área de patios	2,423.00
Área de jardines	11,875.00

Con estos valores es posible determinar el volumen de agua tratada destinada al sistema de riego de áreas verdes.

Dotación diaria de agua tratada del sistema de riego

$$= (11,875.00 \text{ m}^2) (5.00 \text{ l/m}^2) = 59,375.00 \text{ l/día}$$

5.1.3.- VOLUMEN TOTAL DE LA CISTERNA DE AGUA TRATADA

Tabla 20.- Volumen total de la cisterna de agua tratada para las 3 etapas (Elaboración propia)		
Concepto	Volumen (l)	Volumen (m ³)
Dotación diaria de agua tratada para sistema de aprovechamiento	71,585.93	71.59
Dotación de reserva de agua tratada para sistema de aprovechamiento	71,585.93	71.59
Dotación total de agua tratada para sistema de aprovechamiento (3 etapas)	429,515.58	429.52
Dotación de agua tratada para sistema de riego	59,375.00	59.38
Dotación de reserva de agua tratada para sistema de riego	59,375.00	59.38
Dotación total de agua tratada para sistema de riego (3 etapas)	118,750.00	118.75
Totales	548,265.58	548.27

El volumen de la cisterna de agua tratada reportado en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (590.00 m³), es aún mayor que el volumen obtenido en esta revisión con base a lo establecido en los reglamentos oficiales (548.00 m³), motivo por el cual se considera apropiado y se adopta como volumen de diseño en el desarrollo de esta revisión.

5.2.- UBICACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA CISTERNA DE AGUA TRATADA

La ubicación y el dimensionamiento de la cisterna de agua tratada no obedece a una normatividad específica, sin embargo depende entre otros factores, principalmente de:

- La experiencia profesional del proyectista.
- El volumen de agua requerido para los servicios de abastecimiento de agua tratada y de la red de riego.
- La ubicación y el espacio disponible para su construcción.
- Considerar además del tirante útil, una altura extra de entre 0.20 m y 0.40 m para alojar una cámara de aire en la parte superior donde se pueda alojar el flotador de la toma municipal.
- Las distancias mínimas establecidas a posibles fuentes contaminantes.

Las dimensiones de las 2 celdas de la cisterna de agua tratada reportadas en los planos del Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (Planos anexos al final de este documento) son las siguientes:

$$\text{Ancho} = 7.55 \text{ m} \qquad \text{Largo} = 6.28 \text{ m} \qquad \text{Alto} = 6.40 \text{ m}$$

$$\text{Área} = (7.55 \text{ m})(6.28 \text{ m}) = 47.41 \text{ m}^2$$

$$\text{Volumen disponible} = (47.41 \text{ m}^2)(6.40 \text{ m}) = 303.45 \text{ m}^3$$

El dimensionamiento la cisterna de agua tratada reportado en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" es consistente con el volumen de diseño indicado en este documento.

La ubicación de la cisterna de agua tratada se considera adecuada tomando en cuenta que se encuentra en una zona de fácil acceso y que favorece en gran medida el trazo tanto de la red de aprovechamiento de agua tratada como de la red de riego (Plano anexo al final de este documento).

5.3.- CÁLCULO DEL GASTO MÁXIMO INSTANTANEO (Q_{MI})

Para la determinación del gasto máximo instantáneo (Q_{MI}) se atenderá la misma normatividad y procedimiento indicados en el subcapítulo 4.6

5.3.1- GASTO MÁXIMO INSTANTANEO DEL SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUA TRATADA

El gasto máximo instantáneo (Q_{MI}) reportado para el sistema de aprovechamiento de agua tratada en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" es de $12.20 \text{ l/s} = 732.00 \text{ l/min} = 193.39 \text{ gal/min} \approx 194.00 \text{ gal/min}$

La siguiente tabla señala la equivalencia en unidades mueble del gasto promedio de cada mueble abastecido por la red de aprovechamiento de agua tratada (Tabla 21):

TABLA 21.- Resumen de muebles y unidades mueble del sistema de aprovechamiento de agua tratada (Elaboración propia).						
Tipo de mueble	Tipo de servicio	Tipo de control	Abreviatura	UM	Número de muebles	Total de UM
Inodoro	Público	Fluxómetro	WC.PU.F	5	143	715
Mingitorio	Público	Fluxómetro	MN.PU.F	3	38	114
Totales					181	829

Interpolando el resultado para 829 unidades mueble en la tabla anterior se obtiene un gasto máximo instantáneo (Q_{MI}) de $11.37 \text{ l/s} = 682.41 \text{ l/min} = 180.29 \text{ gal/min} \approx 181.00 \text{ gal/min}$

El gasto máximo instantáneo (Q_{MI}) estimado para el sistema de aprovechamiento de agua tratada en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (12.20 l/s), es congruente con el calculado a través de los métodos establecidos en la normatividad correspondiente (11.37 l/s), motivo por el cual se considera apropiado y se adopta como gasto de diseño para la determinación del equipo de bombeo del sistema de aprovechamiento de agua tratada de esta revisión.

5.3.2- GASTO MÁXIMO INSTANTANEO DE LA RED DE RIEGO

El gasto máximo instantáneo (Q_{MI}) reportado para la red de riego en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" es de $4.80 \text{ l/s} = 288.00 \text{ l/min} = 76.08 \text{ gal/min} \approx 76.00 \text{ gal/min}$

Como se mencionó en el subcapítulo 3.2, la red de riego de las áreas verdes y jardines del Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" se diseñará para suministrar las condiciones de gasto, presión y continuidad necesarias para operar con un máximo de 8 válvulas de acoplamiento rápido de manera simultánea, reportando un gasto promedio de $0.60 \text{ l/s} = 36.00 \text{ l/min} = 9.51 \text{ gal/min} \approx 9.50 \text{ gal/min}$ por cada válvula.

$$\begin{aligned} \text{Gasto maximo instantaneo } (Q_{MI}) &= (8 \text{ Válvulas}) \left(0.60 \frac{\text{l}}{\text{Válvula}} \right) = 4.80 \frac{\text{l}}{\text{s}} \\ &= 288.00 \frac{\text{l}}{\text{min}} = 76.00 \frac{\text{gal}}{\text{min}} \end{aligned}$$

El gasto máximo instantáneo (Q_{MI}) estimado para la red de riego en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (4.80 l/s), es congruente con el calculado a través de los métodos establecidos en la normatividad correspondiente (4.80 l/s), motivo por el cual se considera apropiado y se adopta como gasto de diseño para la determinación del equipo de bombeo de la red de riego de esta revisión.

5.4.- DETERMINACIÓN DE LA CARGA DINAMICA TOTAL (CDT)

Para la determinación de la CDT se atenderá la misma normatividad y procedimiento indicados en el subcapítulo 4.7

La CDT se determina mediante la siguiente expresión:

$CDT = \text{Carga estática de succión (HS)} + \text{Carga estática de descarga (HE)} + \text{Carga de operación (CO)} + \text{Perdidas de carga por fricción (HF)}$.

5.4.1.- COMPONENTES DE LA CDT

A continuación se presentan una breve descripción y los valores de los componentes de la CDT reportados en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" para el sistema de aprovechamiento de agua tratada y el sistema de riego.

1.- (HS) Carga estática de succión: Diferencia de cotas entre el nivel mínimo de agua en la cisterna y el centro de la carcasa de la bomba:

Sistema de aprovechamiento	Sistema de riego
HS = 0.00 m.c.a.	HS = 0.00 m.c.a.

2.- (HE) Carga estática de descarga: Diferencia de cotas entre el centro de la carcasa y el mueble más desfavorable o más alejado:

Sistema de aprovechamiento	Sistema de riego
HE = 35.00 m.c.a.	HE = 16.42 m.c.a.

3.- (CO) Carga de operación: Es la carga necesaria para que trabaje el mueble más desfavorable:

Sistema de aprovechamiento	Sistema de riego
CO = 10.00 m.c.a.	CO = 22.377 m.c.a.

4.- (Hf) Pérdida de carga por fricción en la succión y descarga: Perdidas por fricción y perdidas locales en accesorios de la succión y descarga de la bomba:

Sistema de aprovechamiento	Sistema de riego
$H_f = 7.482 \text{ m.c.a.}$	$H_f = 9.128 \text{ m.c.a.}$

Resultando para el sistema de aprovechamiento de agua tratada una $CDT = (HS) + (HE) + (CO) + (HF) = 0.00 \text{ mca} + 35.00 \text{ mca} + 10.00 \text{ mca} + 7.482 \text{ mca} = 52.482 \text{ mca}$

Resultando para el sistema de riego una $CDT = (HS) + (HE) + (CO) + (HF) = 0.00 \text{ mca} + 16.42 \text{ mca} + 22.377 \text{ mca} + 9.128 \text{ mca} = 47.925 \text{ mca}$

De los componentes de la CDT reportados anteriormente, la carga estática de succión (HS), la carga estática de descarga (HE) y la carga de operación (CO), fueron fácilmente verificables con base en el análisis de los planos que integran el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (anexos al final de este documento) y su inspección en sitio, por lo que no requieren mayor atención.

En lo que respecta a la pérdida de carga por fricción en la succión y descarga (HF), el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" señala que dicho cálculo hidráulico se desarrolló para la trayectoria de distribución hacia el mueble más desfavorable (mueble que para su correcto funcionamiento demanda la mayor cantidad de energía añadida en el origen de la distribución) con base en las ecuaciones de Darcy - Weisbach y Colebrook - White contemplando las pérdidas de carga ocasionadas tanto por fricción en la tubería como las originadas por la piezas especiales (válvulas, codos, derivaciones, etc.), calculo que a continuación se presenta (Tabla 22 y Tabla 23):

Para el sistema de aprovechamiento de agua tratada

Tabla 22.- Calculo de diámetros y perdidas por fricción en la red de alimentación de agua tratada (Extraída del Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa").

CALCULO DE DIAMETROS Y PERDIDAS POR FRICCIÓN EN LA RED DE ALIMENTACIÓN

RED DE : AGUA TRATADA (RUTA 1)
 OBRA : UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 LOCALIDAD : CUAJIMALPA, DISTRITO FEDERAL
 PLANO : CROQUIS
 FECHA : MAYO - 2010

TRAMO	UNIDADES MIBLE		"Q" EQUIV. l/s	"D" (mm)	"V" (m/seg)	"V/2g" (m)	LOGITUD DE TUBERIA (m)	M1 POR TUBERIA (m)	M2 POR ACCESORIOS (m)	M3 EN EL TRAMO (m)	CARGAS	
	EN EL PUNTO	A COM									PERIMETRICA (m)	ESTATICA (m)
1A2	829	829	12.20	150	0.655	0.022	0.95	0.003	0.063	0.066	52.482	52.416
2A3		829	12.20	150	0.655	0.022	0.85	0.003	0.000	0.003	52.413	
3A4		829	12.20	150	0.655	0.022	0.75	0.003	0.000	0.003	52.410	
4A5		829	12.20	150	0.655	0.022	0.85	0.003	0.000	0.003	52.407	
5A6		829	12.20	150	0.655	0.022	0.85	0.003	0.000	0.003	52.404	
6A7		829	12.20	150	0.655	0.022	6.40	0.022	0.617	0.639	51.765	
7A8		829	12.20	150	0.655	0.022	7.80	0.027	0.021	0.048	51.717	
8A9		829	12.20	150	0.655	0.022	12.72	0.044	0.031	0.075	51.642	
9A10	305	524	9.25	150	0.496	0.013	51.90	0.106	0.018	0.124	51.518	
10A11	26	498	8.98	150	0.482	0.012	5.00	0.010	0.017	0.027	51.491	
11A12	68	430	8.30	76	1.740	0.154	40.00	2.181	0.790	2.971	48.520	
12A13	165	265	5.53	64	1.753	0.157	1.10	0.057	0.273	0.329	48.191	
13A14	55	210	5.80	64	1.839	0.172	4.50	0.253	0.300	0.553	47.638	
14A15	50	160	5.10	64	1.617	0.133	4.50	0.199	0.232	0.431	47.207	
15A16	50	110	4.35	64	1.379	0.097	4.50	0.148	0.056	0.204	47.003	
16A17	55	55	3.32	51	1.623	0.134	4.50	0.262	0.242	0.504	46.499	
17A18	5	50	3.20	51	1.565	0.125	1.40	0.076	0.321	0.398	46.101	
18A19	5	45	3.06	51	1.496	0.114	0.26	0.013	0.048	0.061	46.040	

Para el sistema de riego

Tabla 23.- Cálculo de diámetros y pérdidas por fricción en la red de riego (Extraída del Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa").

CALCULO DE DIAMETROS Y PERDIDAS POR FRICCION EN LA RED DE RIEGO													
RED DE : R I E G O (RED PRINCIPAL CIRCUITO A)													
OBRA : UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA													
LOCALIDAD : CUAJIMALPA, DISTRITO FEDERAL													
PLANO : RED GENERAL FECHA : Julio de 2010													
TRAMO	VALV. ACOP. RAPIDO INSTALADAS	GASTO "Q" l/s	"D" (mm)	"V" (m/seg)	"V2/2g" (m)	LOGITUD DE TUBERIA (m)	IT1 POR TUBERIA (m)	IT2 POR ACCESORIOS (m)	IT3 EN EL TRAMO (m)	PEZOMETRICA (m)	CARGAS ESTATICA (m)	DISPONIBLE (m)	
1A2	35	4.80	76	1.006	0.062	0.80	0.015	0.810	0.825	47.100			
2A3	8	4.80	76	1.006	0.062	0.65	0.010	0.066	0.066	47.033			
3A4	8	4.80	76	1.006	0.062	5.50	0.104	0.078	0.182	46.851			
4A5	35	4.80	76	1.006	0.062	37.89	0.713	0.220	0.934	45.918			
5A6	34	4.80	76	1.006	0.062	0.50	0.008	0.020	0.029	45.889			
6A7	33	4.80	76	0.918	0.043	28.60	0.328	0.016	0.342	45.546			
7A8	32	4.80	76	0.918	0.043	8.10	0.092	0.016	0.109	45.438			
8A9	31	4.80	76	0.918	0.043	16.60	0.189	0.029	0.219	45.219			
9A10	30	4.80	76	0.918	0.043	1.20	0.014	0.016	0.030	45.189			
10A11	29	4.80	76	0.918	0.043	22.20	0.253	0.016	0.269	44.920			
11A12	28	4.80	76	0.918	0.043	13.70	0.156	0.029	0.186	44.734			
12A13	27	4.80	76	0.918	0.043	14.10	0.161	0.016	0.177	44.567			
13A14	26	4.80	76	0.918	0.043	15.30	0.174	0.029	0.204	44.363			
14A15	23	4.80	76	0.918	0.043	9.10	0.104	0.016	0.120	44.233			
15A16	14	4.80	76	0.918	0.043	1.90	0.022	0.028	0.048	44.185			
16A17	13	4.80	76	0.918	0.043	14.50	0.165	0.016	0.182	44.003			

CALCULO DE DIAMETROS Y PERDIDAS POR FRICCION EN LA RED DE RIEGO

REDDE : RIEGO (RED PRINCIPAL CIRCUITO A)
 OBRA : UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 LOCALIDAD : CUAJIMALPA, DISTRITO FEDERAL
 PLANO : RED GENERAL FECHA : Julio de 2010

TRAMO	UNDALES MUEBLE		VALV ACOP RAPIDO		GASTO "C" (L/S)	"D" (MM)	"V" (M/SEG)	"V100g" (M)	LOGITUD DE TUBERIA (M)	M1 POR TUBERIA (M)	M2 POR ACCESORIOS (M)	M3 EN EL TRAMO (M)	CARGAS	
	EN EL PUNTO	EN EL PUNTO	EN EL PUNTO	EN EL PUNTO									PERIMETRICA (M)	ESTATICA (M)
17A18	12.00	401.00	8	138	4.80	76	0.918	0.043	16.20	0.173	0.016	0.190	43.314	
18A19	11.00	411.00	8	144	4.80	76	0.918	0.043	28.70	0.327	0.024	0.352	43.182	
19A20	10.00	422.00	8	152	4.80	76	0.918	0.043	20.80	0.227	0.016	0.254	43.206	
20A21	9.00	433.00	8	160	4.80	76	0.918	0.043	21.80	0.246	0.016	0.265	42.343	
21A22	9.00	448.00	8	168	4.80	76	0.918	0.043	21.60	0.246	0.016	0.263	42.381	
22A23	9.00	448.00	8	178	4.20	76	0.883	0.033	19.60	0.114	0.012	0.187	42.164	
23A24	9.00	458.00	8	184	3.60	64	1.024	0.053	19.00	0.139	0.021	0.160	42.134	
24A25	9.00	457.00	8	182	3.00	64	0.853	0.037	20.40	0.201	0.015	0.215	41.598	
25A26	9.00	471.00	8	200	2.40	64	0.883	0.024	24.80	0.211	0.010	0.221	41.338	
26A27	9.00	485.00	8	208	1.80	51	0.752	0.020	22.70	0.203	0.012	0.205	41.333	
27A28	9.00	494.00	8	218	1.20	32	1.031	0.054	21.70	0.180	0.026	0.186	40.528	
28A29	9.00	500.00	8	224	0.60	25	0.855	0.037	36.30	1.279	0.130	1.409	39.117	
29A30	9.00	511.00	8	232	0.60	19	1.550	0.123	0.80	0.122	0.186	0.320	38.197	16.420
														22.377

Para efectuar la comprobación del cálculo presentado en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa", la presente revisión atenderá lo previsto en el Inciso B) "Pérdidas de Energía por Fricción en la Conducción" del Punto 2.3.3 "Diseño Hidráulico" del Apartado 2.3 "Tuberías a Presión" de la Sección 2 "Normas de Diseño para el Buen funcionamiento Hidráulico" de las "Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas", el cual señala el uso de la ecuación de Darcy - Weisbach para el cálculo de la pérdida de carga por fricción en la succión y descarga, ecuaciones y calculo que a continuación se presenta (Tabla 24 y 25):

Tabla 24.- Calculo de las pérdidas por fricción en la red de distribución de agua tratada (Elaboración propia).

TRAMO		NODO	LONG (m)	NOMBRE PIEZA	NUMERO PIEZAS	LONG EQUIV (m)	LONG TOTAL (m)	UNIDADE S MUEBLE	GASTO (l/s)	DIAMETRO		AREA (m ²)	VEL (m/s)	REYNOLDS	G	T	FACTOR DE FRICCION (f)	PERDIDA DE CARGA (m)	COTA PIEZOMETRICA (m)
DE	A									COMERCIAL (mm)	INTERIOR (mm)								
1	1	1																	
1	2	2	0.95	TEE	1.00	4.62	5.57	829	11.49	150	160.10	0.0201	0.57	91103.88	4.5550	0.8764	0.018	0.011	47.24
2	3	3	0.85	TEE	1.00	4.62	5.47	829	11.49	150	160.10	0.0201	0.57	91103.88	4.5550	0.8764	0.018	0.010	47.22
3	4	4	0.75	TEE	1.00	4.62	5.37	829	11.49	150	160.10	0.0201	0.57	91103.88	4.5550	0.8764	0.018	0.010	47.21
4	5	5	0.85	TEE	1.00	4.62	5.47	829	11.49	150	160.10	0.0201	0.57	91103.88	4.5550	0.8764	0.018	0.010	47.20
5	6	6	0.85	TEE	1.00	4.62	5.47	829	11.49	150	160.10	0.0201	0.57	91103.88	4.5550	0.8764	0.018	0.010	47.18
6	7	7	6.40	CODO 90	3.00	4.62	20.26	829	11.49	150	160.10	0.0201	0.57	91103.88	4.5550	0.8764	0.018	0.039	47.15
7	8	8	7.80	CODO 90	4.00	4.62	26.28	829	11.49	150	160.10	0.0201	0.57	91103.88	4.5550	0.8764	0.018	0.050	47.10
8	9	9	12.72	CODO 90	3.00	4.62	26.58	829	11.49	150	160.10	0.0201	0.57	91103.88	4.5550	0.8764	0.018	0.051	47.05
9	10	10	51.90	TEE	1.00	4.62	56.52	524	8.13	150	160.10	0.0201	0.40	64446.68	4.5550	0.8764	0.020	0.058	46.99
10	11	11	5.00	TEE	1.00	4.62	9.62	498	7.83	150	160.10	0.0201	0.39	62044.20	4.5550	0.8764	0.020	0.009	46.98
10	12	12	40.00	CODO 90	3.00	2.33	46.99	430	6.99	75	82.10	0.0053	1.32	108079.22	6.7320	0.9104	0.018	0.908	46.08
12	13	13	1.10	TEE	1.00	1.88	2.98	285	4.86	64	67.40	0.0036	1.36	91534.44	4.5550	0.8764	0.018	0.077	46.00
13	14	14	4.50	TEE	1.00	1.88	6.38	210	4.29	64	67.40	0.0036	1.20	80798.92	4.5550	0.8764	0.019	0.132	45.87
14	15	15	4.50	TEE	1.00	1.88	6.38	160	3.66	64	67.40	0.0036	1.03	68933.35	4.5550	0.8764	0.020	0.099	45.77
15	16	16	4.50	TEE	1.00	1.88	6.38	110	2.97	64	67.40	0.0036	0.83	55937.72	4.5550	0.8764	0.020	0.068	45.70
16	17	17	4.50	TEE	1.00	1.58	6.08	55	1.94	51	44.70	0.0016	1.24	55093.76	4.5550	0.8764	0.021	0.218	45.48
17	18	18	1.40	CODO 90	3.00	1.58	6.14	50	1.80	51	44.70	0.0016	1.15	51117.92	4.5550	0.8764	0.021	0.193	45.29
18	19	19	0.26	TEE	1.00	1.58	1.84	45	1.66	51	44.70	0.0016	1.06	47142.08	4.5550	0.8764	0.021	0.050	45.24
19	20	20	5.68	CODO 90	3.00	1.58	10.42	25	1.08	51	44.70	0.0016	0.69	30528.76	4.5550	0.8764	0.023	0.131	45.11
20	21	21	0.55	TEE	1.00	1.22	1.77	20	0.89	38	39.00	0.0012	0.75	28969.00	4.5550	0.8764	0.024	0.031	45.08
21	22	22	1.00	TEE	1.00	1.22	2.22	15	0.73	38	39.00	0.0012	0.61	23761.09	4.5550	0.8764	0.025	0.027	45.05
22	23	23	1.00	TEE	1.00	1.22	2.22	10	0.57	38	39.00	0.0012	0.48	18553.18	4.5550	0.8764	0.026	0.017	45.04
23	24	24	1.00	TEE	1.00	1.06	2.06	5	0.38	32	30.40	0.0007	0.52	15867.85	4.5550	0.8764	0.027	0.026	45.01

Tabla 25.- Cálculo de las pérdidas por fricción en la red riego (Elaboración propia).

TRAMO		NODO	LONG (m)	NOMBRE PIEZA	NUMERO PIEZAS	LONG EQUIV (m)	LONG TOTAL (m)	UNIDADES MUEBLE	GASTO (l/s)	DIAMETRO COMERCIAL (mm)	DIAMETRO INTERIOR (mm)	AREA (m ²)	VEL (m/s)	REYNOLDS	G	T	FACTOR DE FRICCION (f)	PERDIDA DE CARGA (m)	COTA PIEZOMETRICA (m)	
DE	A																			
1	-	1																		
1	-	2	0.80	CODO 90	2.00	2.33	5.46	235.94	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.054	46.33	
2	-	3	0.55	TEE	1.00	2.33	2.88	235.94	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.028	46.25	
3	-	4	5.50	CODO 90	2.00	2.33	10.16	235.94	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.100	46.15	
4	-	5	37.90	CODO 90	3.00	2.33	44.89	235.94	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.442	45.71	
5	-	6	0.50	CODO 90	2.00	2.33	5.16	235.94	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.051	45.66	
6	-	7	28.60	CODO 90	2.00	2.33	33.26	235.94	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.327	45.33	
7	-	8	8.10	CODO 90	1.00	2.33	10.43	235.94	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.103	45.23	
8	-	9	16.60	CODO 90	1.00	2.33	18.93	235.94	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.186	45.04	
9	-	10	1.20	TEE	1.00	2.33	3.53	235.94	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.035	45.01	
10	-	11	22.20	TEE	1.00	2.33	24.53	235.94	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.241	44.77	
12	-	12	13.70	TEE	1.00	2.33	16.03	235.94	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.158	44.85	
10	-	13	14.10	TEE	1.00	2.33	16.43	235.94	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.162	44.69	
13	-	14	15.30	TEE	1.00	2.33	17.63	235.94	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.173	44.51	
14	-	15	9.10	TEE	1.00	2.33	11.43	235.94	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.112	44.40	
15	-	16	1.90	TEE	1.00	2.33	4.23	235.94	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.042	44.36	
16	-	17	14.50	TEE	1.00	2.33	16.83	235.94	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.166	44.19	
17	-	18	15.20	CODO 90	2.00	2.33	19.86	235.94	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.195	44.00	
18	-	19	28.70	TEE	1.00	2.33	31.03	235.94	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.305	43.69	
19	-	20	20.80	TEE	1.00	2.33	23.13	235.94	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.228	43.47	
20	-	21	21.80	TEE	1.00	2.33	24.13	235.94	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.237	43.23	
21	-	22	21.60	TEE	1.00	2.33	23.93	235.94	4.80	75	82.1	0.0053	0.91	74217.45	4.5550	0.8764	0.019	0.235	42.99	
22	-	23	19.50	TEE	1.00	2.33	21.83	194.24	4.20	75	82.1	0.0053	0.79	64941.63	4.5550	0.8764	0.020	0.169	42.82	
23	-	24	19.00	TEE	1.00	1.88	20.88	155.17	3.60	64	67.4	0.0036	1.01	67804.16	4.5550	0.8764	0.020	0.316	42.51	
24	-	25	20.40	TEE	1.00	1.88	22.28	118.98	3.00	64	67.4	0.0036	0.84	56503.12	4.5550	0.8764	0.020	0.243	42.26	
25	-	26	24.80	TEE	1.00	1.88	26.68	85.99	2.40	64	67.4	0.0036	0.67	45211.82	4.5550	0.8764	0.021	0.196	42.07	
26	-	27	22.70	TEE	1.00	1.58	24.28	56.54	1.80	51	44.7	0.0016	1.15	51118.22	4.5550	0.8764	0.021	0.762	41.31	
27	-	28	21.70	TEE	1.00	1.22	22.92	31.32	1.20	38	39	0.0012	1.00	39058.50	4.5550	0.8764	0.022	0.671	40.64	
28	-	29	36.30	CODO 90	3.00	1.06	39.48	11.41	0.60	32	30.4	0.0007	0.83	25052.85	4.5550	0.8764	0.025	1.113	39.52	
29	-	30	0.80	CODO 90	1.00	0.63	1.43	11.41	0.60	19	18.1	0.0003	2.33	42077.72	4.5550	0.8764	0.022	0.482	39.04	
*	-	*																		

Derivado de las tablas 24 y 25 se establecen los siguientes valores de los componentes de la CDT:

1.- (HS) Carga estática de succión: Diferencia de cotas entre el nivel mínimo de agua en la cisterna y el centro de la carcasa de la bomba:

Sistema de aprovechamiento	Sistema de riego
HS = 0.00 m.c.a.	HS = 0.00 m.c.a.

2.- (HE) Carga estática de descarga: Diferencia de cotas entre el centro de la carcasa y el mueble más desfavorable o más alejado:

Sistema de aprovechamiento	Sistema de riego
HE = 35.00 m.c.a.	HE = 16.42 m.c.a.

3.- (CO) Carga de operación: Es la carga necesaria para que trabaje el mueble más desfavorable:

Sistema de aprovechamiento	Sistema de riego
CO = 10.00 m.c.a.	CO = 22.38 m.c.a.

Se propone una carga de operación mínima de 10.00 mca para los muebles hidrosanitarios del sistema de aprovechamiento de agua tratada y de 21.38 mca para las válvulas de acoplamiento rápido del sistema de riego (según lo especificado en las fichas técnicas de los equipos hidráulicos, adjuntas en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa").

Tabla 26.- Cargas mínimas de trabajo (Extraída de las NTC para el diseño y ejecución de obras e instalaciones hidráulicas)

Mueble o equipo	Diámetro	Carga de trabajo
	mm	m.c.a.
Inodoro (fluxómetro)	32	10
Inodoro (tanque)	13	3
Lavabo	13	3
Lavadero	13	3
Mingitorio (fluxómetro)	25	10
Mingitorio (llave de resorte)	13	5
Regadera	13	10
Salida para riego con manguera	19	17
Vertedero de aseo	13	3
Fregadero (por mezcladora)	13	3
Lavadora de loza	13	14

4.- (Hf) Pérdida de carga por fricción en la succión y descarga: Perdidas por fricción y perdidas locales en accesorios de la succión y descarga de la bomba:

Sistema de aprovechamiento	Sistema de riego
$H_f = 2.24 \text{ m.c.a.}$	$H_f = 7.53 \text{ m.c.a.}$

Para el sistema de aprovechamiento de agua tratada

Resultando una CDT = (HS) + (HE) + (CO) + (HF) = 0.00 mca + 35.00 mca + 10.00 mca + 2.24 mca = 47.24 mca \approx 48.00 mca (Figura 6)

Para el sistema de riego

Resultando una CDT = (HS) + (HE) + (CO) + (HF) = 0.00 mca + 16.42 mca + 22.38 mca + 7.53 mca = 46.33 mca \approx 47.00 mca (Figura 7)

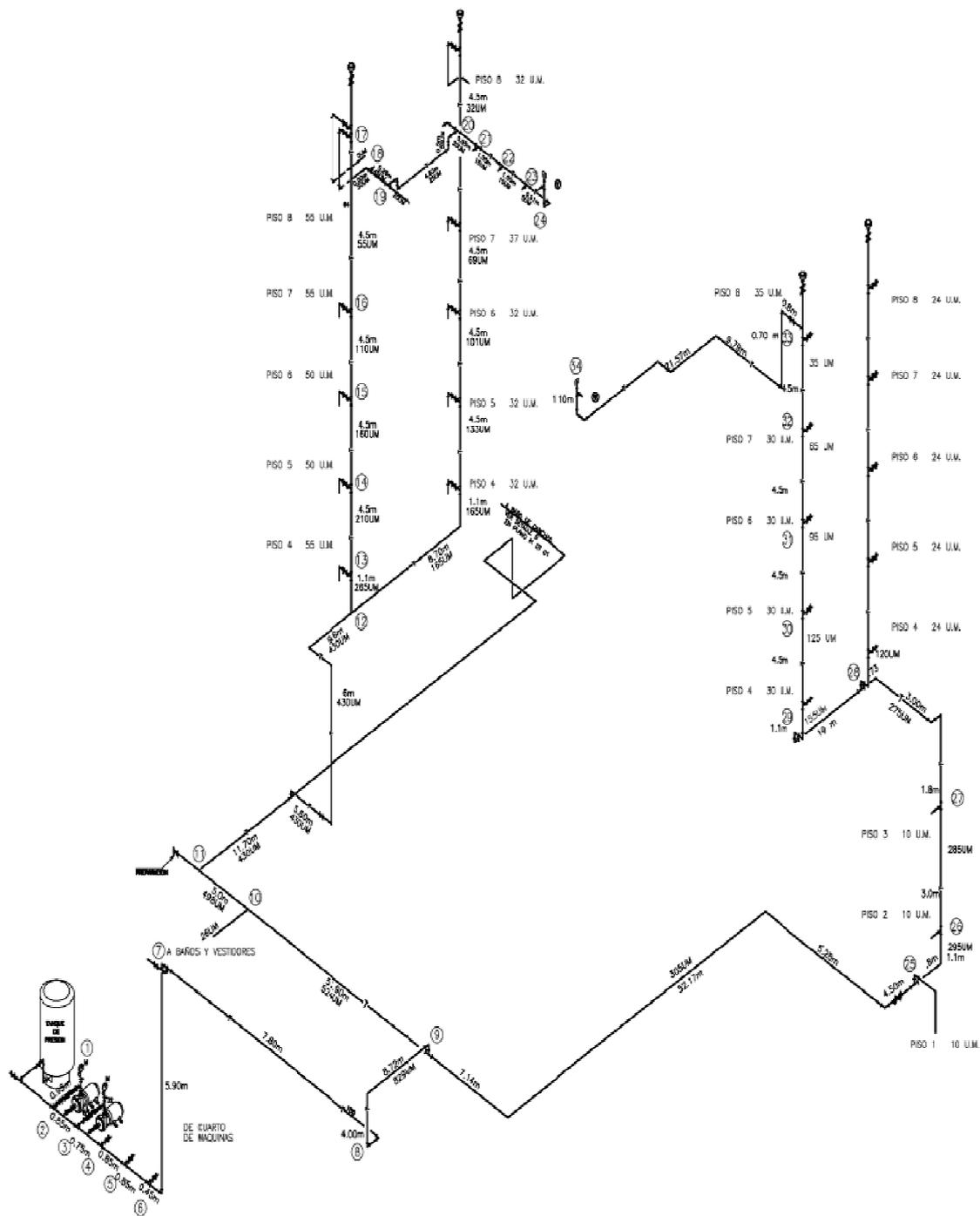


Figura 6.- Isométrico general de la red de distribución de agua tratada (Elaboración propia).

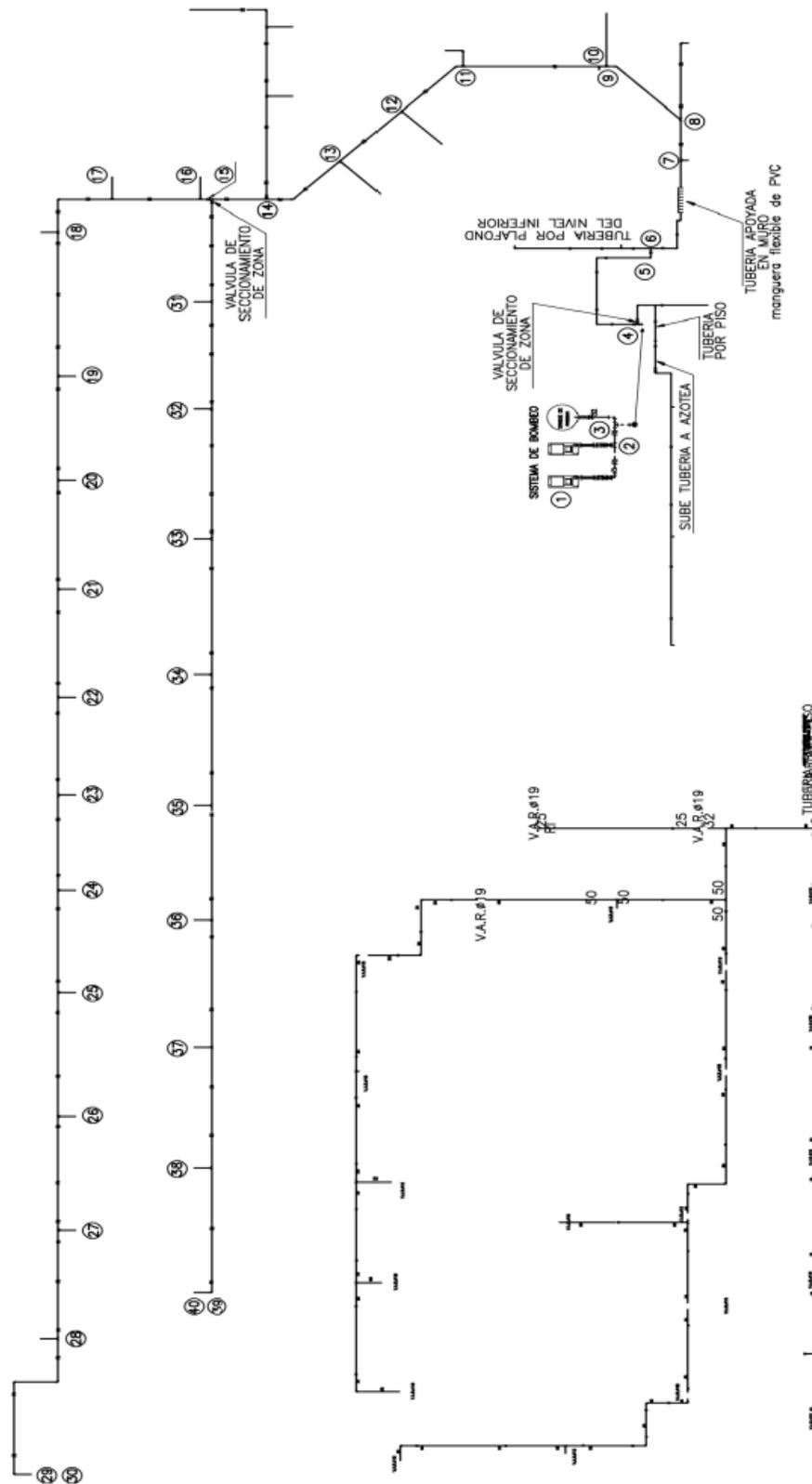


Figura 7.- Isométrico general de la red de riego (Elaboración propia).

La CDT registrada para el sistema de aprovechamiento de agua tratada (52.48 mca) en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" es incluso mayor que el valor calculado a través de los métodos establecidos en la normatividad correspondiente (47.24 mca), por lo que al mantenerse del lado de la seguridad, se considera apropiada y se adoptan como CDT para la determinación del equipo de bombeo del sistema de aprovechamiento de agua tratada.

La CDT registrada para el sistema de riego (47.92 mca) en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" es congruente con el valor calculado a través de los métodos establecidos en la normatividad correspondiente (46.33 mca), motivo por el cual se considera apropiada y se adoptan como CDT para la determinación del equipo de bombeo del sistema de riego.

5.5.- SELECCIÓN DEL EQUIPO DE BOMBEO Y TANQUE HIDRONEUMÁTICO

A continuación se resumen las características de los sistemas hidroneumáticos, tanto para el sistema de aprovechamiento de agua tratada como para el sistema de riego, descritos en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" con la finalidad de evaluar su determinación y funcionamiento.

Para el sistema de aprovechamiento de agua tratada

A inodoros y mingitorios.

$$\text{Gasto total del sistema} = 12.20 \text{ lps} = 732 \text{ lpm} = 194 \text{ gpm}$$

$$\text{Carga total requerida} = 52.482 \text{ m} = 172 \text{ pies}$$

Se propone un equipo de bombeo TRIPLEX para tener dos bombas en operación con un 100 % del gasto requerido y una en "stand-by"

Cada bomba será para un gasto del 50% del gasto total = 6.10 lps = 366 LPM = 97 GPM

Bomba centrífuga horizontal marca "PICSA" mod. 1¼ x 1½" X 9 de 10.0 HP con impulsor de 7 1/2 " pulgadas de diámetro 3500 RPM 3 fases, 460 volts.

DATOS DEL SISTEMA:

Las características de la bomba seleccionada y con la curva que nos da el impulsor de la bomba seleccionada será:

$$Q_1 = 6.10 \text{ lps} = 97 \text{ GPM} \qquad H_1 = 52.482 \text{ m} = 172 \text{ pies}$$

$$Q_2 = 3.15 \text{ lps} = 50 \text{ GPM} \qquad H_2 = 64.00 \text{ m} = 210 \text{ pies}$$

$$\text{Diferencial de presión} = 11.58 \text{ m} = 38 \text{ pies}$$

Para el sistema de riego

Para el gasto de la bomba se considera un circuito con un máximo de 8 válvulas de acoplamiento rápido en operación.

$$\underline{\text{Gasto total equivalente del sistema} = 8 \text{ var} \times 0.6 \text{ lps} = 4.8 \text{ lps} = 76 \text{ gpm}}$$

$$\underline{\text{Carga total requerida según hojas de cálculo} = 47.925 \text{ m} = 150 \text{ pies}}$$

Para la selección del equipo de bombeo y tanque hidroneumático se atenderá la misma normatividad y procedimiento indicados en el subcapítulo 4.8

1.- La CDT de cada sistema (52.48 mca para el sistema de aprovechamiento de agua tratada y 47.92 mca para el sistema de riego) se tomará como presión de arranque a la que se le sumará un diferencial de presión con lo que se obtendrá la presión de paro, valores que a continuación se describen:

Para el sistema de aprovechamiento de agua tratada

Tabla 27.- Presiones de diseño para el sistema hidroneumático del sistema de aprovechamiento de agua tratada (Elaboración propia).				
Presión de arranque	=	53.00 m.c.a.	≈	75.00 p.s.i.
Diferencial de presión	=	11.60 m.c.a.	≈	17.00 p.s.i.
Presión de paro	=	64.60 m.c.a.	≈	92.00 p.s.i.

Para el sistema de riego

Tabla 28.- Presiones de diseño para el sistema hidroneumático de la red de riego (Elaboración propia).				
Presión de Arranque	=	48.00 m.c.a.	≈	69.00 p.s.i.
Diferencial	No está definido			
Presión de Paro	No está definido			

En el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" el diferencial de presión y la presión de paro para el sistema de hidroneumático de la red de riego no se encuentran definidos, pero se establece que dicha red apoyará su funcionamiento en un equipo hidroneumático que le permita mantener presurizada la red con la finalidad de ofrecer de manera inmediata el servicio y dar cierto tiempo de reacción para el arranque del equipo de bombeo.

En este caso se recomienda que el tanque hidroneumático cuente con la capacidad de suministrar el gasto de diseño de dicha red durante al menos 1 minuto para dar tiempo de reacción al arranque del equipo de bombeo. Bajo esta recomendación se continuará con el cálculo y el resultado se comparará con los equipos instalados.

2.- Una vez determinadas las presiones de paro y arranque del sistema de bombeo hidroneumático, se propone un equipo de bombeo con las características necesarias para cumplir con las condiciones de gasto y presión requeridas por el sistema.

Dadas la infinidad de equipos de bombeo existentes y la congruencia presentada entre los valores registrados, para los sistemas hidroneumáticos tanto del sistema de aprovechamiento de agua tratada como del sistema de riego, en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" y los obtenidos en la presente revisión, el análisis se limitará únicamente a los equipos descritos en el documento antes mencionado.

Para el sistema de aprovechamiento de agua tratada

La potencia de la bomba se calcula con la siguiente fórmula, considerando que se utilizarán dos bombas que trabajarán en simultáneo para aportar un gasto de diseño de 12.20 l/s (6.10 l/s, c/u) = 732.00 l/min a una carga dinámica total mínima de 53.00 m.c.a.

$$P = \frac{(6.10 \text{ l/s})(53.00 \text{ m})}{(76)(0.55)} = 7.73 \text{ HP}$$

La potencia de la bomba registrada para el sistema de aprovechamiento de agua tratada en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (10.00 HP) es considerablemente mayor que la calculada a través de los métodos establecidos en la presente revisión (7.73 HP), motivo por el cual se procedió al análisis de las curvas características de algunos equipos de bombeo comerciales (Barnes, Aurora, Evans, etc.) que cumplieran con las condiciones de gasto y presión necesarias para alimentar el sistema, encontrando que solo los equipos de bombeo de 10.00 HP de potencia cubren satisfactoriamente los requerimientos del sistema.

De esta manera se puede concluir que la potencia de la bomba registrada para el sistema de aprovechamiento de agua tratada en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (10.00 HP) es apropiada y se adopta como potencia mínima de trabajo para la determinación del equipo de bombeo del sistema en cuestión.

Para el sistema de riego

La potencia de la bomba se calcula con la siguiente formula considerando que se utilizará una bomba que trabajará para aportar un gasto de diseño de 4.80 l/s = 288.00 l/m a una CDT mínima de 48.00 m.c.a.

$$P = \frac{(4.80 \text{ l/s})(48.00 \text{ m})}{(76)(0.55)} = 5.51 \text{ HP}$$

La potencia de la bomba registrada para el sistema de riego en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" (5.00 HP), es congruente con la calculada a través de los métodos establecidos en la presente revisión (5.51 HP), motivo por el cual se considera apropiada y se adopta como potencia mínima de trabajo para la determinación del equipo de bombeo de los sistema en cuestión.

Para el sistema de aprovechamiento de agua tratada

El equipo de bombeo descrito para el sistema de aprovechamiento de agua tratada en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" se seleccionó de acuerdo a las curvas características proporcionadas por el fabricante "PICSA", proponiendo un equipo de bombeo triplex (Dos bombas en operación y una en stand-by) con tres bombas centrifugas horizontales Modelo: 1 1/4 x 1 1/2 x 9 con impulsor de 7.25" y una potencia de 10.00 HP con dos bombas trabajando en simultaneo para suministrar el 100% de gasto y el 100% de la carga demandados.

A continuación se presenta la curva característica de la bomba antes descrita:

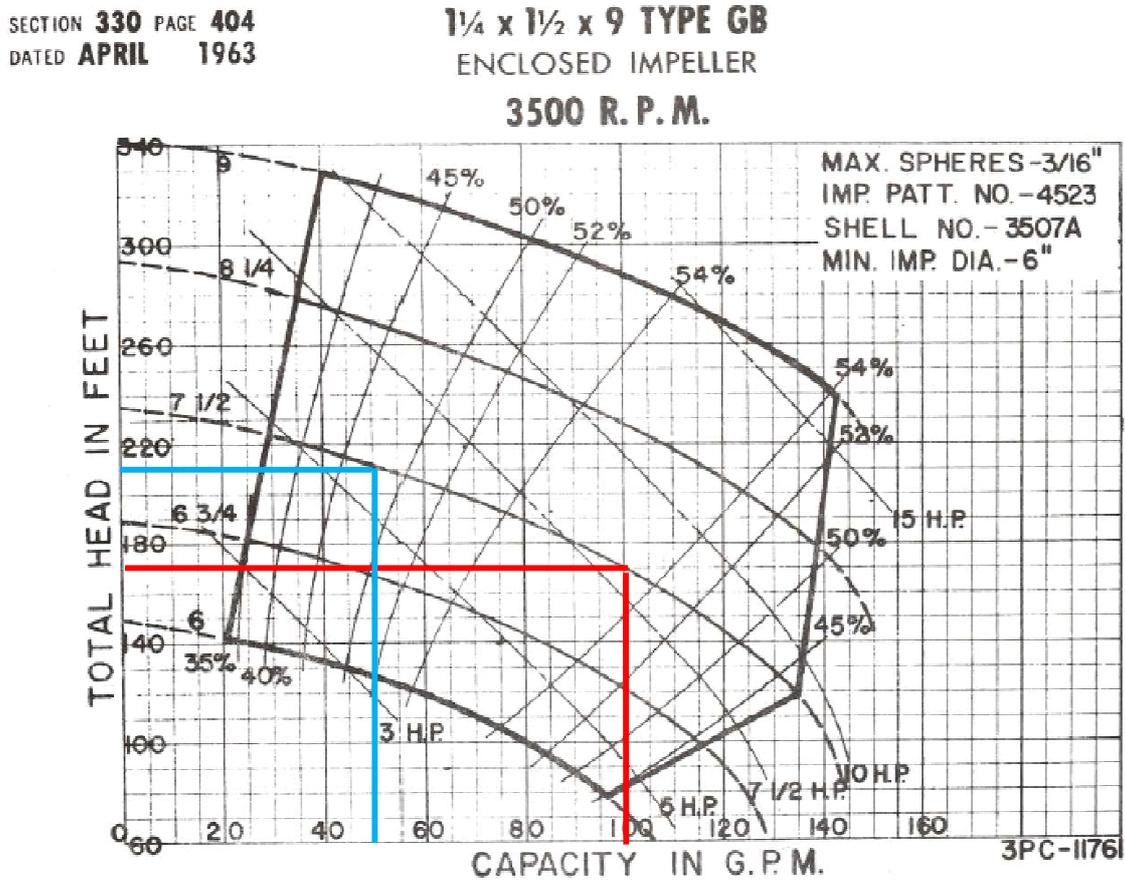


Figura 8.- Curva característica del equipo de bombeo del sistema de aprovechamiento de agua tratada (Extraída del catalogo de bombas serie 340/360 del fabricante PICSA).

Para el sistema de riego

El equipo de bombeo descrito para el sistema de riego en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" se selecciono de acuerdo a las curvas características proporcionadas por el fabricante "PICSA", proponiendo un equipo de bombeo duplex (Una bomba en operación y una en stand-by) con dos bombas centrifugas horizontales Modelo: 1 1/4 x 1 1/2 x 7 con impulsor recortado de 6.00" y una potencia de 5.00 HP trabajando en alternado para suministrar el 100% de gasto y el 100% de la carga demandados.

A continuación se presenta la curva característica de la bomba antes descrita:

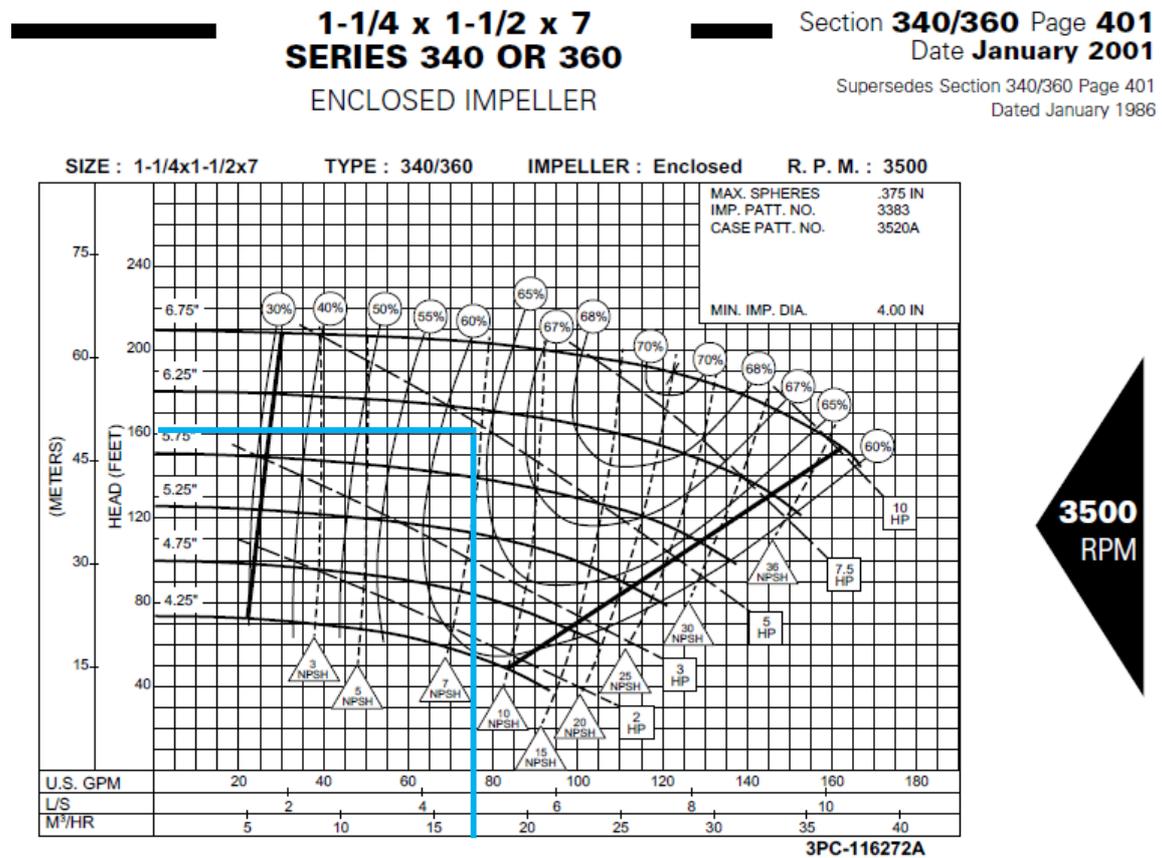


Figura 9.- Curva característica del equipo de bombeo del sistema de riego (Extraída del catalogo de bombas serie 340/360 del fabricante PICSA).

3.- Una vez determinadas las presiones de paro y arranque y propuesta la curva característica del equipo de bombeo se identifican los gastos correspondientes a dichas cargas en la curva característica del equipo de bombeo propuesto:

Para el sistema de aprovechamiento de agua tratada

$$Q_{DISEÑO} = \text{Gasto de diseño} = 12.20 \text{ l/s}$$

$$Q_{MAX} = \text{Gasto máximo entregado por las bombas a la presión de arranque} \\ = 200.00 \text{ gal/min} = 757.00 \text{ l/min} = 12.61 \text{ l/s}$$

$$Q_{MIN} = \text{Gasto mínimo entregado por las bombas a la presión de paro} \\ = 100.00 \text{ gal/min} = 378.50 \text{ l/min} = 6.30 \text{ l/s}$$

Para el sistema de riego

$$Q_{DISEÑO} = \text{Gasto de diseño} = 4.80 \text{ l/min}$$

$$Q_{MAX} = \text{Gasto máximo entregado por las bombas a la presión de arranque} \\ = 75.00 \text{ gal/min} = 283.88 \text{ l/min} = 4.75 \text{ l/s}$$

Los gastos entregados por los equipos de bombeo a la presión de arranque y a la presión de paro, registrados tanto para el sistema de aprovechamiento de agua tratada como para el sistema de riego en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" son congruentes con los obtenidos del análisis de las curvas características de los equipos de bombeo analizados en la presente revisión, motivo por el cual se consideran apropiados para la selección del tanque hidroneumático de dichos sistemas.

4.- El tanque hidroneumático se puede diseñar de acuerdo a alguno de los siguientes ciclos de operación (Tabla 29):

Tabla 29.- Determinación del ciclo de operación del sistema hidroneumático (Extraída del "Manual de Hidráulica Urbana" editado por la extinta DGCOH).		
CICLOS POR HORA	TIEMPO DE OPERACIÓN	TIEMPO DE DESCANSO
(ciclos/hr)	(min)	(min)
15	2	2
10	3	3
7.5	4	4
6	5	5

5.- El volumen del tanque hidroneumático se puede determinar en función de alguno de los 3 volúmenes agua - aire a los que se puede operar el mismo:

1°- 60 % de aire y 40% de agua

2°- 55 % de aire y 45% de agua

3°- 50 % de aire y 50% de agua

6.- Con estos datos de 60% aire y 40 % agua determinamos la extracción y sello de agua por ciclo de operación de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$Ea = \left(\frac{(Pp - Pa)}{Pa + 14.70} \right) (V_{AIRE})$$

Para el sistema de aprovechamiento de agua tratada

$$Ea = \left(\frac{(92.00 \text{ psi} - 75.00 \text{ psi})}{75.00 \text{ psi} + 14.70} \right) (0.60) = 0.1137 = 11.37 \%$$

A continuación se calculará el sello de agua por ciclo de trabajo el cual no debe de ser menor al 20%

$$Sa = Va - Ea$$

$$Sa = 0.40 - 0.1137 = 0.2863 = 28.63 \% \text{ el cual es mayor al } 20 \% \text{ recomendado}$$

Para el sistema de riego

No se requiere pues este sistema únicamente apoyará su funcionamiento en un equipo hidroneumático que le permita mantener presurizada la red con la finalidad de ofrecer de manera inmediata el servicio y dar cierto tiempo de reacción para el arranque del equipo de bombeo.

7.- Una vez encontrado el volumen de agua - aire que cumpla con el requisito de que el sello de agua por ciclo de trabajo no sea menor a 20%, se determinará la capacidad del tanque hidroneumático atendiendo lo previsto en la Figura 3.15 (Figura 10) del "Manual de Hidráulica Urbana" editado por la extinta DGCOH en el año de 1997, en la cual es posible leer los factores que corresponden a una extracción y frecuencia de operación determinados, valores que serán utilizados en la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad del Tanque} = \left(\frac{Q_{MAX} - Q_{MIN}}{2 \text{ min}} \right) (\text{Factor})$$

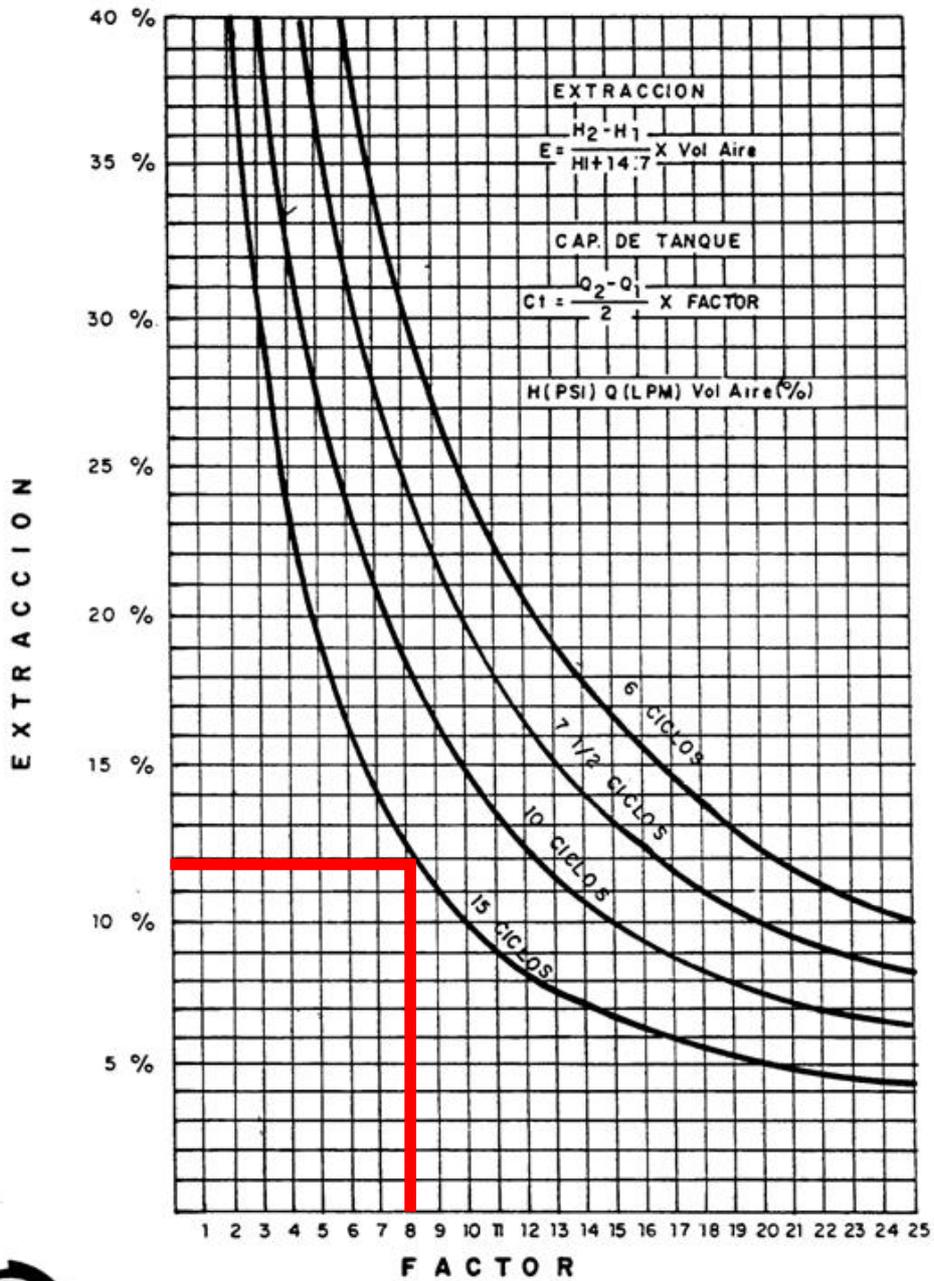


FIG.3.15 FACTORES PARA EL CALCULO DE LA CAPACIDAD DE TANQUES HIDRONEUMÁTICOS

Figura 10.- Factores para el cálculo de la capacidad de tanques hidroneumáticos (Extraída del "Manual de Hidráulica Urbana" editado por la extinta DGCOH).

Para el sistema de aprovechamiento de agua tratada

$$\text{Cap. Tanque} = \left(\frac{757.00 \text{ l/min} - 378.50 \text{ l/min}}{2 \text{ min}} \right) (8.00) = 1514.00 \text{ l} = 400.00 \text{ gal}$$

Con los datos anteriores se determina la capacidad del tanque; se proponen como mínimo tres tanques hidroneumáticos Marca Well Mate Modelo WM-35WB / WM0450 con una capacidad de 453.00 l (119.70 gal).

Para el sistema de riego

Se recomienda un tanque hidroneumático con las características apropiadas para mantener presurizada la red y suministrar el servicio con las condiciones de gasto, presión y continuidad requeridas por la misma durante un lapso no menor a 1 minuto, ofreciendo cierto tiempo de reacción para el arranque del equipo de bombeo.

Con los datos anteriores se determina la capacidad del tanque; se propone como mínimo un tanque hidroneumático Marca Well Mate Modelo WM-35WB / WM0450 con una capacidad de 453.00 l (119.70 gal).

Los equipos de bombeo registrados tanto para el sistema de aprovechamiento de agua tratada como para el sistema de riego en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" son congruentes con los calculados a través de los métodos establecidos en la presente revisión, motivo por el cual se consideran apropiados para suministrar las condiciones de gasto, presión y continuidad que dichas redes de distribución demandan.

La capacidad total de los tanques hidroneumáticos registrados para el sistema de aprovechamiento de agua tratada (906.00 l = 239.40 gal) en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" es menor que la capacidad total mínima calculada a través de los métodos establecidos en la presente revisión, motivo por el cual se recomienda la adición de un tanque más (Marca Well Mate Modelo WM-35WB / WM0450 con una capacidad de 453.00 l = 119.70 gal) para suministrar las condiciones de gasto, presión y continuidad que dicha red de distribución demanda.

El tanque hidroneumático registrado para el sistema de riego en el Proyecto Ejecutivo de la "Torre III UAM Cuajimalpa" es congruente con el calculado a través de los métodos establecidos en la presente revisión, motivo por el cual se considera apropiado para suministrar las condiciones de gasto, presión y continuidad que dicha red de distribución demanda.

CONCLUSIONES

Como resultado del desarrollo del presente documento en el cual se efectuó un análisis minucioso y exhaustivo de las actividades de planeación, diseño, construcción y operación de las instalaciones de los sistemas de abastecimiento de agua potable, aprovechamiento de agua tratada y red de riego, se puede concluir que se cumplió con el objetivo de justificar los criterios de diseño e identificar las deficiencias de dichos sistemas.

Fue posible determinar, en términos generales, que el desarrollo del proyecto ejecutivo se realizó con base en la normatividad, sin dejar de señalar la fallas más evidentes, como son: el volumen insuficiente de la cisterna de agua potable y la capacidad total de los tanques hidroneumáticos que apoyan el sistema aprovechamiento de agua tratada.

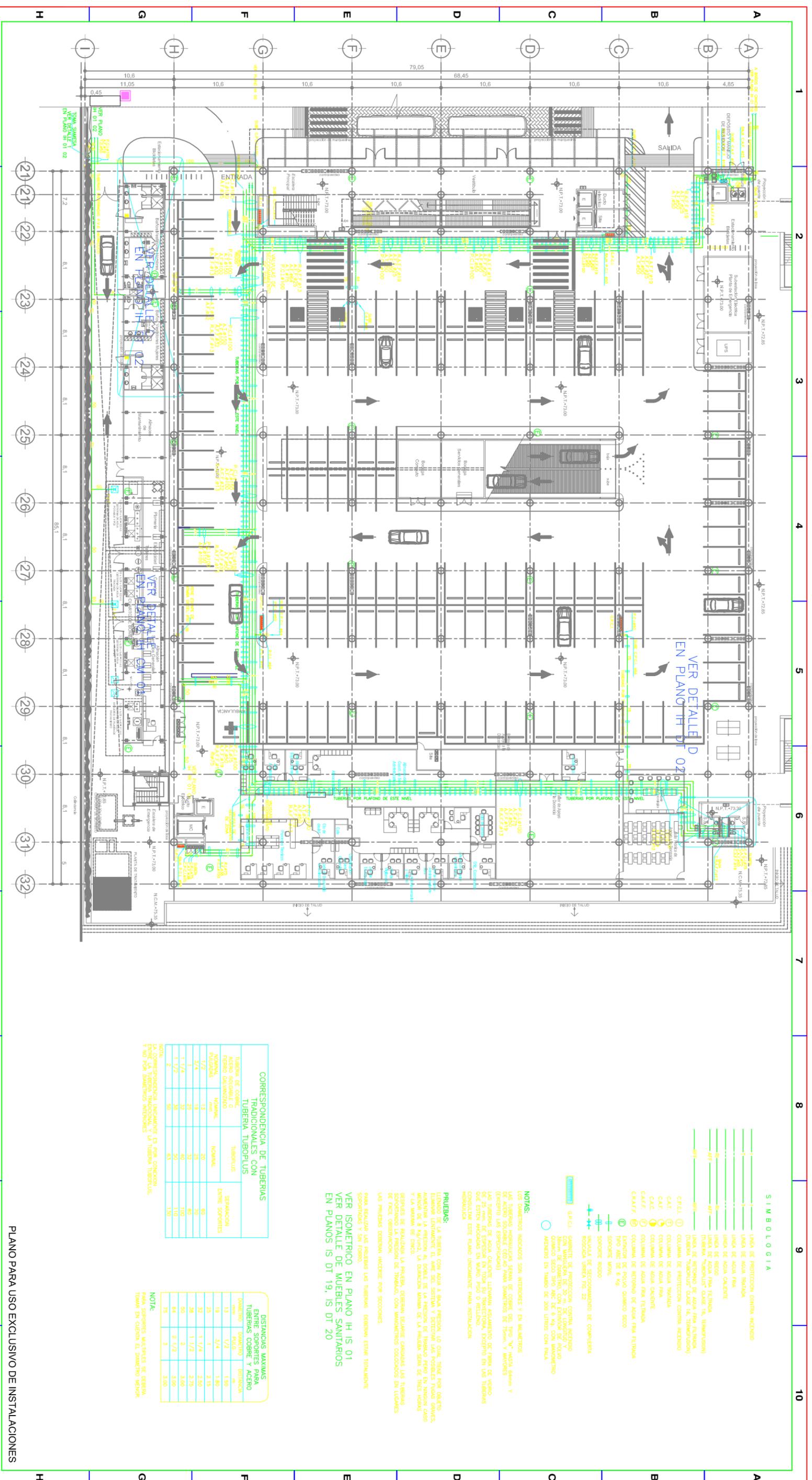
En lo que respecta a la normatividad vigente, es evidente la falta de una actualización que regule el volumen necesario de los tanque hidroneumáticos, dado que las Normas Técnicas Complementarias (NTC) del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (RCDF) no contemplan el diseño de dicho elemento, lo cual orilla al ingeniero a recurrir a una normatividad anterior como lo es el Manual de Hidráulica Urbana editado por la extinta Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH) editado en el año de 1997, la cual posiblemente ya no responde tanto a las características actuales de demanda de la población como a los gastos de operación de los muebles hidrosanitarios.

Otro aspecto innegable y que merece ser resaltado, porque en buena medida genera la necesidad de esta revisión, es el hecho de que en la práctica profesional no se acostumbra justificar adecuadamente la planeación, diseño, construcción y operación cada elemento dentro de las memorias de cálculo, generando cierta desconfianza en el cliente.

Por último, derivado tanto del desarrollo de esta revisión como de mi experiencia profesional, considero que en muchas ocasiones se pierde el espíritu de servicio del ingeniero civil y la confianza del consumidor de nuestros servicios, en pos del recelo profesional del plagio parcial o total de nuestros documentos, pues al no ser claros en el desarrollo de nuestros proyectos preferimos sembrar incertidumbre sobre los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

- Barnes de México S.A. de C.V. (30 de Abril de 2016). *Equipos de bombeo Barmesa*. Obtenido de <http://www.barnes.com.mx/>
- César Valdez, E. (1990). *Abastecimiento de agua potable*. Ciudad de México, México: FI UNAM.
- Comisión Nacional del Agua. (2007). *Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento*. (S. d. naturales, Ed.) Ciudad de México.
- Dirección general de construcción y operación hidráulica. (1997). *Manual de hidráulica urbana*. Ciudad de México.
- Evans. (30 de Abril de 2016). *Evans*. Obtenido de http://www.evans.com.mx/Inicio_evans.aspx
- Gobierno de la Ciudad de México. (2004). *Normas técnicas complementarias para el diseño y ejecución de obras e instalaciones hidráulicas*. Ciudad de México.
- Gobierno de la Ciudad de México. (2004). *Normas técnicas complementarias para el proyecto arquitectónico*. Ciudad de México.
- Gobierno de la Ciudad de México. (2004). *Reglamento de construcciones para el Distrito Federal*. Ciudad de México.
- Google Inc. (30 de Abril de 2016). *Google Maps*. Obtenido de <https://www.google.com.mx/maps/place/Universidad+Aut%C3%B3noma+Metropolitana+Unidad+Cuajimalpa/@19.3521907,-99.2833668,17z/data=!4m6!1m3!3m2!1s0x85d2074a4aea180d:0x1151e61121fd01f3!2sUniversidad+Aut%C3%B3noma+Metropolitana+Unidad+Cuajimalpa!3m1!1s0x85d207>
- PICSA bombas y sistemas. (30 de Abril de 2016). *Picsa Bombas*. Obtenido de <http://www.picsabombas.com.mx/>
- PICSA bombas y sistemas. (30 de abril de 2016). *PICSA Bombas*. Obtenido de <http://picsabombas.com.mx/home/Info/Hidrosanitario/Tanques/Well%20Mate/TANQUES%20WELL%20MATE.pdf>
- Universidad Autónoma Metropolitana. (30 de Abril de 2016). *Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Cuajimalpa*. Obtenido de <http://www.cua.uam.mx/>



SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

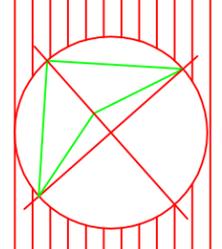
REVISIÓN

LOCALIZACIÓN

PLANTA DE CONJUNTO

CRISTE

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES



NOTAS GENERALES

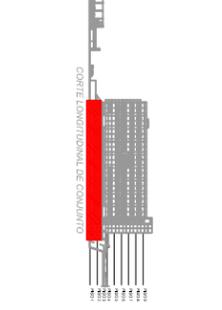
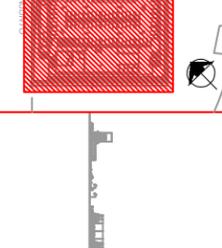
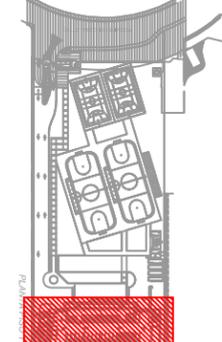
N1	NIVEL	NIVEL DE PISO TERMINADO
N1P1	NIVEL	NIVEL LECHO BAJO DE PAVIMENTO
N1A1	NIVEL	NIVEL LECHO ALTO DE LOSA
N1B1	NIVEL	NIVEL LECHO BAJO DE LOSA
N1P1P	NIVEL	NIVEL DE PRETELA DE PREFABRICADO
N1C1	NIVEL	NIVEL DE PRETELA DE CONCRETO
N1L1	NIVEL	NIVEL LECHO BAJO DE PLACÓN

REVISIÓN

Nº	FECHA	DESCRIPCIÓN
1	15/05/2017	ELABORACIÓN
2	15/05/2017	REVISIÓN
3	15/05/2017	REVISIÓN
4	15/05/2017	REVISIÓN
5	15/05/2017	REVISIÓN
6	15/05/2017	REVISIÓN
7	15/05/2017	REVISIÓN
8	15/05/2017	REVISIÓN

LOCALIZACIÓN

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



CRISTE

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
 DIRECTOR GENERAL
 DR. ARTURO ROJO DOMÍNGUEZ
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABIOLA
 SECRETARIA GENERAL
 MTR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
 SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 UNIDAD CUAJIMALPA
 NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
 TORRE III

PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 DIRECCION: AV. VASCO DE QUEIROZ No. 4871, COL. SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, ESTADO DF.
 INSTALACION HIDRAULICA
 OBRERA NUEVA
 ESCALA: 1:200
 FECHA: JUNIO 2017
 DISEÑADO POR: J.A.R.V.
 M-1
 Grupo Fose S.A. de C.V.
 Ave. Raul Koenig Heiler
 Colaboración Independiente Sng. Ave. Humberto Alvarez 11.

CORRESPONDENCIA DE TUBERIAS TRADICIONALES CON TUBERIA TUBOPLUS

TUBERIA TRADICIONAL	TUBOPLUS	SEPARACION ENTRE SOPORTES
1/2"	13	60
3/4"	19	70
1"	25	80
1 1/4"	32	90
1 1/2"	38	100
2"	50	110
2 1/2"	63	130

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS SOBRE Y AGUERO

DIAMETRO	DISTANCIA
1/2"	150
3/4"	180
1"	215
1 1/4"	250
1 1/2"	275
2"	300
2 1/2"	330
3"	360

- SIMBOLOGIA**
- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
 - LINEA DE AGUA FRIA
 - LINEA DE AGUA CALIENTE
 - LINEA DE RECO. PRA FIBROSA (TUBERIA "TUBOPLUS" CLASE 16, TEMPERATURA)
 - LINEA DE RETORNO DE AGUA PRA ENTREGA (TUBERIA "TUBOPLUS" CLASE 16, TEMPERATURA)
 - LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
 - CA1
 - CA2
 - CA3
 - CA4
 - CA5
 - CA6
 - CA7
 - CA8
 - CA9
 - CA10
 - CA11
 - CA12
 - CA13
 - CA14
 - CA15
 - CA16
 - CA17
 - CA18
 - CA19
 - CA20
 - CA21
 - CA22
 - CA23
 - CA24
 - CA25
 - CA26
 - CA27
 - CA28
 - CA29
 - CA30
 - CA31
 - CA32
 - CA33
 - CA34
 - CA35
 - CA36
 - CA37
 - CA38
 - CA39
 - CA40
 - CA41
 - CA42
 - CA43
 - CA44
 - CA45
 - CA46
 - CA47
 - CA48
 - CA49
 - CA50
 - CA51
 - CA52
 - CA53
 - CA54
 - CA55
 - CA56
 - CA57
 - CA58
 - CA59
 - CA60
 - CA61
 - CA62
 - CA63
 - CA64
 - CA65
 - CA66
 - CA67
 - CA68
 - CA69
 - CA70
 - CA71
 - CA72
 - CA73
 - CA74
 - CA75
 - CA76
 - CA77
 - CA78
 - CA79
 - CA80
 - CA81
 - CA82
 - CA83
 - CA84
 - CA85
 - CA86
 - CA87
 - CA88
 - CA89
 - CA90
 - CA91
 - CA92
 - CA93
 - CA94
 - CA95
 - CA96
 - CA97
 - CA98
 - CA99
 - CA100

NOTAS:

LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS

LAS TUBERIAS HIDRAULICAS SERAN DE COBRE DEL TIPO "M" HASTA 150mm Y DE AGUERO SOLIDALE CEDADO PARA DIAMETROS DE 75mm Y MAYORES (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)

LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE LLEVARAN ASAMBLAJE DE TUBERIA DE VITONAS

LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE EN LOS PISOS DE LOS TORRES DEBEN SER DE TUBERIA DE VITONAS

QUE ESTEN ANCLADAS EN MORTO PISO O RELENO

CONSULTAR ESTE PLANO INICIALEMENTE PARA INSTALACION HIDRAULICA

PRUEBAS:

LENADO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE POR OBJETO DEMONSTRAR EL AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS FUGAS FRIAS (FRIGAS), MENOR DE 8 kg/cm². LA DURACION MINIMA DE LA PRUEBA SERA DE TRES HORAS Y LA MUYA DE CINCO

DESPUES DE REALIZADA LA PRUEBA, DEBERAN CERRARSE CADAUNA LAS TUBERIAS SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES DE FACIL OBSERVACION

LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES

PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADAS SIN FLEGA

VER ISOMETRICO EN PLANO IH IS 01

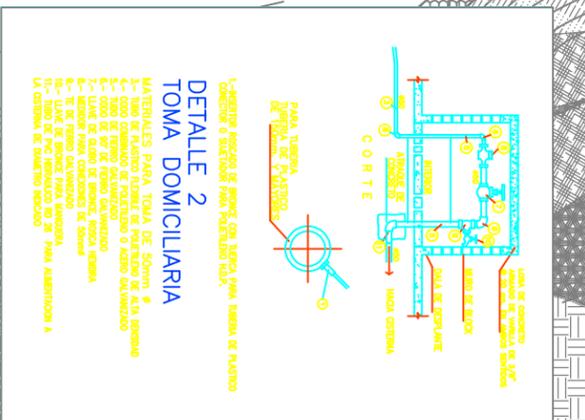
VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20

NOTA:

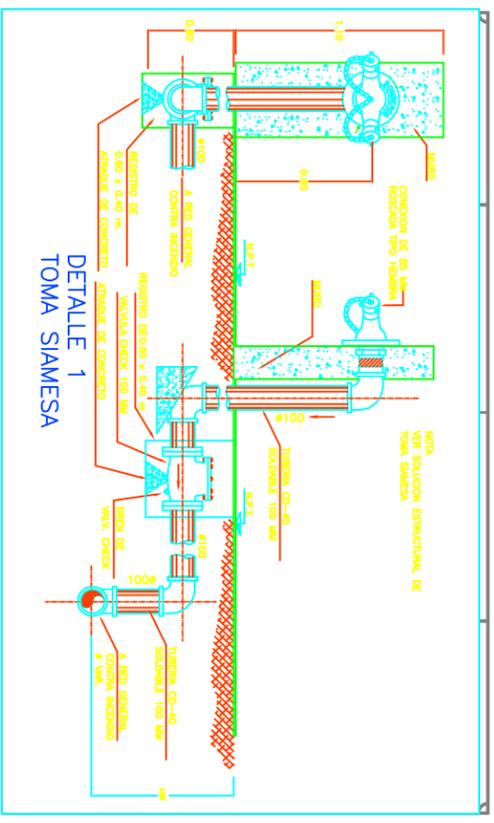
LA CORRESPONDENCIA UNICAMENTE ES POR CONJUNTO Y NO POR DIAMETROS INTERIORES

NOTA:

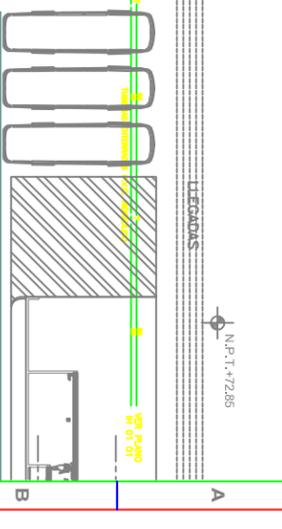
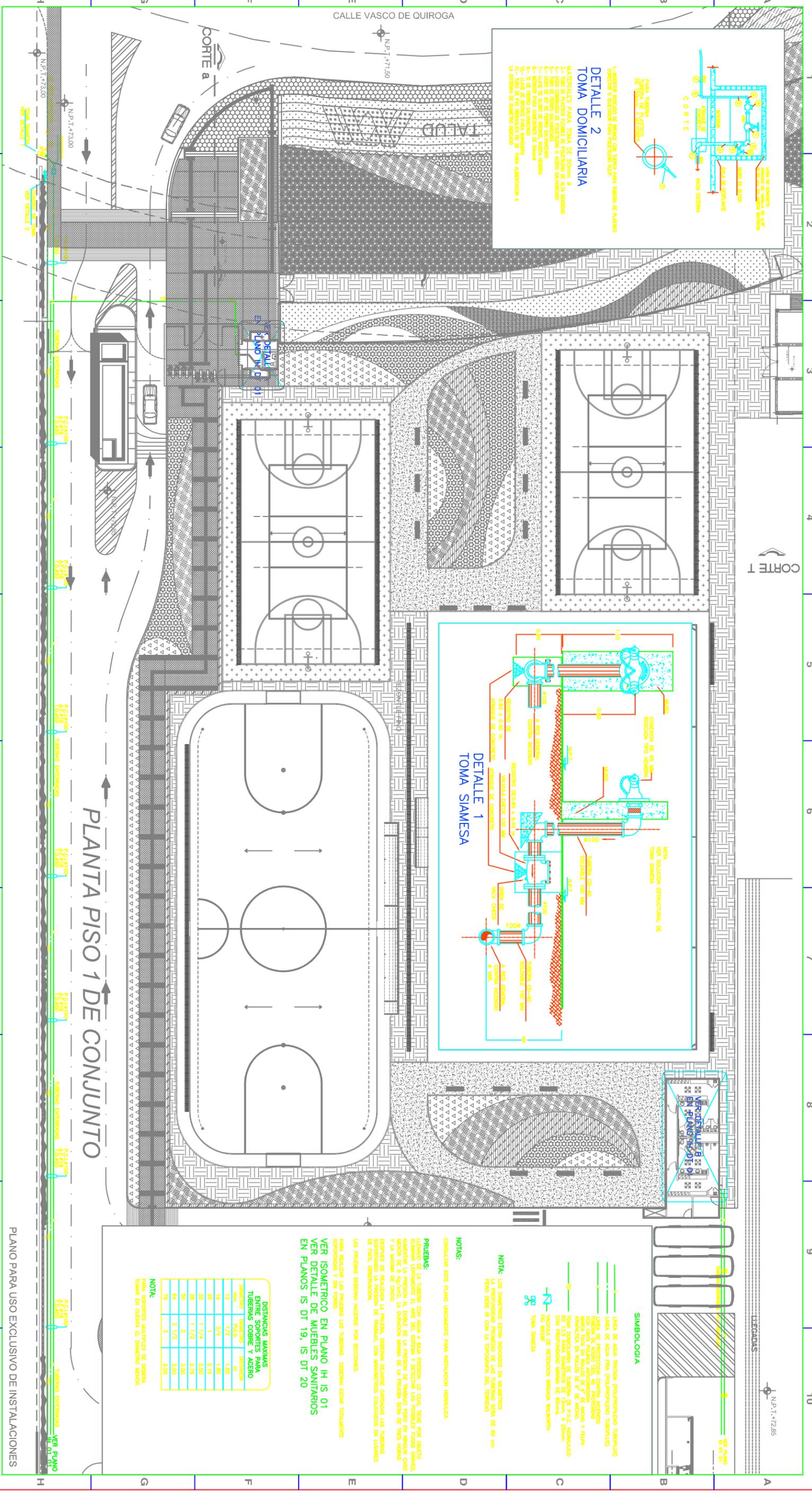
PARA SOPORTES MULTIPLES SE DEBERA TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MENOR



- MATERIALES PARA TOMA DE AGUA:
- 1.- TUBERIA DE ACERO GALVANIZADO
 - 2.- TUBERIA DE PLASTICO
 - 3.- TUBERIA DE PLASTICO
 - 4.- TUBERIA DE PLASTICO
 - 5.- TUBERIA DE PLASTICO
 - 6.- TUBERIA DE PLASTICO
 - 7.- TUBERIA DE PLASTICO
 - 8.- TUBERIA DE PLASTICO
 - 9.- TUBERIA DE PLASTICO
 - 10.- TUBERIA DE PLASTICO
 - 11.- TUBERIA DE PLASTICO



- NOTA: VER SOLUCION ESTRUCTURAL DE TOMA SAMESA.



NOTA: LOS BARRIENOS ESTAN INDICADOS EN MARQUETOS PLANO DEBE IR CON LA TENSION DEL TIEMPO

NOTAS: CONSULTAR ESTE PLANO UNICAMENTE PARA INSTALACION HIDRAULICA

PRUEBAS: LISTADO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE POR OBJETO ELIMINAR ENTUBAMENTE EL AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS POSIBLES FUGAS OMBRES, MANTENER LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO POR UN MINUTO COMO MÍNIMO DE 8 Kg/cm², LA DIFERENCIA MÁXIMA DE LA PRUEBA SERA DE TRES HORAS LA MÁXIMA DE CINCO LA PRUEBA DEBERAN SERSE CARGADOS LAS TUBERIAS DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN SERSE CARGADOS LAS TUBERIAS DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, CON BARRIENOS CERRADOS EN LAS PUNTES DE FÁCIL OBSERVACION.

LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.

PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADAS Y SIN FRENOS.

VER ISOMETRICO EN PLANO IH IS 01 VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS COBRE Y ACERO

DIAMETRO	QUADRIPO	DISTANCIA
mm	Pulg	m
13	1/2	1.50
18	3/4	1.80
25	1	2.15
32	1 1/4	2.50
38	1 1/2	2.75
50	2	3.00
64	2 1/2	3.00
75	3	3.00

NOTA: PARA SOPORTES MULTIPLES SE DEBERA TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MENOR.

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

1. LAS CORTAS ENGEN AL DIBUJO
2. LAS CORTAS ESTAN DADOS EN METROS
3. LAS CORTAS Y NIVELES SE VERIFICAN EN OBRA.

REVISION

No	REVISION	FECHA	AUTORA
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

LOCALIZACION



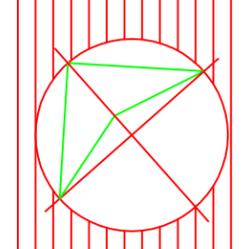
PLANTA PISO 1 DE CONJUNTO



Caso abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD CUAJIMALPA
NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
TORRE III

PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
INGENIERO EN CARGO: DR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
INGENIERO EN CARGO: DR. ARTURO ROJO DOMÍNGUEZ
INGENIERO EN CARGO: MTRA. IRIS EDITH SANCHEZ FABILA
INGENIERO EN CARGO: MTRA. GERARDO QUIROZ VIEYRA
SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

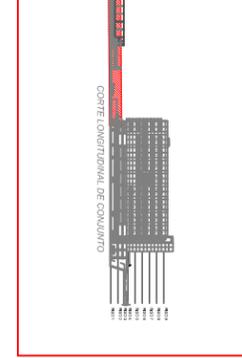
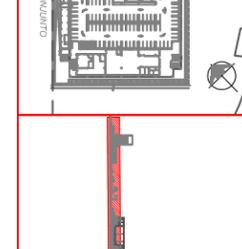
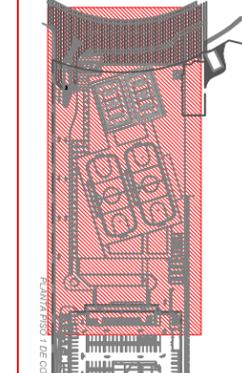


NOTAS GENERALES

1. LAS CORTAS ENGEN AL DIBUJO
2. LAS CORTAS ESTAN DADOS EN METROS
3. LAS CORTAS Y NIVELES SE VERIFICAN EN OBRA.

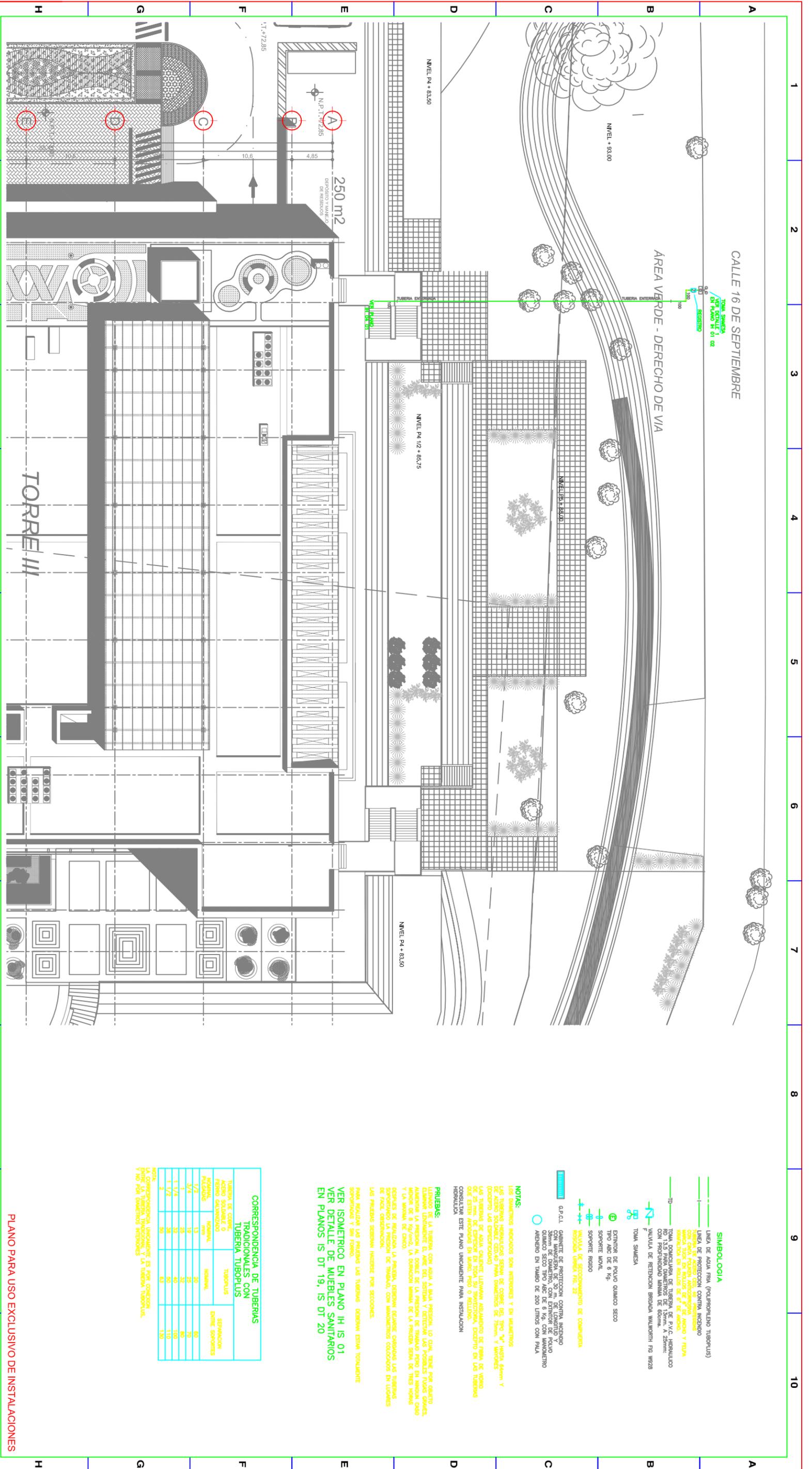
REVISION

No	REVISION	FECHA	AUTORA
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			



PLANTA PISO 1 DE CONJUNTO

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
R E C T O R G E N E R A L
DR. ARTURO ROJO DOMÍNGUEZ
R E C T O R D E L A U N I D A D C U A J I M A L P A
MTRA. IRIS EDITH SANCHEZ FABILA
S E C R E T A R I A G E N E R A L
MTRA. GERARDO QUIROZ VIEYRA
S E C R E T A R I O D E L A U N I D A D C U A J I M A L P A



SIMBOLOGIA

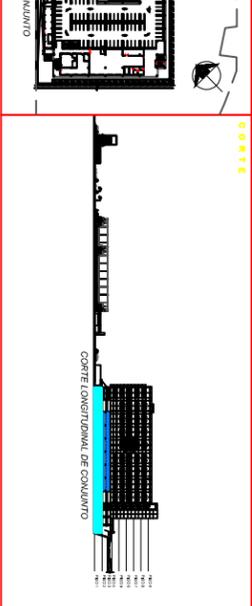
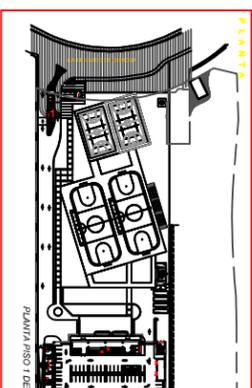
NOTAS GENERALES

REVISIÓN

LOCALIZACIÓN

PLANTA

NO.	REVISIÓN	FECHA	AMBIENTE
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			



Casa abierta al tiempo

WU

DR. ENRIQUE FERNÁNDEZ FASSMACHT
 DIRECTOR GENERAL
 DR. ARTURO ROJO DOMÍNGUEZ
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA
 SECRETARIA GENERAL
 MRO. GERARDO QUIROZ VIEYRA
 SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
 UNIDAD CUAJIMALPA
 NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
TORRE III

PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
 DIRECCIÓN: AV. WILMANS, No. 4870, Col. INSITACION HIDRAULICA
 PLANTA PISO ACCESO Y ESTACIONAMIENTO
 OBRERA NUEVA, 112000
 fecha: 11/2001
IH 01 03
 Grupo Frase S.A. de C.V.
 Calle: Calle 10, No. 10, Col. Insitacion Hidraulica, Iztapalapa, CDMX.
 Colaborador: Ingeniero: Ing. Rog. Humberto Andrade M.

CALLE 16 DE SEPTIEMBRE

ÁREA VERDE - DERECHO DE VIA

NIVEL + 93.00

NIVEL PA + 83.30

NIVEL PA 1/2 + 85.75

NIVEL PA + 83.30

250 m²
DEPOSITO Y MANEJO DE RESIDUOS

1' = 1/200

**VER ISOMETRICO EN PLANO IH IS 01
 VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS
 EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20**

- SIMBOLOGIA**
- LINEA DE AGUA FRIA (POLIPROPILENO TUBOPLUS)
 - LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO CON CHUBA POLIESTER AUTOPROTEGIDA PARA TUBERIA DE AGUA CALIENTE Y AGUA FRIA
 - TOMA DOMICILIARIA DE TUBERIA DE P.V.C. HIBRIDADO CON PROFUNDIDAD MINIMA DE 15cm. A 25mm: VALVULA DE RETENCION BRIDDA WILMORTH FG W228
 - TOMA SWIMESA
 - EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO TIPO ABC DE 8 KG.
 - SOPORTE MOVIL
 - SOPORTE FIJADO
 - VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE COMPRESA ROSCADA UNIDA No. 22
 - G.P.C.I. CABINETE DE PROTECCION CONTRA INCENDIO CON MANEJO DE 30 m. DE LONGITUD Y 25mm DE DIAMETRO, CON EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO TIPO ABC DE 6 KG. CON MANEJO MOVIL EN TUBO DE 200 LITROS CON PALA

NOTAS:
 LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS
 LAS TUBERIAS INDICADAS SON DE CORRE DE TIPO "W" HASTA 60mm Y LAS TUBERIAS INDICADAS SON DE TIPO "W" HASTA 75mm (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)
 LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE LLEVAN UN ASISTENTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 25 mm. DE ESPESOR EN TODA SU INVENTORIA, EXCEPTO EN LAS TUBERIAS QUE ESTAN MONTADAS EN BAÑO, PISO O REJILLA.
 CONSULTAR ESTE PLANO ÚNICAMENTE PARA INSTALACION INTERNA.

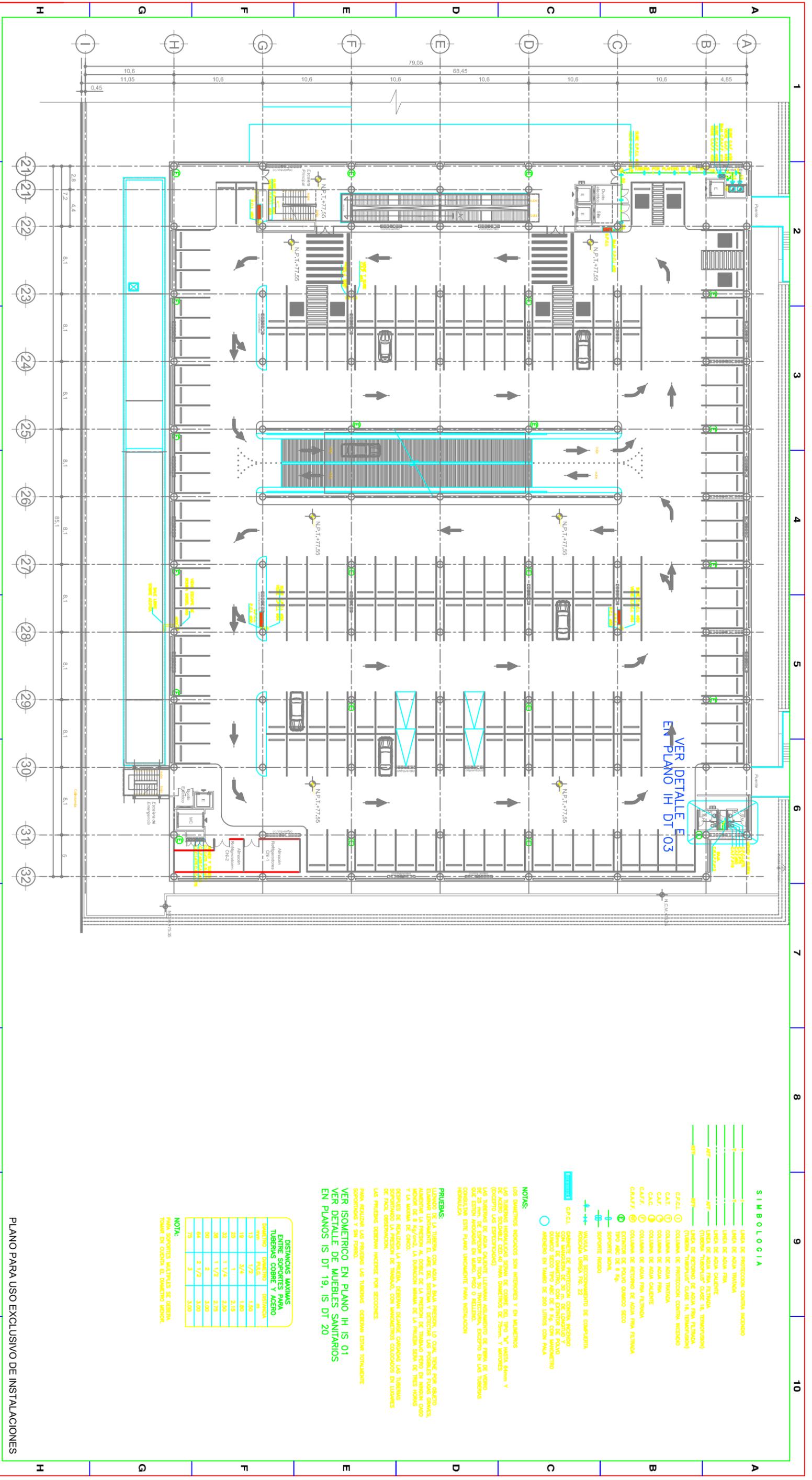
PRUEBAS:
 LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO QUE TIENE POR OBJETO ELIMINAR ENTUBOS Y EL AGUA DEL SISTEMA Y DETECTAR LOS POSIBLES FUGAS O GOTES, DEBE SER HECHA DESPUES DE LA PRUEBA DE TIEMPO POR UN TIEMPO DE 24 HORAS A LA PRESION DE 10 KG/CM². LA DIMENSION MINIMA DE LA PRUEBA DEBE SER DE 1.50 M.
 DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN COLOCARSE LAS TUBERIAS EN SU POSICION DE TRABAJO, CON MANEJOS COLOCADOS EN UBICACION DE FACIL OBSERVACION.
 LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
 PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADAS Y SIN FLEJO.

CORRESPONDENCIA DE TUBERIAS TRADICIONALES CON TUBERIA TUBOPLUS

TUBERIA DE SOPORTE TRADICIONAL	DIAMETRO NOMINAL	TUBERIA TUBOPLUS	SEPARACION ENTRE SOPORTES
1/2"	13	20	60
3/4"	19	25	80
1"	25	32	80
1 1/4"	32	40	100
1 1/2"	38	50	110
2"	50	63	130

NOTA: CORRESPONDENCIA ÚNICAMENTE ES POR COMPARACION ENTRE LA TUBERIA TRADICIONAL Y LA TUBERIA TUBOPLUS, Y NO POR DIAMETROS INTERIORES.

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES



SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

REVISIÓN

LOCALIZACIÓN

NOTAS GENERALES

N.1	NIVEL DE PISO TERMINADO	1	LABORATORIO GENERAL DE BIOMEDICINA
N.1.B1	NIVEL DE PISO BAJADO DE LOSA	2	LABORATORIO ESPECIALIZADO EN VIETNOS
N.1.B2	NIVEL DE PISO ALTO DE LOSA	3	LABORATORIO ESPECIALIZADO EN VIETNOS
N.1.B3	NIVEL DE PISO BAJADO DE LOSA	4	LABORATORIO ESPECIALIZADO EN VIETNOS
N.1.B4	NIVEL DE PISO ALTO DE LOSA	5	LABORATORIO ESPECIALIZADO EN VIETNOS
N.1.B5	NIVEL DE PISO BAJADO DE LOSA	6	LABORATORIO ESPECIALIZADO EN VIETNOS
N.1.B6	NIVEL DE PISO ALTO DE LOSA	7	LABORATORIO ESPECIALIZADO EN VIETNOS
N.1.B7	NIVEL DE PISO BAJADO DE LOSA	8	LABORATORIO ESPECIALIZADO EN VIETNOS
N.1.B8	NIVEL DE PISO ALTO DE LOSA	9	LABORATORIO ESPECIALIZADO EN VIETNOS
N.1.B9	NIVEL DE PISO BAJADO DE LOSA	10	LABORATORIO ESPECIALIZADO EN VIETNOS

REVISIÓN

No.	REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN
1	1		
2	2		
3	3		
4	4		
5	5		
6	6		
7	7		
8	8		
9	9		
10	10		

PLANTA LOCALIZACIÓN

CORTE

PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA TORRE III

PROYECTANTE: GRUPO FRASE S.A. DE C.V.

CLIENTE: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA

FECHA: 12/09/2013

PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA TORRE III

PROYECTANTE: GRUPO FRASE S.A. DE C.V.

CLIENTE: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA

FECHA: 12/09/2013

PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA TORRE III

PROYECTANTE: GRUPO FRASE S.A. DE C.V.

CLIENTE: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA

FECHA: 12/09/2013

- SIMBOLOGIA**
- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
 - LINEA DE AGUA FRIA
 - LINEA DE AGUA CALIENTE
 - LINEA DE AGUA FRIA FILTRADA
 - LINEA DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - LINEA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - LINEA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
 - CA.F.C.1. COLUMNA DE AGUA FRIA
 - CA.F.C.2. COLUMNA DE AGUA CALIENTE
 - CA.F.C.3. COLUMNA DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.4. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.5. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.6. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.7. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.8. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.9. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.10. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.11. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.12. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.13. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.14. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.15. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.16. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.17. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.18. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.19. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.20. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.21. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.22. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.23. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.24. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.25. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.26. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.27. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.28. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.29. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.30. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.31. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.32. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.33. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.34. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.35. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.36. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.37. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.38. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.39. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.40. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.41. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.42. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.43. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.44. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.45. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.46. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.47. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.48. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.49. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.50. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.51. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.52. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.53. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.54. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.55. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.56. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.57. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.58. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.59. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.60. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.61. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.62. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.63. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.64. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.65. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.66. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.67. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.68. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.69. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.70. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.71. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.72. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.73. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.74. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.75. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.76. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.77. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.78. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.79. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.80. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.81. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.82. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.83. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.84. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.85. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.86. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.87. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.88. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.89. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.90. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.91. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.92. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.93. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.94. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.95. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.96. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.97. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.98. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - CA.F.C.99. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - CA.F.C.100. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS COBRE Y ACERO

DIAMETRO mm	DIAMETRO PULG.	DISTANCIA m
13	1/2	1.80
19	3/4	2.15
25	1	2.40
32	1 1/4	2.75
38	1 1/2	3.00
50	2	3.30
64	2 1/2	3.60
75	3	3.90

PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA TORRE III

PROYECTANTE: GRUPO FRASE S.A. DE C.V.

CLIENTE: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA

FECHA: 12/09/2013

PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA TORRE III

PROYECTANTE: GRUPO FRASE S.A. DE C.V.

CLIENTE: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA

FECHA: 12/09/2013

PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA TORRE III

PROYECTANTE: GRUPO FRASE S.A. DE C.V.

CLIENTE: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA

FECHA: 12/09/2013

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

PRUEBAS:

LISTADO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION LO CUAL TIENE POR OBJETO VERIFICAR LA PERMEABILIDAD DE LA TUBERIA Y LA HERMETICIDAD DE LAS JUNTAS. PARA EFECTUAR ESTAS PRUEBAS SE USARA UN AGUA A BAJA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PERO EN NINGUN CASO MAYOR DE 8 kg/cm². LA DURACION MINIMA DE LA PRUEBA SERA DE TRES HORAS Y LA MAXIMA DE CINCO.

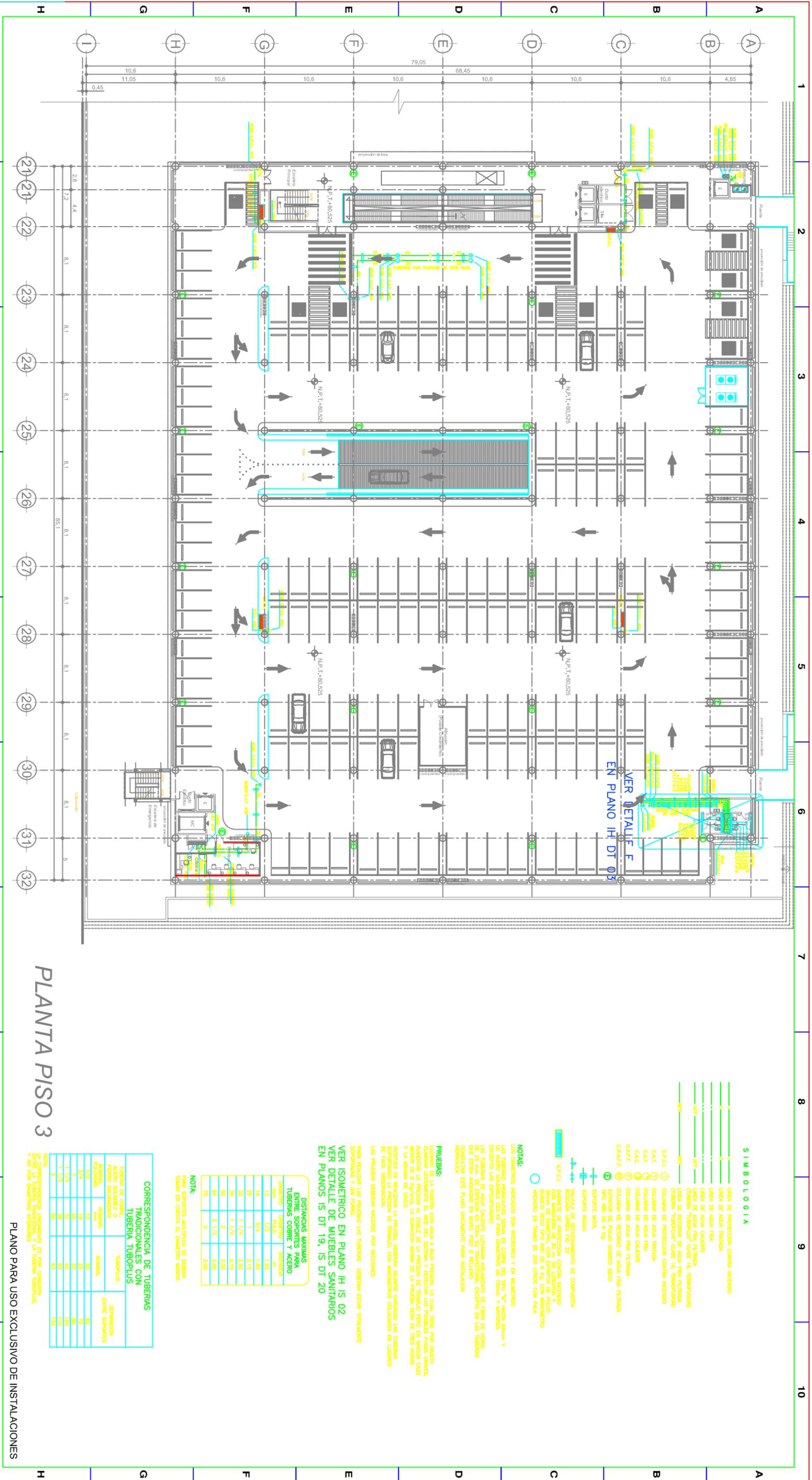
DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN DEJARSE CALADOS LAS TUBERIAS SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES DE FACIL OBSERVACION.

LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.

PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADAS Y SIN PUNTO.

VER ISOMETRICO EN PLANO IH IS 01

VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20



PLANTA PISO 3

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

SIMBOLOGIA

- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- LINEA DE AGUA FRIA
- LINEA DE AGUA CALIENTE
- LINEA DE AGUA FRIA FILTRADA (TUBERIA "TUBORPLUS" CLASE 16, TEMPERATURA)
- LINEA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA (TUBERIA "TUBORPLUS" CLASE 16, TEMPERATURA)
- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- P.P.C.I. COLUMNA DE AGUA FRIA
- C.A.C. COLUMNA DE AGUA CALIENTE
- C.A.F.F. COLUMNA DE AGUA FRIA FILTRADA
- C.A.C.F.F. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
- T.M. TRUENO
- S.M. SOPORTE METAL
- S.M. SOPORTE MADERA
- P.P.C.I. ROSQUETA LINDERA PARA 22 CON VALVEDURA CONTRA ROTACION CON VALVEDURA DE 50 mm DE LONGITUD Y 30 mm DE DIAMETRO, CON ESTIMATOR DE PUNTO AMBROSO EN TUBO DE 1 1/2" CON VALVEDURA AMBROSO EN TUBO DE 200 LITROS CON VALVEDURA

NOTAS:
 LOS DIAMETROS ANUNCIADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS
 LAS TUBERIAS HORIZONTALS SEMBL DE COBRE DEL TIPO "M" HASTA 60mm Y DE AGERO SOLIDALE CERRADO PARA DIAMETROS DE 75mm Y MAYORES (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)
 LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE LITANUM REGULAMIENTO DE AGUA DE TUBO LAS 20 (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS) Y LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE QUE ESTEN AMBROSAS EN MURO, PISO O RELENO, CONSULTAR ESTE PLANO ÚNICAMENTE PARA INSTALACION
PRUEBAS:
 LLENADO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE POR OBJETO VERIFICAR EL ESTANQUEIDAD DE LAS TUBERIAS, LAS UNIONES Y LOS ACCESORIOS, AUMENTAR LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PERO EN NINGUN CASO MENOR DE 8 kg/cm², LA DURACION MINIMA DE LA PRUEBA SEMBL DE TRES HORAS Y LA MUYA DE CINCO.
 DESPUES DE REALIZADA LA PRUEBA, DEBERAN DEJARSE CARGADAS LAS TUBERIAS SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES DE FACIL OBSERVACION.
 LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
 PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADAS Y SIN FLEJO.
VER ISOMETRICO EN PLANO IH IS 02
VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS
EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS SOBRE Y AGERO			
DIAMETRO	TUBO	DIAMETRO	DISTANCIA
10	1/2"	1.80	1.80
15	3/4"	1.80	1.80
20	1"	2.10	2.10
25	1 1/4"	2.40	2.40
32	1 1/2"	2.70	2.70
38	2"	3.00	3.00
50	2 1/2"	3.00	3.00
64	3"	3.00	3.00
75	3"	3.00	3.00

NOTA:
 PARA SOPORTES MULTIPLES SE DEBERA TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MENOR

CORRESPONDENCIA DE TUBERIAS TRADICIONALES CON TUBERIA TUBORPLUS			
TIPO DE TUBERIA	DIAMETRO NOMINAL	TIPO DE TUBERIA TUBORPLUS	DIAMETRO NOMINAL
TUBERIA DE COBRE	1/2"	TUBORPLUS	20
FIBRO CALVINIZADO	3/4"	TUBORPLUS	25
INODURAL	1"	TUBORPLUS	30
	1 1/4"	TUBORPLUS	40
	1 1/2"	TUBORPLUS	50
	2"	TUBORPLUS	63
	2 1/2"	TUBORPLUS	75

NOTA:
 CORRESPONDENCIA DE TUBERIAS TRADICIONALES CON TUBERIA TUBORPLUS PARA SOPORTES MULTIPLES SE DEBERA TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MENOR

NOTAS GENERALES

1. LAS CORTAS DEBERAN DEJARLO
2. LAS CORTAS SEYAN PUNOS EN METROS
3. LAS CORTAS EN METROS SE REDONDEAN EN OBLA

REVISION

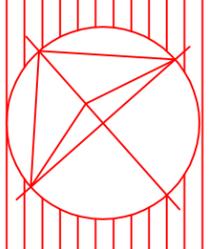
Nº	FECHA	AMBIENTE
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

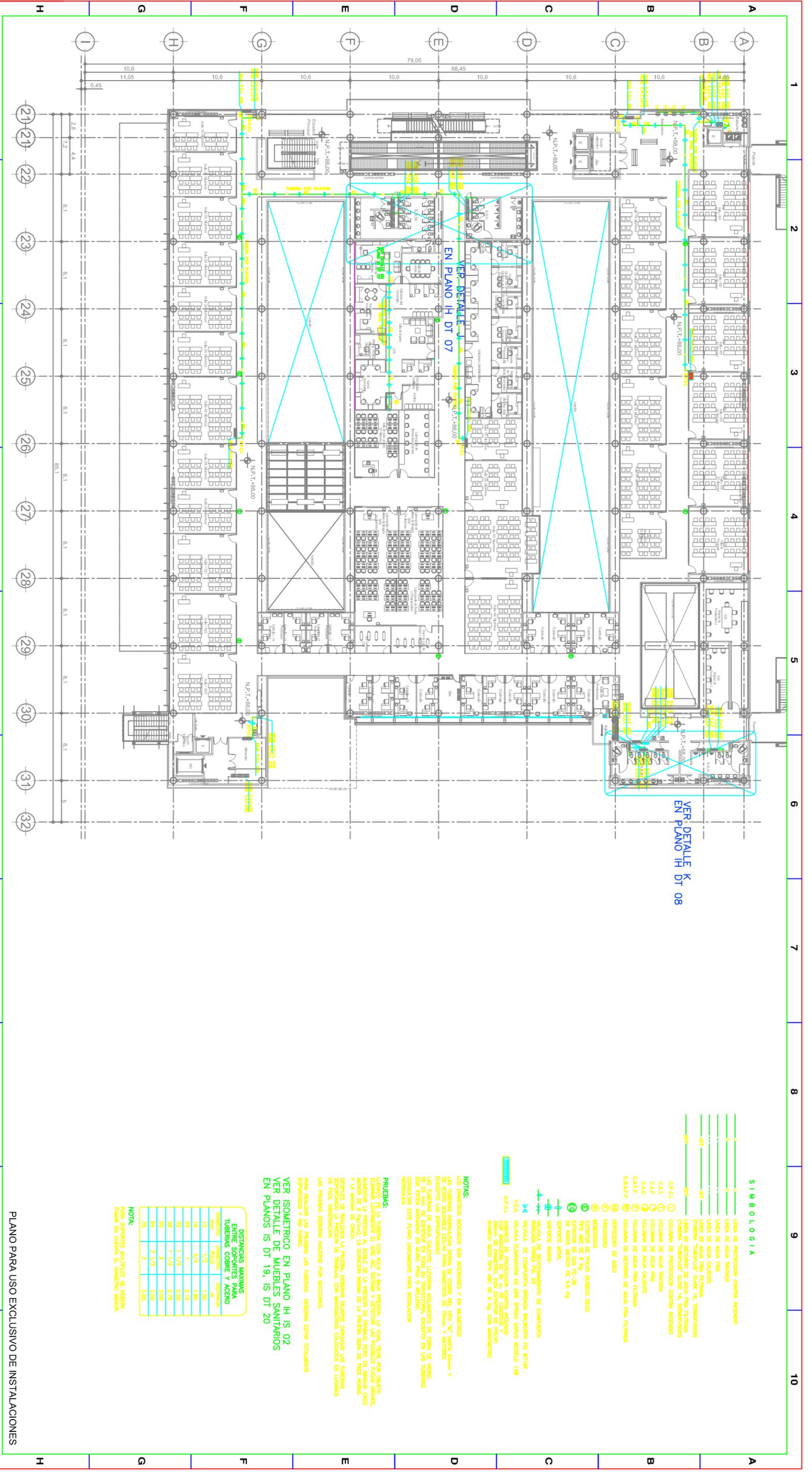
LOCALIZACION



DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
 RECTOR GENERAL
 DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABIOLA
 SECRETARIA GENERAL
 MTR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
 SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA
PROPRIO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA
OBRA NUEVA
PLANTA PISO 3 TORRE III
INSTALACION HIDRAULICA
NOVIEMBRE-2013
GRUPO FROSE S.A. DE C.V.
 Ave. Benito Ortiz Treviño No. 4871, Col. Santa Fe, Cuajimalpa de Morelos, México DF
 Tel: 5623 2013
 Email: info@frose.com.mx
 Ave. Rodolfo Robles, Hecana, Col. Cuajimalpa, Cuajimalpa de Morelos, México DF
 Tel: 5623 2013
 Email: info@frose.com.mx





NOTAS GENERALES

N.	UNIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N.1	NIVEL DE PISO TERMINADO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N.1.BE	NIVEL LEGNO BAJO DE PAVIMENTO	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
N.1.BE.L	NIVEL LEGNO ALTO DE LOSA	3	4	5	6	7	8	9	10		
N.1.BE.LB	NIVEL LEGNO BAJO DE LOSA	4	5	6	7	8	9	10			
N.1.PH.T.P	NIVEL DE PINTIL DE PREFERENCIO	5	6	7	8	9	10				
N.1.PH.T.C	NIVEL DE PINTIL DE CONCRETO	6	7	8	9	10					
N.1.BPL	NIVEL LEGNO BAJO DE PLACON	7	8	9	10						

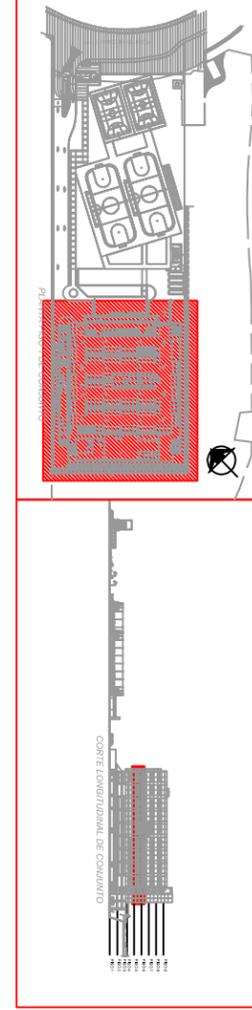
LOCALIZACION

Nº	FECHA	AVANCE
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

SIMBOLOGIA

[Linea roja]	LÍNEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
[Linea verde]	LÍNEA DE AGUA FRÍA
[Linea azul]	LÍNEA DE AGUA FRÍA
[Linea amarilla]	LÍNEA DE AGUA FRÍA
[Linea naranja]	LÍNEA DE AGUA FRÍA
[Linea morada]	LÍNEA DE AGUA FRÍA
[Linea rosa]	LÍNEA DE AGUA FRÍA
[Linea gris]	LÍNEA DE AGUA FRÍA
[Linea blanca]	LÍNEA DE AGUA FRÍA



LOCALIZACION

CORTE

SIMBOLOGIA

[Linea roja]	LÍNEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
[Linea verde]	LÍNEA DE AGUA FRÍA
[Linea azul]	LÍNEA DE AGUA FRÍA
[Linea amarilla]	LÍNEA DE AGUA FRÍA
[Linea naranja]	LÍNEA DE AGUA FRÍA
[Linea morada]	LÍNEA DE AGUA FRÍA
[Linea rosa]	LÍNEA DE AGUA FRÍA
[Linea gris]	LÍNEA DE AGUA FRÍA
[Linea blanca]	LÍNEA DE AGUA FRÍA

NOTAS:

LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS

LAS TUBERIAS HIDRAULICAS SERAN DE COBRE DEL TIPO "X" HASTA 64mm Y (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)

LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE USARAN ASAMBLAJE DE PAPA DE VIDRIO DE 25 mm. DE ESPESOR EN TODA SU TRAYECTORIA, EXCEPTO EN LAS TUBERIAS QUE ESTEN AMARRADAS EN MURO, PISO O RELLENO.

CONSULTE ESTE PLANO OBLIGATORIAMENTE PARA INSTALACION

PRUEBAS: LA TUBERIA CON AGUA A SUJA PRESION, LO QUE, TIENE POR OBJETO ELIMINAR LENTAMENTE EL AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS POSIBLES FUGAS GRAVES, AUMENTAR LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PERO EN NINGUN CASO MENOR DE 8 kg/cm². LA DURACION MINIMA DE LA PRUEBA SERA DE TRES HORAS Y LA MARCHA DE CINCO.

DESPUES DE REALIZADA LA PRUEBA, DEBERAN DEJARSE CERRADAS LAS TUBERIAS SIN PERMISOS LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES DE FACIL OBSERVACION.

LAS PRUEBAS DEBERAN INGRESAR POR SECCIONES.

PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADAS Y SIN FLEJE.

VER ISOMETRICO EN PLANO IH IS 02

VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20

DISTANCIAS MINIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS DE COBRE Y ACERO

DIAMETRO mm	PISO	LIBRE
19	1/2	1,50
25	3/4	1,80
32	1	2,10
38	1 1/2	2,50
50	1 1/2	2,75
64	2	3,00
75	2 1/2	3,00

NOTA:

PARA LOS SOPORTES MULTIPLES SE DEBERA TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MENOR.



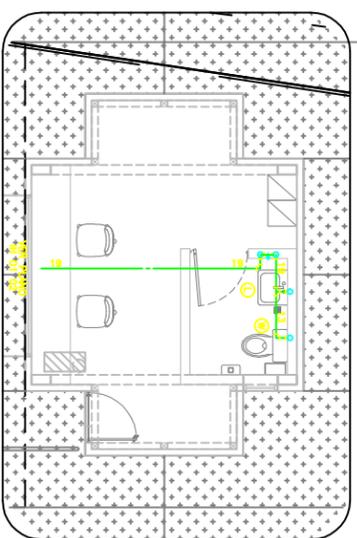
Caso abierto de tiempo

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 MTRA. IRIS EDITH SANTAQUERZ FABILA
 SECRETARIA GENERAL DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 Mtro. GERARDO QUIROZ VIEYRA
 SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

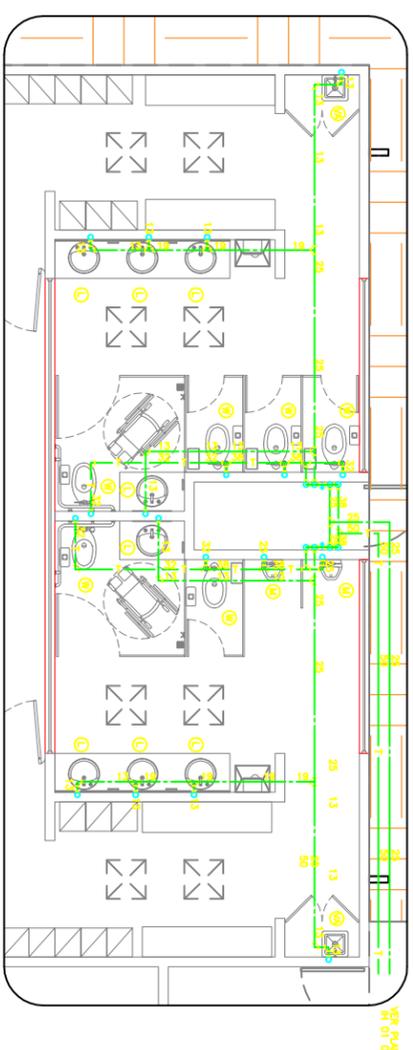
UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA

NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA TORRE III

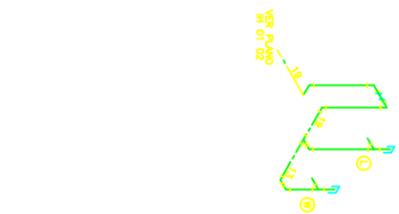
PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 DIRECCION: AV. VASCO DE QUIROGA No.4871, COL. SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MEXICO D.F.
 INSTALACION HIDRAULICA
 OBRA: PLANO PISO 5 TORRE III
 MTRA. NUESTRA SEÑORA J.A.R.V.
 Grupo Fróse S.A. de C.V.
 Av. Buzón Ortiz Treviño No. 100, Jardines de las Américas, Col. Jardines de las Américas, México D.F.



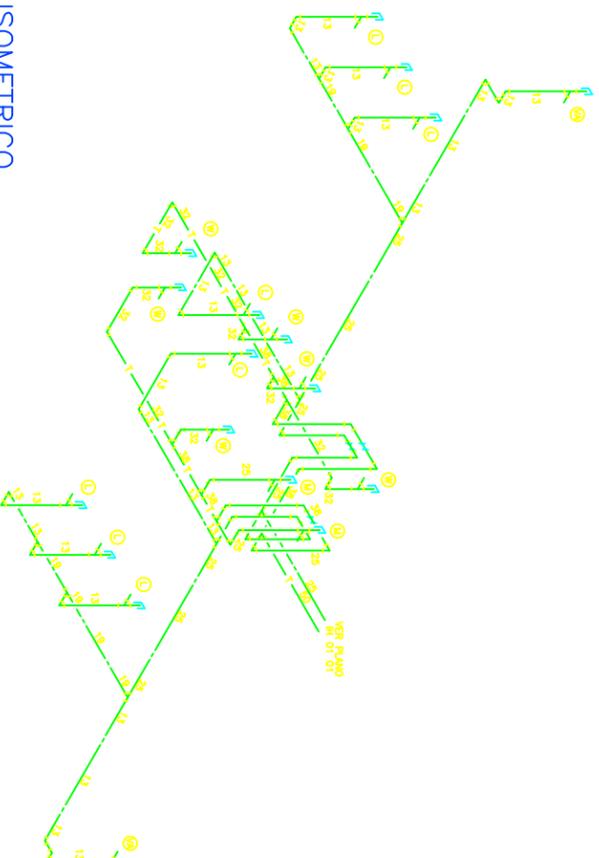
DETALLE A
PISO 1
PLANO IH 01 02



DETALLE B
PISO 1
PLANO IH 01 02



ISOMETRICO
DETALLE A



ISOMETRICO
DETALLE B



- SIMBOLOGIA**
- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
 - LINEA DE AGUA TRABAJO
 - LINEA DE AGUA FRIA
 - LINEA DE AGUA CALIENTE
 - LINEA DE AGUA FRIA FILTRADA
 - LINEA DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - LINEA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - LINEA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
 - LINEA DE AGUA FRIA
 - LINEA DE AGUA CALIENTE
 - LINEA DE AGUA FRIA FILTRADA
 - LINEA DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - LINEA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
 - LINEA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA

NOTAS:

LOS DIBUJOS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MUEBLOS
 LAS TUBERIAS INSISTENCIALES DE COBRE DEBEN SER HASTA 40mm Y
 DE ACERO SÓLIDAMENTE CEMENTADO PARA DIÁMETROS DE 20mm Y MAYORES
 (EXCEPTO LAS ESPECIFICACIONES)

LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE DEBEN ASUMIRSE DE PISO DE TUBO
 DE 20 mm DE ESPESOR EN TODA SU EXTENSIÓN, EXCEPTO EN LAS TUBERIAS
 DE RETORNO DE AGUA CALIENTE FILTRADA QUE DEBEN SER DE 15 mm DE
 ESPESOR EN TODA SU EXTENSIÓN. CONSULTAR ESTE PLANO ÚNICAMENTE PARA INSTALACION
 HORIZONTAL.

PRUEBAS:

LEUADO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE POR OBJETIVO
 ELIMINAR ENTUBIMIENTOS Y ELIMINAR EL AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS POSIBLES FUGAS GRAVES.
 AUMENTAR LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PARA EN NINGUN CASO
 Y LA MAYORIA DE 50 PSI.

DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN DEJARSE CIRCULAR LAS TUBERIAS
 SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES
 DE FACIL OBSERVACION.

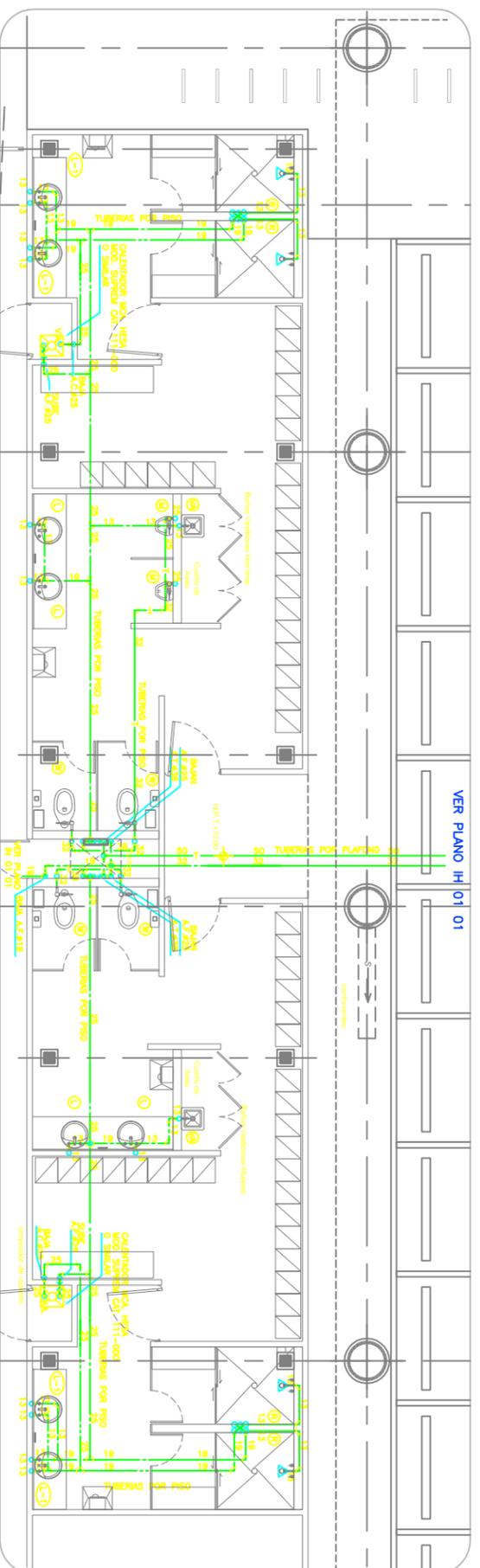
LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.

PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE
 SOPORTADAS Y SIN FONDO.

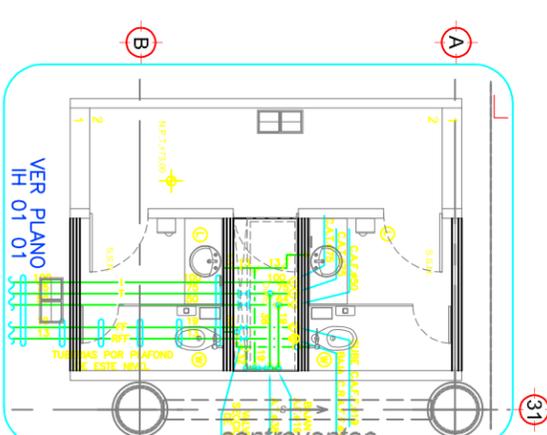
**VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS
 EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20**

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

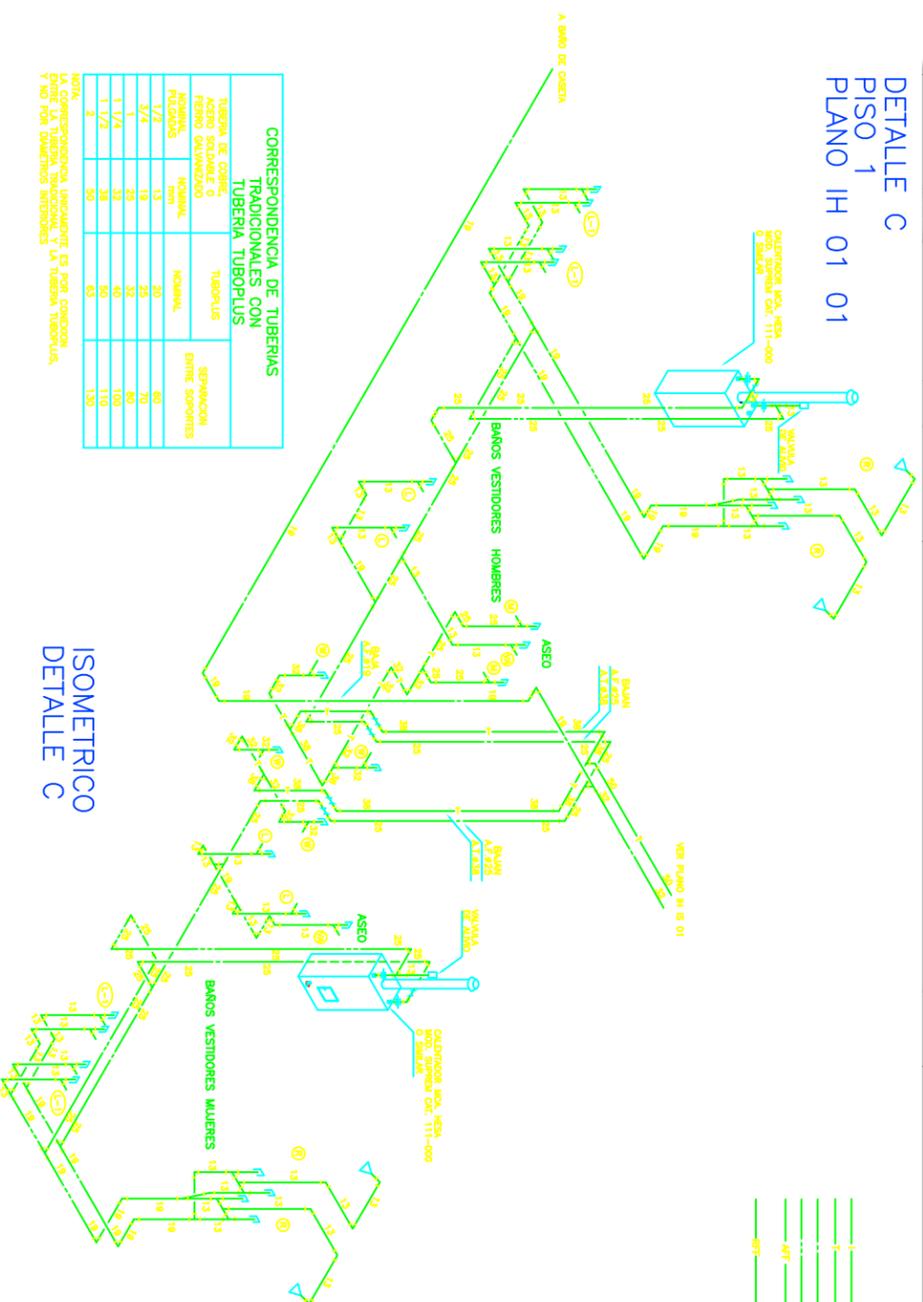
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																		
SIMBOLOGIA	NOTAS GENERALES		REVISION		LOCALIZACION																																																																						
	<p>1. LAS CONEXIONES EN DIBUJO.</p> <p>2. LAS CORTASES ESTAN EN LOS CUARTOS.</p> <p>3. LAS CORTASES Y NIVELES SE VERIFICAN EN OBRA.</p>	<table border="1"> <tr> <th>NO.</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCION</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	NO.	FECHA	DESCRIPCION	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			<table border="1"> <tr> <th>NO.</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCION</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	NO.	FECHA	DESCRIPCION	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10								
NO.	FECHA	DESCRIPCION																																																																									
1																																																																											
2																																																																											
3																																																																											
4																																																																											
5																																																																											
6																																																																											
7																																																																											
8																																																																											
9																																																																											
10																																																																											
NO.	FECHA	DESCRIPCION																																																																									
1																																																																											
2																																																																											
3																																																																											
4																																																																											
5																																																																											
6																																																																											
7																																																																											
8																																																																											
9																																																																											
10																																																																											
<p>COMITE</p> <p>TORRE III</p> <p>PLANOS</p>																																																																											
<p>DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT R E C T O R G E N E R A L</p> <p>DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ R E C T O R D E LA UNIDAD CUAJIMALPA</p> <p>MTRA. IRIS EDITH SANTA CRUZ FABILA S E C R E T A R I A G E N E R A L</p> <p>MRO. GERARDO QUIROZ VIEIRA S E C R E T A R I O D E LA UNIDAD CUAJIMALPA</p>																																																																											
<p>UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA TORRE III</p> <p>PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA</p> <p>DISEÑO: M. VASCO DE QUIROGA No. 48710 CON AYUDA DE CUAJIMALPA DE INGENIEROS, MEXICO DF</p> <p>INSTALACION HIDRAULICA</p> <p>PLANTA PISO 1 TORRE III PLANO DE DETALLES E ISOMETRICOS OBRA NUEVA T:50</p> <p>Fecha: 02/07/2013 de: JARV.</p> <p>Grupo Frase S.A. de C.V. Calle: Calle de la Universidad No. 1000 Colonia: San Mateo Atlix, Puebla, Pue. C.P. 72100</p>																																																																											



DETALLE C
PISO 1
PLANO IH 01 01



DETALLE D
PISO 1
PLANO IH 01 01



ISOMETRICO
DETALLE C



ISOMETRICO
DETALLE D

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

CORRESPONDENCIA DE TUBERIAS TRADICIONALES CON TUBERIA TUBOPLUS

TUBERIA DE COBRE, ACERO SOLDADE O ACERO GALVANIZADO	TUBOPLUS	SEÑALACION ENTRE SOPORTES
1/2"	20	80
3/4"	19	70
1"	25	80
1 1/2"	32	100
2"	40	110
	50	130

NOTA: LA CORRESPONDENCIA INDICADA SE PUEDE VERIFICAR EN LA TABLA DE TUBERIAS TUBOPLUS.

ESTACIONES MANIVAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS COBRE Y ACERO

DIAMETRO mm	PULG.	DISTANCIA m
13	1/2	1,50
18	3/4	1,80
25	1	2,15
32	1 1/4	2,50
38	1 1/2	2,75
50	2	3,00
64	2 1/2	3,00
75	3	3,00

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

REVISION

LOCALIZACION

CONTENIDO

PLANO

DETALLE

ISOMETRICO

PROYECTO

CLIENTE

1. LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS.
2. LAS COTAS EN INCHAS SE VERIFICAN EN OTRAS VISTAS.
3. LAS COTAS EN METROS SE VERIFICAN EN OTRAS VISTAS.
4. LAS COTAS EN METROS SE VERIFICAN EN OTRAS VISTAS.
5. LAS COTAS EN METROS SE VERIFICAN EN OTRAS VISTAS.
6. LAS COTAS EN METROS SE VERIFICAN EN OTRAS VISTAS.
7. LAS COTAS EN METROS SE VERIFICAN EN OTRAS VISTAS.
8. LAS COTAS EN METROS SE VERIFICAN EN OTRAS VISTAS.

- | No. | REVISION | FECHA | ANOTACION |
|-----|----------|-------|-----------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |

- CONTENIDO**
- | No. | CONTENIDO | FECHA | ANOTACION |
|-----|-----------|-------|-----------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |

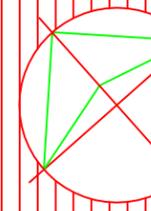


PROYECTO

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
UNIDAD CUAJIMALPA
NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
TORRE III

CLIENTE

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
UNIDAD CUAJIMALPA
NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
TORRE III



NOTAS GENERALES

1. LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS.
2. LAS COTAS EN INCHAS SE VERIFICAN EN OTRAS VISTAS.
3. LAS COTAS EN METROS SE VERIFICAN EN OTRAS VISTAS.
4. LAS COTAS EN METROS SE VERIFICAN EN OTRAS VISTAS.
5. LAS COTAS EN METROS SE VERIFICAN EN OTRAS VISTAS.
6. LAS COTAS EN METROS SE VERIFICAN EN OTRAS VISTAS.
7. LAS COTAS EN METROS SE VERIFICAN EN OTRAS VISTAS.
8. LAS COTAS EN METROS SE VERIFICAN EN OTRAS VISTAS.

REVISION

No.	REVISION	FECHA	ANOTACION
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

LOCALIZACION

CONTENIDO

No.	CONTENIDO	FECHA	ANOTACION
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

PLANO

DETALLE

ISOMETRICO

PROYECTO

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
UNIDAD CUAJIMALPA
NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
TORRE III

CLIENTE

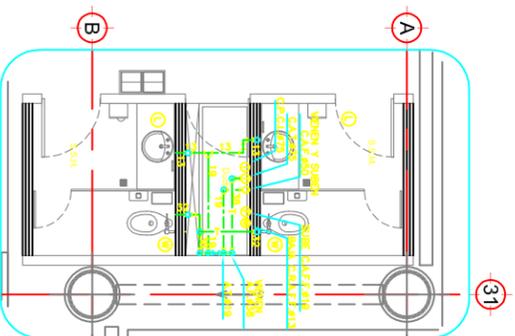
UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
UNIDAD CUAJIMALPA
NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
TORRE III

PROYECTO

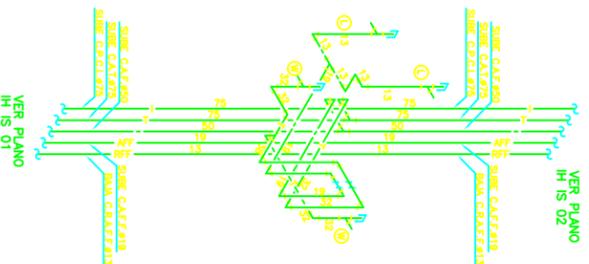
UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
UNIDAD CUAJIMALPA
NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
TORRE III

CLIENTE

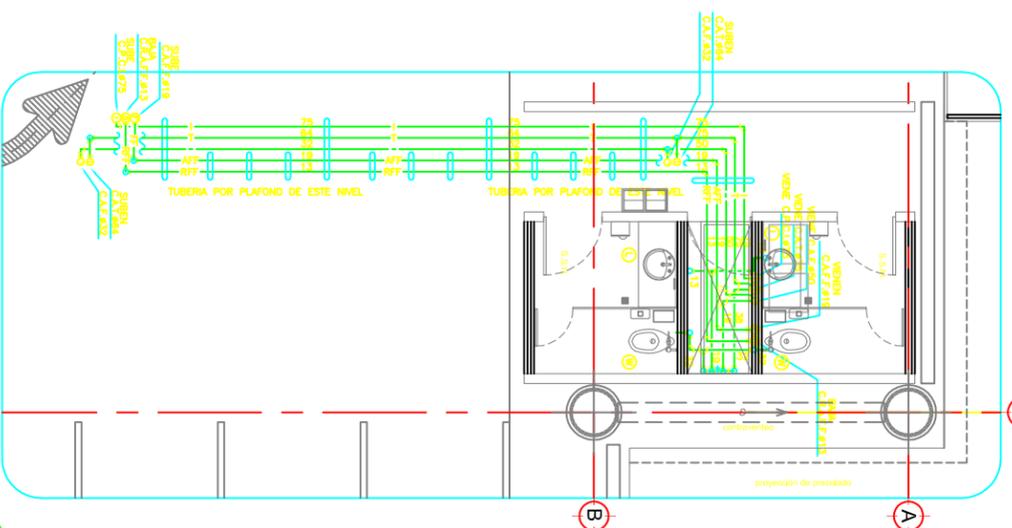
UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
UNIDAD CUAJIMALPA
NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
TORRE III



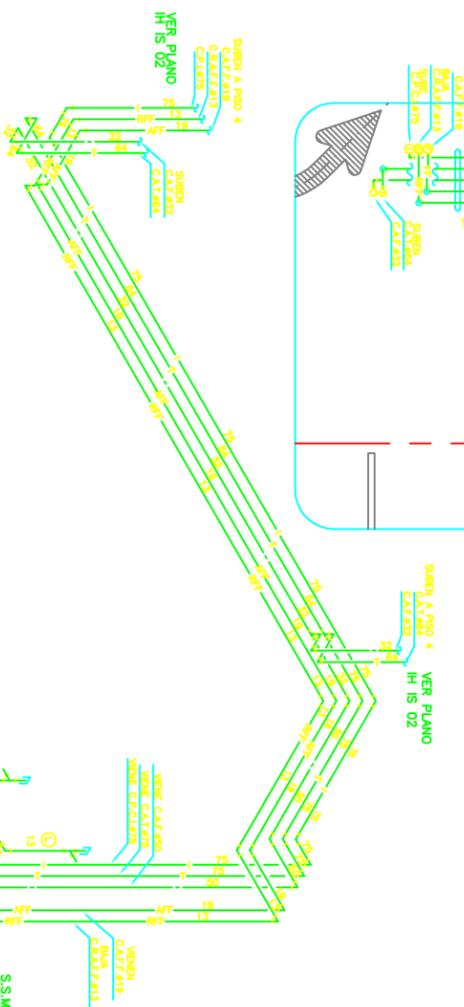
DETALLE E
PISO 2
PLANO IH 02 01



ISOMETRICO
DETALLE E



DETALLE F
PISO 3
PLANO IH 03 01



ISOMETRICO
DETALLE F

SIMBOLOGIA

- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- LINEA DE AGUA TRAYADA
- LINEA DE AGUA FRIA
- LINEA DE AGUA CALIENTE
- LINEA DE AGUA FRIA FILTRADA
- LINEA DE AGUA CALIENTE FILTRADA
- LINEA "TUBORULUS" CASE 116 (TEMPORISIDA)
- LINEA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA (TUBERIA "TUBORULUS" CASE 116, TEMPORISIDA)
- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- CP-CL ① COLUMNA DE AGUA TRAYADA
- CA-F ② COLUMNA DE AGUA FRIA
- CA-C ③ COLUMNA DE AGUA CALIENTE
- CA-F-F ④ COLUMNA DE AGUA FRIA FILTRADA
- CA-C-F ⑤ COLUMNA DE AGUA CALIENTE FILTRADA
- ⑥ COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
- ⑦ LAVABO CON AGUA FRIA CON SENSOR DE BATERIAS
- ⑧ INODORO DE FLUJOCONTRO CON SENSOR DE BATERIAS
- ⑨ MANIFIESTO DE FLUJOCONTRO CON SENSOR DE BATERIAS
- ⑩ VENTILADO DE ASEO
- ⑪ FREQUENTADO
- ⑫ SOPORTE MONT.
- ⑬ VALVULA DE ESPESORAMIENTO DE COMPUERTA
- ⑭ VALVULA MONTADA
- ⑮ VALVULA MONTADA

NOTAS:
 LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS
 LAS TUBERIAS HORIZONTALS DEBEN DE SER DE TIPO 3"4" HASTA 64mm Y
 DE ACERO SÓLIDAMENTE CEMENTADO PARA DIAMETROS DE 75mm, Y ANTERIORES
 (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)
 LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE DEBEN DE TENER UN GRADO DE VENTILADO
 DE 25 mm DE ESPESOR EN TODA SU TRAYECTORIA, EXCEPTO EN LAS TUBERIAS
 DE TIPO "TUBORULUS" QUE DEBEN DE TENER UN GRADO DE VENTILADO DE 15 mm
 CONSULTAR ESTE PLANO INDEPENDIENTE PARA INFORMACION
 HIDRAULICA

PRUEBAS:
 LLENADO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE POR OBJETO
 ELIMINAR ENTUBANTE EL AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS POSIBLES FUGAS OMBRES,
 AUMENTAR LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PRIMO EN MANEJO CASO
 Y LA MANEJO DE CASO, LA DIRECCION DEBEN DE SER DE UN PUNTO A OTRO
 DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN REALIZARSE LAS PRUEBAS
 SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANIFESTOS COLOCADOS EN LUGARES
 DE FACIL OBSERVACION.
 LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
 PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE
 SOPORTADAS Y SIN FOMBO.

VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS
 EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS COBRE Y ACERO		
DIAMETRO	DIAMETRO NOMINAL	DISTANCIA (mm)
13	1/2"	1,50
18	3/4"	1,80
25	1"	2,15
32	1 1/2"	2,50
38	1 1/2"	2,75
50	2"	3,00
64	2 1/2"	3,00
75	3"	3,00

NOTA:
 PARA SOPORTES MULTIPLES SE DEBERA TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MENOR.

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

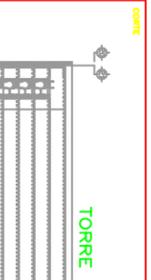
REVISION

LOCALIZACION

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

- 1. LAS COTAS GENERAL DEL DIBUJO
- 2. LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS
- 3. LAS COTAS EN NIVELES SE DEDUCIRAN EN OBERA
- 4. NIVEL DE BARRIO TERMINADO
- 5. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 6. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 7. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 8. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 9. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 10. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 11. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 12. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 13. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 14. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 15. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 16. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 17. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 18. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 19. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 20. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 21. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 22. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 23. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 24. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 25. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 26. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 27. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 28. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 29. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 30. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 31. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 32. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 33. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 34. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 35. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 36. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 37. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 38. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 39. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 40. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 41. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 42. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 43. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 44. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 45. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 46. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 47. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 48. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 49. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 50. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 51. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 52. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 53. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 54. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 55. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 56. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 57. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 58. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 59. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 60. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 61. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 62. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 63. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 64. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 65. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 66. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 67. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 68. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 69. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 70. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 71. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 72. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 73. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 74. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 75. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 76. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 77. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 78. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 79. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 80. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 81. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 82. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 83. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 84. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 85. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 86. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 87. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 88. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 89. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 90. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 91. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 92. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 93. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 94. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 95. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 96. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 97. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 98. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 99. NIVEL DE BARRIO EN OBERA
- 100. NIVEL DE BARRIO EN OBERA

No	REVISION	FECHA	Autor
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			



Casa abierta de tiempo

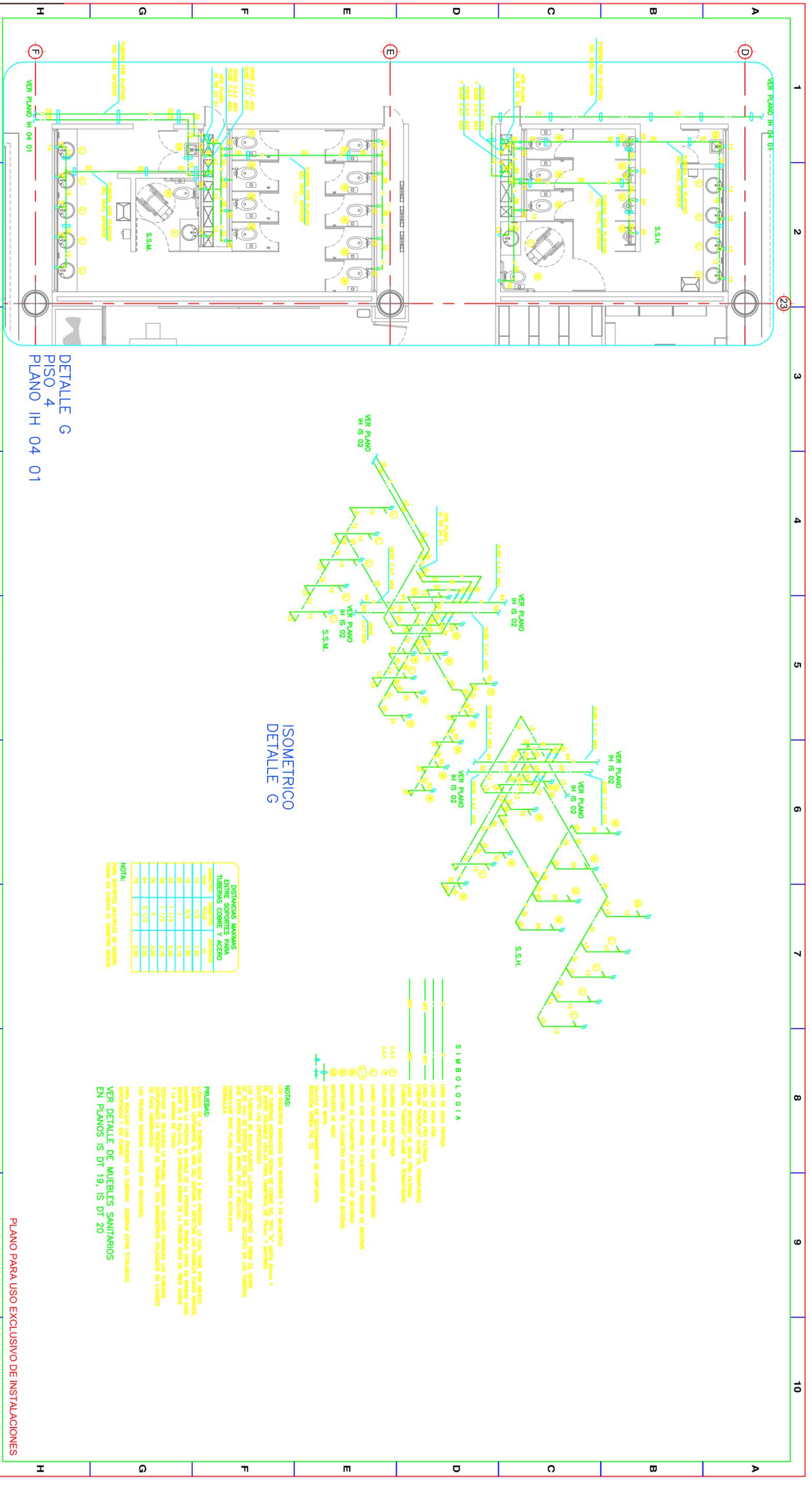
UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA
UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA
UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA

PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA DE MONTERREY, MEXICO
INSTALACION HIDRAULICA

PLANO PISO 2 Y 3 TORRE III
PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA DE MONTERREY, MEXICO
INSTALACION HIDRAULICA

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA
SECRETARIA DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MTR. GERARDO QUIROZ VIEIRA
SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

Grupo Frase S.A. de C.V.
 Ave. Camino del Sur No. 1000, Col. Jardines de la Universidad, Ciudad de México, D.F.
 Tel: 52 55 56 22 11 11
 E-mail: info@grupofrase.com.mx



DETALLE G
PISO 4
PLANO IH 04 01

ISOMETRICO
DETALLE G

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS COBRE Y ACERO

DIAMETRO TUBERIA	DIAMETRO PUNTO	DISTANCIA m.
13	1/2"	1.90
19	3/4"	1.90
25	1"	2.15
32	1 1/2"	2.90
38	1 1/2"	2.75
50	2"	3.00
64	2 1/2"	3.00
75	3"	3.00

NOTA:
PARA SOPORTES MÚLTIPLES SE DEBERA TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MENOR.



NOTAS:
LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS.
LAS TUBERIAS HIDRAULICAS SERAN DE COBRE Ø60, 76, 91, 114, 140mm Y DE ACERO SÓLIDAMENTE CEMENTADO PARA DIAMETROS DE 76mm, 91mm Y MAYORES (EXCEPTO LAS ESPECIFICACIONES).
LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE LLEVARAN AISLAMIENTO DE FIBRA DE VIDRIO DE 25 mm. DE ESPESOR EN TODA SU EXTENSIÓN, EXCEPTO EN LAS TUBERIAS DE SERVICIOMIENTO DE CUBIERTA.
CONSULTAR ESTE PLANO UNIVAMENTE PARA INSTALACION.

PRUEBAS:
LEVANTO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL, TIENE POR OBJETO ELIMINAR LEVANTAMEN TO DEL AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS POSIBLES FUGAS GRAVES, ADVERTIR LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PERO EN NINGUN CASO Y LA MAYORIA DE CASOS, LA DÓNACION MINIMA DE LA PRUEBA SON DE TRES VECES.
DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN REALIZARSE CARGANDO LAS TUBERIAS SOMETIENDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES DE FACIL OBSERVACION.
LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.

PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADAS Y SIN FORTO.
VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

- 1. LAS COTAS GENERAL DIBUJO.
- 2. LAS COTAS ESTAN EN DECIMALES EN METROS.
- 3. LAS COTAS EN METROS SE REDONDEARÁN EN OBERA.

REVISION

No	REVISION	FECHA	AUTORA
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

LOCALIZACIÓN



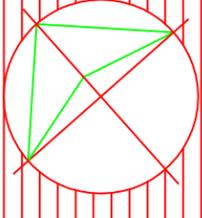
Casa abierta al tiempo

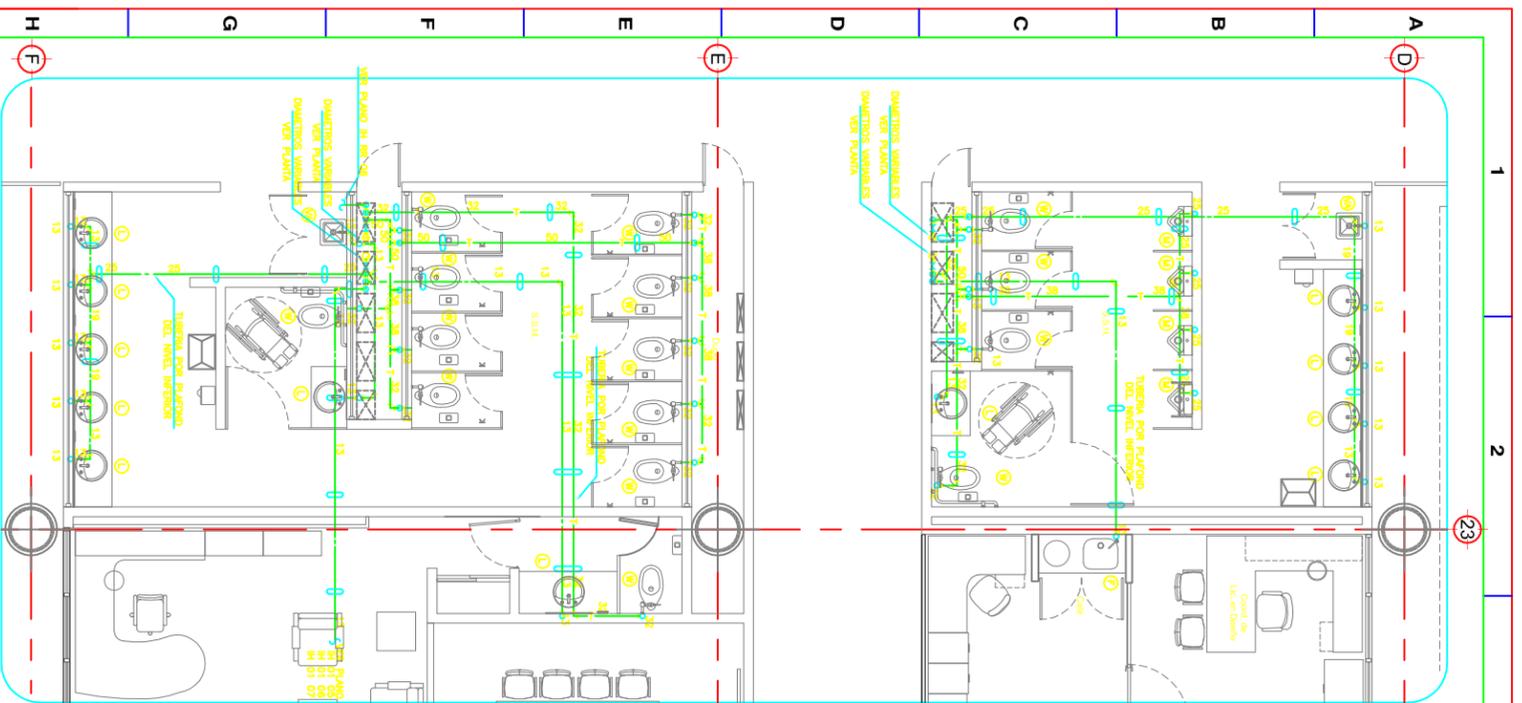
DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
R E C T O R G E N E R A L
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
R E C T O R D E LA U N I D A D C U A J I M A L P A
MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA
S E C R E T A R I A G E N E R A L
MTRO. GERARDO QUIROZ VIEIRA
S E C R E T A R I O D E LA U N I D A D C U A J I M A L P A

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD CUAJIMALPA
NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
TORRE III

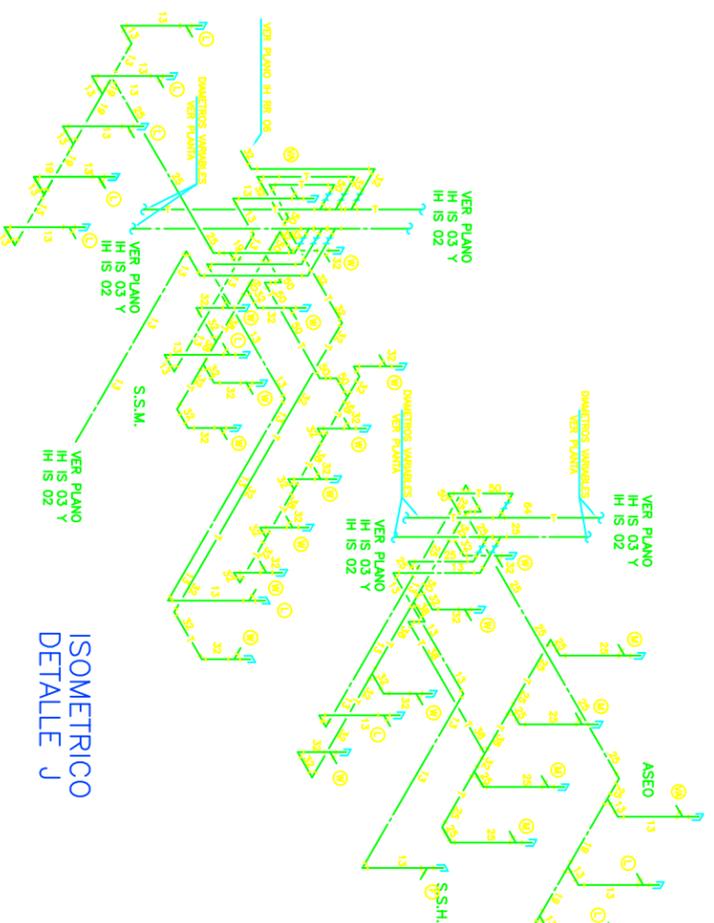
PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
DIRECCIÓN: AV. VASCO DE QUIROGA No. 4871, COL. SANTA FE, CUAJIMALPA, DE MORELOS, MÉXICO, D.F.
INSTALACION HIDRAULICA
PLANTA BISO 4 TORRE III
PLANO DE MUEBLES E ISOMETRICO
OBRERA NUEVA
Escala: 1:50
OCTUBRE-2012
J.A.R.V.

Grupo Frase S.A. de C.V.
Ing. Bruno Ortiz Trujillo
Ing. Raul Kobay Helder
Colaboración: Ingenieros: Ing. Arc. Humberto Andrade TL





DETALLE J
 PISO 5, 6 Y 7
 PLANO IH 05 01
 PLANO IH 06 01
 PLANO IH 07 01



ISOMETRICO
 DETALLE J

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS DE COBRE Y ACERO

DIAMETRO TUBERIA	DIAMETRO PLACA	ESPESOR PLACA
13	1/2	1,80
19	3/4	2,15
25	1	2,50
32	1 1/2	2,75
50	2	3,00
64	2 1/2	3,00
75	3	3,00

NOTA:
 PARA SOPORTES METALICOS SE DEBERA TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MENOR.



SIMBOLOGIA

NOTAS:
 LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS.
 LAS TUBERIAS HIDRAULICAS SON DE COBRE DEL TIPO "W" HASTA 64mm Y DE ACERO PARA DIAMETROS DE 75mm. Y MENORES (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS).
 LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE LLEVARAN AISLAMIENTO DE FIBRA DE VIDRIO DE 25 mm. DE ESPESOR EN TODA SU TRAYECTORIA, EXCEPTO EN LAS TUBERIAS QUE ESTEN ANCLADAS EN MURO, PISO O BASTIDO.
 CONSULTAR ESTE PLANO ÚNICAMENTE PARA INSTALACION HIDRAULICA.

PRUEBAS:

LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL, TIENE POR OBJETO ELIMINAR EL RUIDO EN EL MOMENTO DE LA PRUEBA, SE DEBE AUMENTAR LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PERO EN NINGUN CASO MENOR DE 8 kg/cm². LA DURACION MINIMA DE LA PRUEBA SERA DE TRES HORAS Y LA MANERA DE HACERLA.
 DESPUES DE FINALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN DEJARSE CARGADOS LAS TUBERIAS CON AGUA CALIENTE POR UN PERIODO DE TRES HORAS, CON MOVIMIENTOS COORDINADOS EN TORNAS PARA REALIZAR LAS PRUEBAS SIN FORZOS.
 LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
 PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TORNULEADAS Y SIN FORZO.

VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20

SIMBOLOGIA

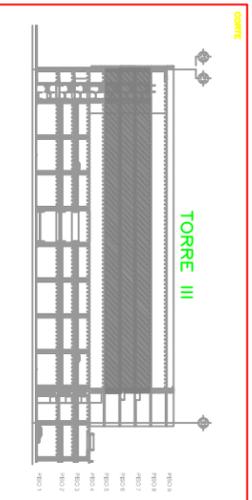
NOTAS GENERALES

- | NOTA | CONTENIDO |
|------|--|
| 1 | LAS CONEXIONES AL EDIFICIO. |
| 2 | LAS CONEXIONES ESTAN INDICADAS EN VERDE. |
| 3 | LAS CORTAS Y NIVELES SE VERIFICAN EN OBRA. |
| 4 | NIVEL LECHO BAJO DE LOSA. |
| 5 | NIVEL LECHO ALTO DE LOSA. |
| 6 | NIVEL LECHO BAJO DE LOSA. |
| 7 | NIVEL LECHO ALTO DE LOSA. |
| 8 | NIVEL LECHO BAJO DE LOSA. |
| 9 | NIVEL LECHO ALTO DE LOSA. |

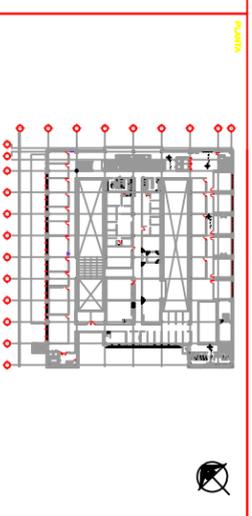
REVISION

No.	FECHA	AMBIENTE
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

LOCALIZACION



LOCALIZACION

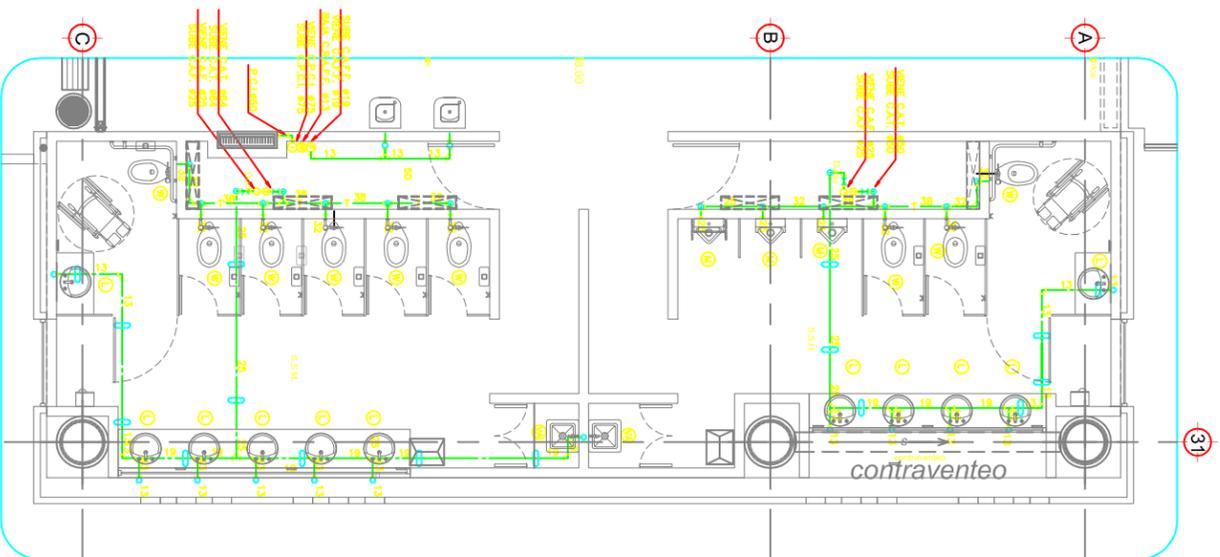


Caso abierta al tiempo

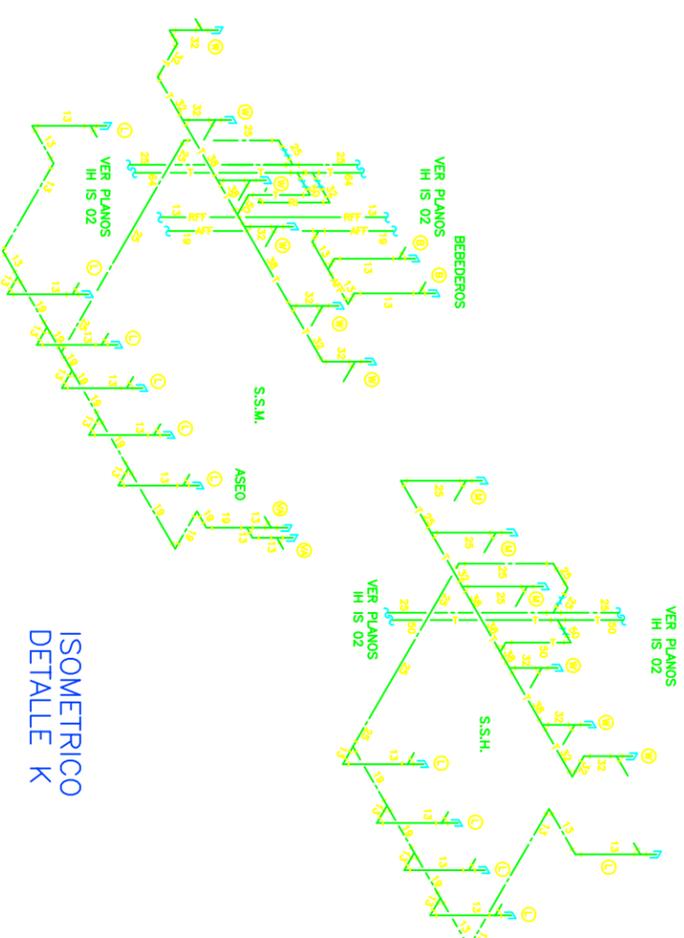
DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
 R. E. G. I. S. T. R. A. D. O.
 DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
 R. E. G. I. S. T. R. A. D. O.
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA
 R. E. G. I. S. T. R. A. D. O.
 SECRETARIA GENERAL
 MRO. GERARDO QUIROZ VIEYRA
 R. E. G. I. S. T. R. A. D. O.
 SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 UNIDAD CUAJIMALPA
 NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
 TORRE III

PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 DIRECCION: AV. VASCO DE QUEMADA No. 4571 COL. CUAJIMALPA DE TENERIAS, MEXICO DF
 INSTALACION HIDRAULICA
 PLANO PISO 5, 6 Y 7 TORRE III
 PLANO DE DETALLES E ISOMETRICOS
 OBRA NUEVA
 ESCALA: 1:50
 FECHA: OCTUBRE-2013
 DISEÑO: J.A.R.V.
 Grupo Fróese S.A. de C.V.
 Calle: Avenida de las Américas 141
 Colonia: San Mateo Atlahualpa
 Delegación: Xalisco
 C.P.: 04500
 Teléfono: 55 52 52 52 52
 Correo Electrónico: info@grupo-foese.com.mx



DETALLE K
PISO 5
PLANO IS 05 01



ISOMETRICO
DETALLE K

SIMBOLOGIA

- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- LINEA DE AGUA TIBIAVA
- LINEA DE AGUA FRIA
- LINEA DE AGUA CALIENTE
- LINEA DE AGUA FRIA FILTRADA
- TUBERIA TUBORPLUS CLASE 16, TEMPORUSION
- LINEA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
- TUBERIA TUBORPLUS CLASE 16, TEMPORUSION
- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- C.P.C.L. ○ COLUMNA DE AGUA TIBIAVA
- CA.F. ○ COLUMNA DE AGUA FRIA
- CA.C. ○ COLUMNA DE AGUA CALIENTE
- CA.F.F. ○ COLUMNA DE AGUA FRIA FILTRADA
- CA.C.F.F. ○ COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
- LAMBO CON AGUA FRIA CON SENSOR DE BATERIAS
- INODOMO DE FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- INODOMO DE FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- VEREDERO DE ASO
- BEBEDEROS
- SOPORTE JALAL
- VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE COMPUTERA
- ROSCADILLO UMBRA FIE. 22
- G.P.C.L.

GABINETE DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
S.M.M. EQUIPAMIENTO SIN MANTENIMIENTO DE POLVO
QUILMO SECO TIPO ABE DE 8 Kg. CON MANOMETRO

NOTAS:

LOS TUBOARIOS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MUEBLES
LAS TUBERIAS HORIZONTALS SEÑAL DE COBRE DEL TIPO "M" HASTA 6.6mm Y
LAS TUBERIAS VERTICALES SEÑAL DE COBRE PARA TUBOARIOS DE 75mm. Y MAYORES
(EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)
LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE LLEVARAN AISLAMIENTO DE PENA DE VITRIMO
DE 25mm. DE ESPESOR. LOS TUBOARIOS DE AGUA FRIA SEÑAL DE ALUMINIO
QUE ESTAN AMARRADOS EN LAMBO, PERO O RELENO.
CONSULTAR ESTE PLANO UNICAMENTE PARA INSTALACION
HIDRAULICA.

PRUEBAS:

LLENADO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE POR OBJETIVO
ESTABILIR ENTUBAMENTE EL MUE DEL SISTEMA Y DETECTAR LOS POSIBLES FUGAS GRANDES,
AMENQUE LA PRESION AL DOME DE LA TUBERIA LE TRABAJA PERO EN MANERA CASO
DE FUGA GRANDES EN LA TUBERIA. SE DEBE REALIZAR EN UN TIEMPO DE 15 MINUTOS
Y LA MANERA DE CIRCULO. SE DEBE REALIZAR EN UN TIEMPO DE 15 MINUTOS
DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN DEJARSE CAMBIO LAS TUBERIAS
SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES
DE FACIL OBSERVACION.
LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.

PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE
SOPORTADAS Y SIN PUNTO.

**VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS
EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20**

**DISTANCIAS MAXIMAS
ENTRE TUBERIAS
TUBERIAS DE COBRE Y ALUMINIO**

DIAMETRO TUBERIA mm	TUBERIA PULG.	DISTANCIA mm
13	1/2	1.60
19	3/4	1.80
25	1	2.15
32	1 1/4	2.50
40	1 1/2	2.75
50	2	3.00
64	2 1/2	3.00
75	3	3.00

NOTA:
PARA SOPORTES MULTIPLES SE DEBERA
TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MENOR.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	B	C	D	E	F	G	H	A	B

SIMBOLOGIA

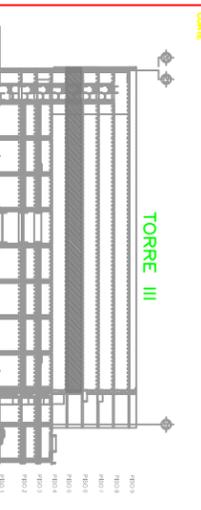
NOTAS GENERALES

N.	NIVEL	1.	2.	3.
1	NIVEL DE PISO TERMINADO	1.	1.	1.
2	NIVEL DE PISO BRANCO DE FONDO	2.	2.	2.
3	NIVEL DE PISO BRANCO DE FONDO	3.	3.	3.
4	NIVEL DE PISO BRANCO DE FONDO	4.	4.	4.
5	NIVEL DE PISO BRANCO DE FONDO	5.	5.	5.
6	NIVEL DE PISO BRANCO DE FONDO	6.	6.	6.
7	NIVEL DE PISO BRANCO DE FONDO	7.	7.	7.
8	NIVEL DE PISO BRANCO DE FONDO	8.	8.	8.
9	NIVEL DE PISO BRANCO DE FONDO	9.	9.	9.
10	NIVEL DE PISO BRANCO DE FONDO	10.	10.	10.

1. LAS CORTAS SIGUIENDO UN ORDEN
2. LAS CORTAS SIGUIENDO UN ORDEN
3. LAS CORTAS Y NIVEL ES SE REFINAN EN OBRA

REVISION	FECHA	APOYO
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

LOCALIZACION



COMITE

PLANTA



COMITE

PLANTA



Casa abierta al tiempo

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSMACHT
DR. ARTURO ROLO DOMINGUEZ
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MIRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA
SECRETARIA GENERAL
METRO. GERARDO QUIROZ VIEYRA
SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

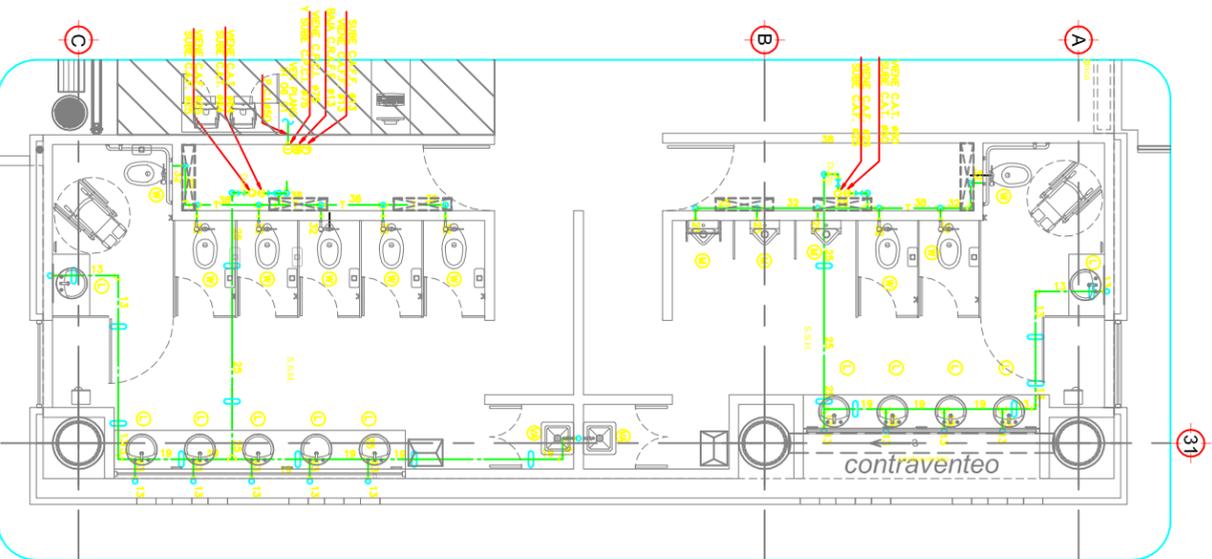
UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
UNIDAD CUAJIMALPA
NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
TORRE III

PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
DIRECCION: AV. MEXICO DE QUINCEA No. 4971, CDH
CALLE 15, CUAJIMALPA DE LINDERO, MUNICIPIO DE
INSTALACION HIDRAULICA

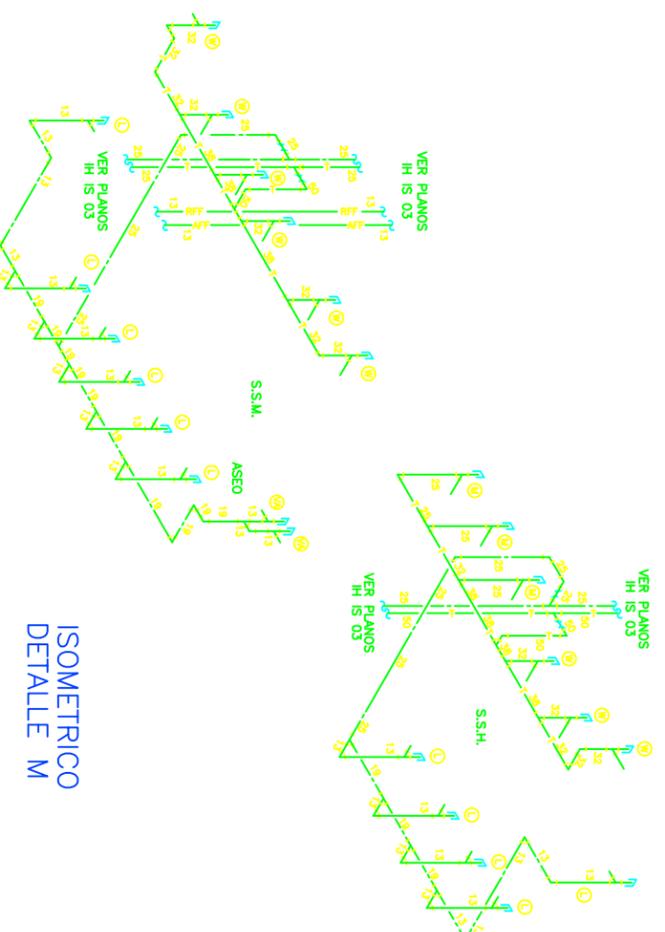
PLANTA PISO 5 TORRE III
PLANO DE DETALLES E ISOMETRICOS
OBRA NUEVA T-500
M-1

Grupo Frase S.A. de C.V.
Calle 15, Cuajimalpa de Lindero, P.
Código Postal 54500, Estado de México, México

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES



DETALLE M
PISO 6
PLANO IH 06 01



ISOMETRICO
DETALLE M



DIAMETRO TUBERIA mm	DIAMETRO TUBERIA PULG.	DESPORTE mm
13	1/2	1,50
19	3/4	1,80
25	1	2,15
32	1 1/4	2,50
38	1 1/2	2,75
50	2	3,00
64	2 1/2	3,00
75	3	3,00

NOTA:
PARA SOPORTES MULTIPLES SE DEBERA TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MENOR.

NOTAS:
LOS TUBERIOS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MATERIAL DE ACERO SQUADRE CED-40 PARA DIAMETROS DE 75mm. Y MAYORES (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS).
LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE LLEVAN ASISTADO DE PIRNA DE VIDRIO QUE ESTAN ASISTIDAS EN LUNDO PERO O RELLENO CONSULTAR ESTE PLANO UNICAMENTE PARA INSTALACION HIDRAULICA.
PRUEBAS:
LLENADO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL, TIENE POR OBJETO DEMONSTRAR EL AIRE DEL SISTEMA Y DETECTOR LAS POSIBLES FUGAS (GAVES, MANIO DE LA POSICION, LA COMBINE DE LUNDO PERO EN FINICION, CASO Y LA MANIVA DE CIRO).
DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN DEJARSE CARGADOS LAS TUBERIAS SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLGADOS EN LUNDO DE FACIL OBSERVACION.
LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADAS Y SIN TORNOS.
VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

LOCALIZACION

CONTENIDO

PLANO

CONTENIDO

PLANO

CONTENIDO

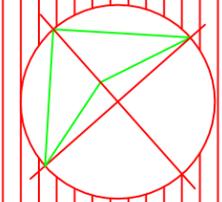
PLANO

1. LAS CORTES EN EL DISEÑO.

2. LAS CORTES ESTANDARIZADAS EN METROS.

3. LAS CORTES EN NIVELES SE VERIFICARAN EN OBRA.

Nº	FINES	Med	REVISION	FECHA	APROBADO
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

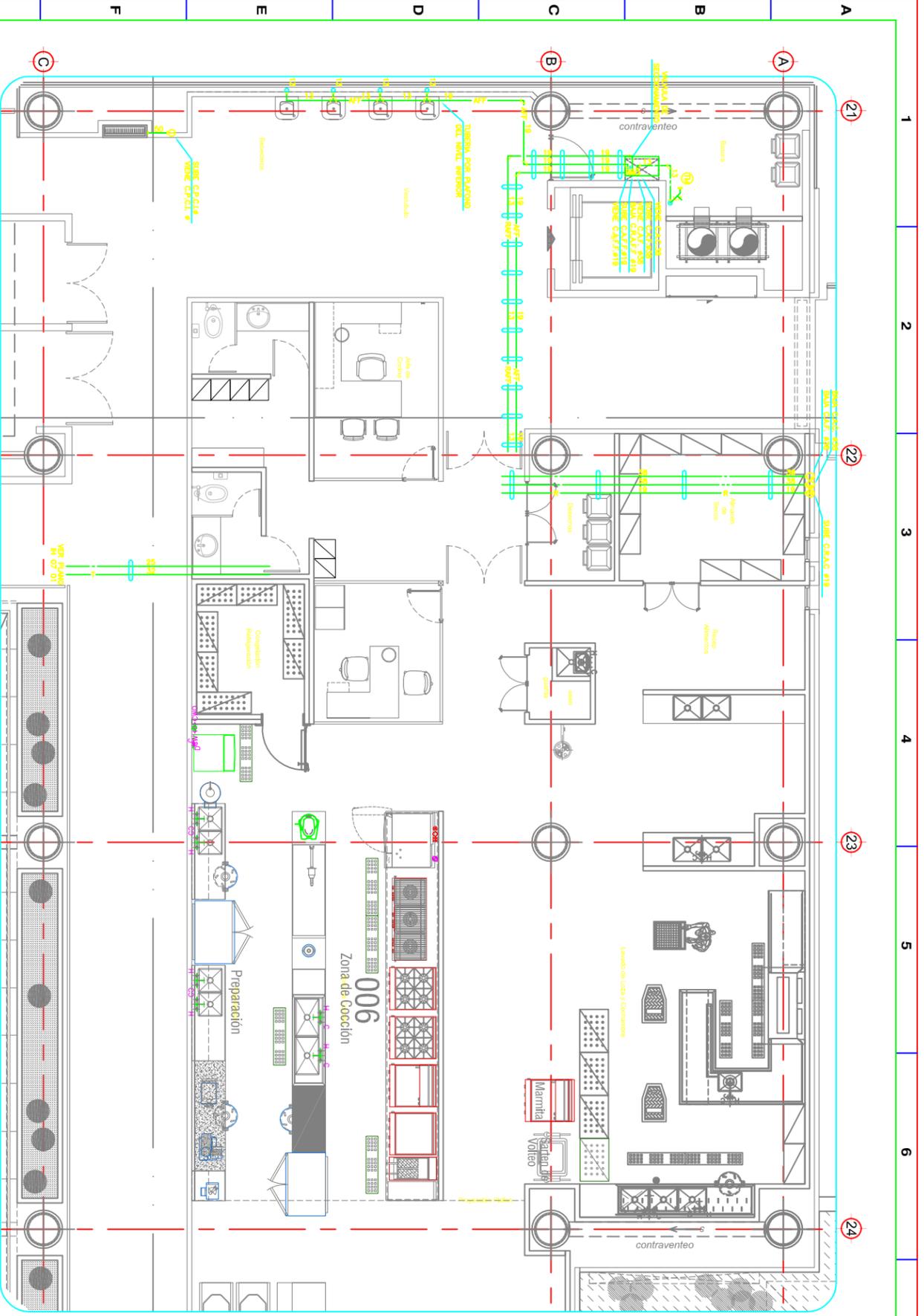


Casa abierta al tiempo

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
DIRECTOR GENERAL
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MTRA. IRIS EDITH SANTIAGUZ FABIOLA
SECRETARIA GENERAL
MRO. GERARDO QUIROZ VIEIRA
SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
UNIDAD CUAJIMALPA
NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
TORE III

PROYECTO: MUESTRO DE GUINOA, NUESTRO CORAZON
SANTO, EN LA UNIDAD CUAJIMALPA
INSTALACION HIDRAULICA
PLANTA PISO 6 TORRE III
PLANO DE DETALLES E ISOMETRICOS IH DT 09
OBRA NUEVA
OCTUBRE-2013 de J.A.R.V.
Grupo Frise SA de CV.
Ing. Felipe Ortiz Tzuc
Colaborador: Metrosanitar - Ing. Arc. Humberto Alvarez TL



DETALLE N
PISO 7
PLANO IH 07 01

SIMBOLOGIA

- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- LINEA DE AGUA TRAYADA
- LINEA DE AGUA FRIA
- LINEA DE AGUA CALIENTE
- LINEA DE AGUA FRIA FILTRADA (TUBERIA "THERMULUS" CLASE 16, TEMPERATURA)
- LINEA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA (TUBERIA "THERMULUS" CLASE 16, TEMPERATURA)
- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- C.P.C.I. COLUMNA DE AGUA TRAYADA
- C.A.T. COLUMNA DE AGUA TRAYADA
- C.A.F. COLUMNA DE AGUA FRIA
- C.A.C. COLUMNA DE AGUA CALIENTE
- C.A.F.F. COLUMNA DE AGUA FRIA FILTRADA
- C.A.A.F.F. COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA FILTRADA
- MANTENIMIENTO DE ASFO
- REFRIGERACION
- REBOSEROS
- EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO TIPO ABC DE 8 Kg.
- SOPORTE BORDO
- SOPORTE MONO
- VALVULA DE SEGURAMIENTO DE COMPRESION
- VALVULA DE CERRAMIENTO DE AGUA FRIA FROST PROTECT
- VALVULA ELIMINADORA DE AIRE SPINX SARGO MODELO 13W
- GABINETE DE PROTECCION CONTRA INCENDIO CON MANOLETA DE 30 cm. DE LONGITUD Y 30mm DE ESPESOR, CON EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO TIPO ABC DE 8 Kg. CON MANTENIMIENTO

NOTAS:

LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS
 LAS TUBERIAS HINGULADAS SON DE COBRE DE TIPO "A" HASTA 64mm Y DE ACERO SÓLIDAMENTE CEMENTADO PARA DIAMETROS DE 75mm. Y MAYORES (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)
 LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE LLEVAN AISLAMIENTO DE GOMA DE VINO QUE ESTAN AISLADOS EN MANO PESO O RELLENO CONSISTENTE EN PUÑO INFLAMABLE PARA INSTALACION INDIVIDUAL

PRUEBAS:

LENDO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE POR OBJETO DEMONSTRAR LA HERMETICIDAD DEL SISTEMA Y DETERMINAR LAS POSIBLES FUGAS GRANDES, MEDIANTE EL APLICACION DE LA PRESION DE TRABAJO EN UN PUNTO DE LA TUBERIA Y LA MANEJO DE UNO. DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN DEJARSE CARGADOS LAS TUBERIAS SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES DE FACIL OBSERVACION. LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.

PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADAS Y SIN TORNOS.

VER ISOMETRICO EN PLANO IH IS 03
 VER DETALLE DE MUJEBLES SANITARIOS EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20

CORRESPONDENCIA DE TUBERIAS TRADICIONALES CON TUBERIA TUBOFILUS

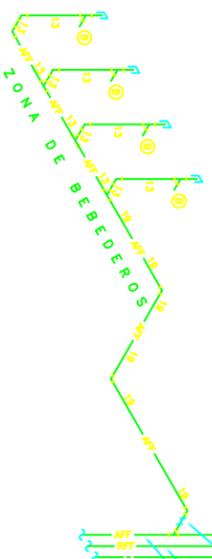
TUBERIA DE COBRE, ACERO SÓLIDAMENTE CEMENTADO O FIBRO PLASTICO	TUBOFILUS	SEPARACION ENTRE SOPORTES
NO MINIMAL	NO MINIMAL	80
1/2	20	80
3/4	25	80
1	32	100
1 1/4	40	100
1 1/2	50	110
2	63	130

NOTA: CORRESPONDENCIA LINGUANTE ES POR COMPONEN ENTRE LA TUBERIA TRADICIONAL Y LA TUBERIA TUBOFILUS, Y NO POR DIAMETROS INTERIORES

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS COBRE Y ACERO

DIAMETRO mm	PULG.	ESPESOR mm
13	1/2	1,50
18	3/4	1,80
25	1	2,15
32	1 1/4	2,50
38	1 1/2	2,75
50	2	3,00
64	2 1/2	3,00
75	3	3,00

NOTA: PARA SOPORTES MÚLTIPLES SE DEBERA TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MENOR.



PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

SIMBOLOGIA

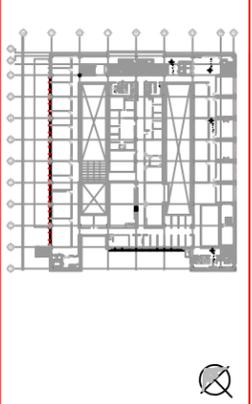
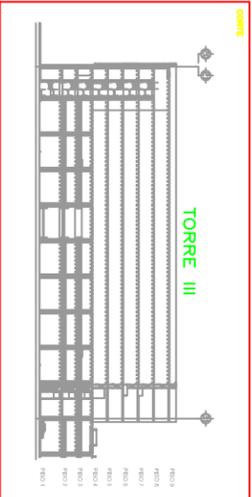
NOTAS GENERALES

- 1. NIVEL
- 2. NIVEL DE PISO TERMINADO
- 3. NIVEL DE LECHO BAJO DE PAVIMENTO
- 4. NIVEL DE LECHO BAJO DE PAVIMENTO
- 5. NIVEL DE LECHO BAJO DE PAVIMENTO
- 6. NIVEL DE PAVIMENTO DE FREGERACION
- 7. NIVEL DE PAVIMENTO DE CONCRETO
- 8. NIVEL DE LECHO BAJO DE PAVIMENTO

REVISION

Nº	FECHA	REVISION
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

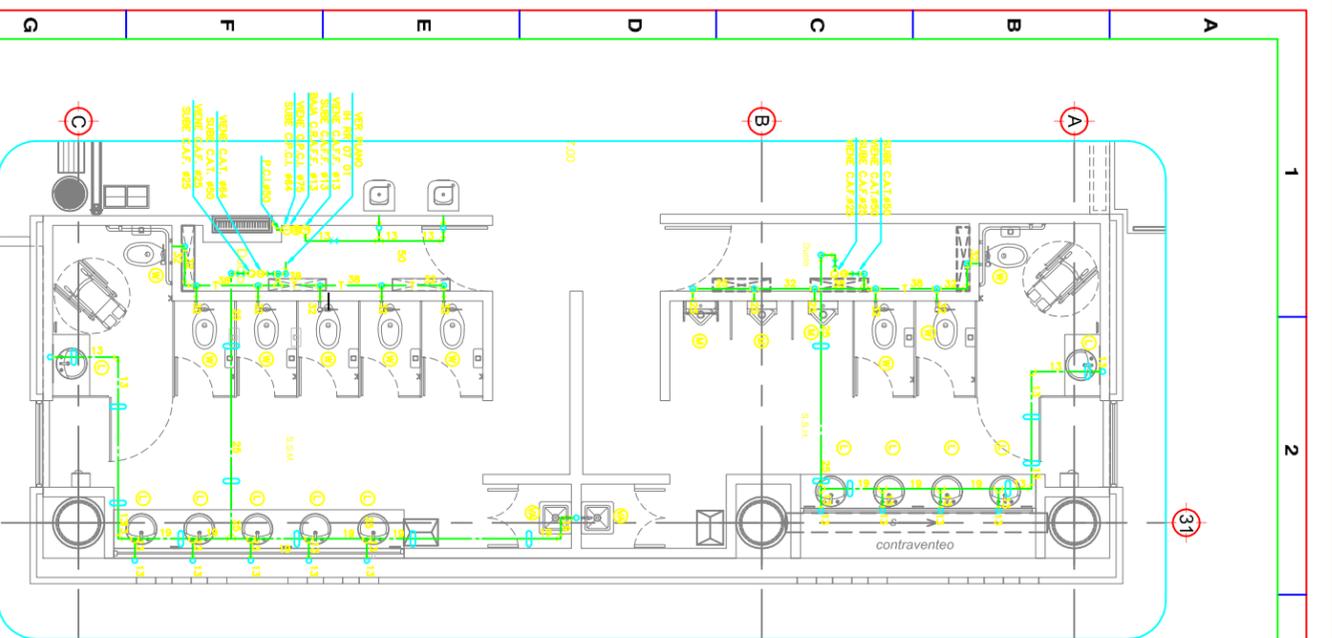
LOCALIZACION



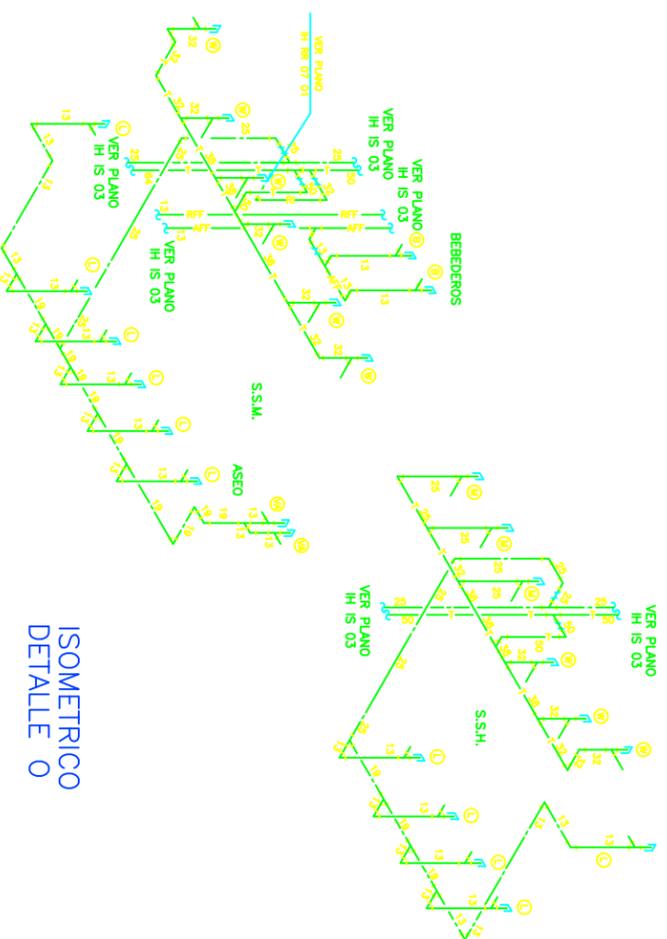
DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
 DIRECTOR GENERAL
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MTRA. IRIS EDITH SANCHEZ FABILA
 SECRETARIA GENERAL
MTR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
 SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA
NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA TORRE III

PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 DIRECCION: AV. VASCO DE QUIROSA No.4871, COL. SANTA FE, CUAJIMALPA, DE MORELOS, MEXICO DF
INSTALACION HIDRAULICA
 PLANO DE DETALLES E ISOMETRICOS
 OBRA NUEVA
 Escala: 1:50
Grupo Frase S.A. de C.V.
 Av. Rómulo Ortiz Travieso
 Colaboración Independiente: Ing. Arc. Humberto Andrés M.



DETALLE 0
PISO 7
PLANO IH 07 01



ISOMETRICO
DETALLE 0

DIAMETRO	DIAMETRO	DISTANCIA
13	1/2"	1,50
18	3/4"	1,80
25	1 1/4"	2,10
32	1 1/2"	2,50
50	2"	3,00
75	2 1/2"	3,00
100	3"	3,00

NOTA:
PARA SOPORTES MÚLTIPLES SE DEBERA TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MAYOR.

SIMBOLOGIA

- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- LINEA DE AGUA FRIA
- LINEA DE AGUA CALIENTE
- LINEA DE AGUA PLUVIA
- (TUBERIA "THERMOPLAST" CLASE 14, THERMOPLAST)
- LINEA DE RETORNO DE AGUA FRIA PLUVIA (TUBERIA "THERMOPLAST" CLASE 14, THERMOPLAST)
- COLUMNA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- COLUMNA DE AGUA TIENDA
- COLUMNA DE AGUA FRIA
- COLUMNA DE AGUA CALIENTE
- COLUMNA DE AGUA PLUVIA
- COLUMNA DE RETORNO DE AGUA FRIA PLUVIA
- LAVADO CON AGUA FRIA Y CALIENTE CON SENSOR DE BATERIAS
- MANOMEDIO DE FLUJO CON SENSOR DE BATERIAS
- VEREDERO DE ASFO
- BEBEDEROS
- SOPORTE MONOLITICO
- G.P.A.C.L. GABINETE DE PROTECCION CONTRA INCENDIO CON MANEJERA DE 30 CM DE LARGITUD Y 150 CM DE ANCHURA, CON UN ANCHO DE 10 CM Y UN GRUPO DE 20 CM DE ALTO Y 15 CM DE ANCHURA.

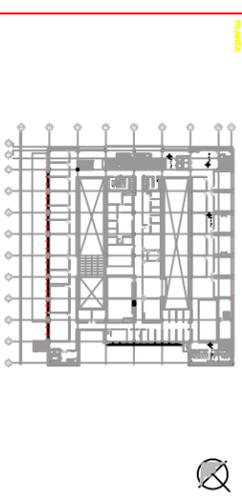
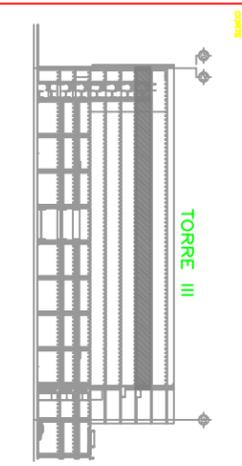
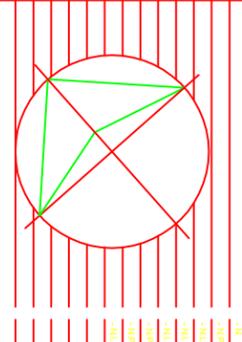
NOTAS:
LOS DIMENSIONADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS.
LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE DEBERAN SER DE TIPO 3/4" (MATERIA PLASTICA Y DE ACERO SODALITE) (CENSO PARA DIMENSIONES DE 75mm, 100mm, 150mm Y MAYORES) (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS).
LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE DEBERAN ASISTIRSE DE PAPA DE VINO DE 25 MM, DE ESPESOR EN TODA SU TRAYECTORIA, EXCEPTO EN LAS TUBERIAS DE TIPO 1/2" Y 3/4" EN LAS QUE DEBERAN USARSE TUBERIAS DE TIPO 1/2" Y 3/4" CON MANEJERO MONOLITICO ESTE PIANO DIRECTAMENTE PARA INSTALACION.

PRUEBAS:
LENADO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL, TIENE POR OBJETO ELIMINAR ENTUBAMIENTOS Y AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LOS POSIBLES FUGAS GRAVES, MANTENIENDO LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PERO EN NINGUN CASO SUPERAR LA PRESION NOMINAL DE LA PROBA. SE HA DE HACER EN UN MOMENTO DE LA MAÑANA DE CADA DIA.
DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN REALIZARSE LAS TUBERIAS SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES DE FACIL OBSERVACION.
LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.

PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADAS Y SIN FORMA.

VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
SIMBOLOGIA			NOTAS GENERALES			REVISION			LOCALIZACION		
<p>1. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>2. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>3. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>4. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>5. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>6. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>7. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>8. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>9. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>10. LAS COTAS SON EN METROS.</p>			<p>1. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>2. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>3. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>4. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>5. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>6. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>7. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>8. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>9. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>10. LAS COTAS SON EN METROS.</p>			<p>1. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>2. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>3. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>4. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>5. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>6. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>7. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>8. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>9. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>10. LAS COTAS SON EN METROS.</p>			<p>1. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>2. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>3. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>4. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>5. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>6. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>7. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>8. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>9. LAS COTAS SON EN METROS.</p> <p>10. LAS COTAS SON EN METROS.</p>		



DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MTRA. IRIS EDITH SANTIAGRUZ FABIOLA
SECRETARIA GENERAL
MTR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

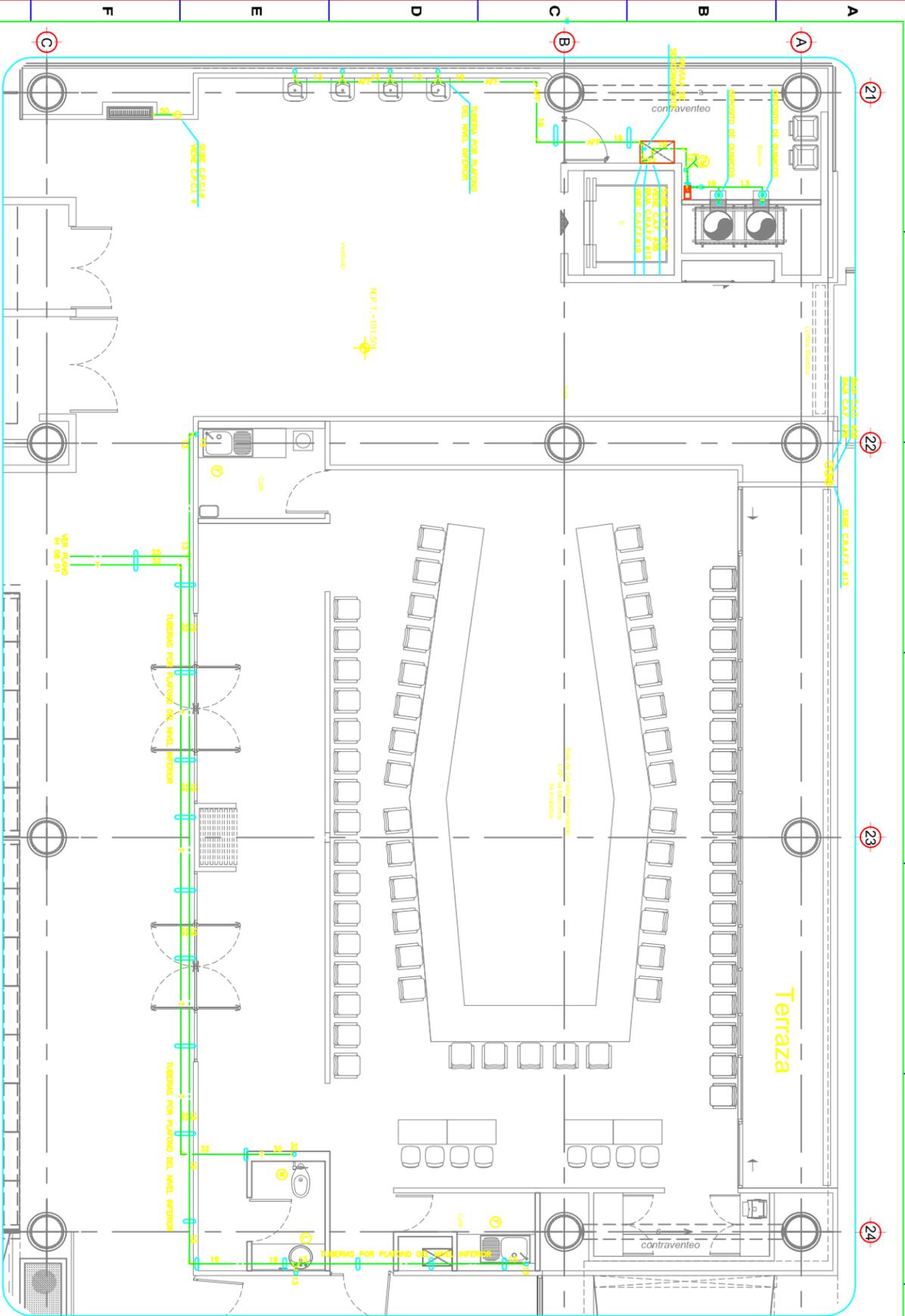
UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
UNIDAD CUAJIMALPA
NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
TORRE III

PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
DIRECCION: AV. VASCO DE QUIROGA No. 4871 COL. SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, ESTADO Q.F.

INSTALACION HIDRAULICA
PLANTA PISO 7 TORRE III
PLANO DE DETALLES E ISOMETRICOS
OBRA NUEVA
Escala: 1:50
Fecha: 2017
DISEÑADO POR: J.A.R.V.

Grupo Frase S.A. de C.V.
Ing. Ramiro Ortiz Treviño
Ing. Rodolfo Rosales Velasco
Coordinador Administrativo: Ing. Ang. Humberto Andrade M.

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES



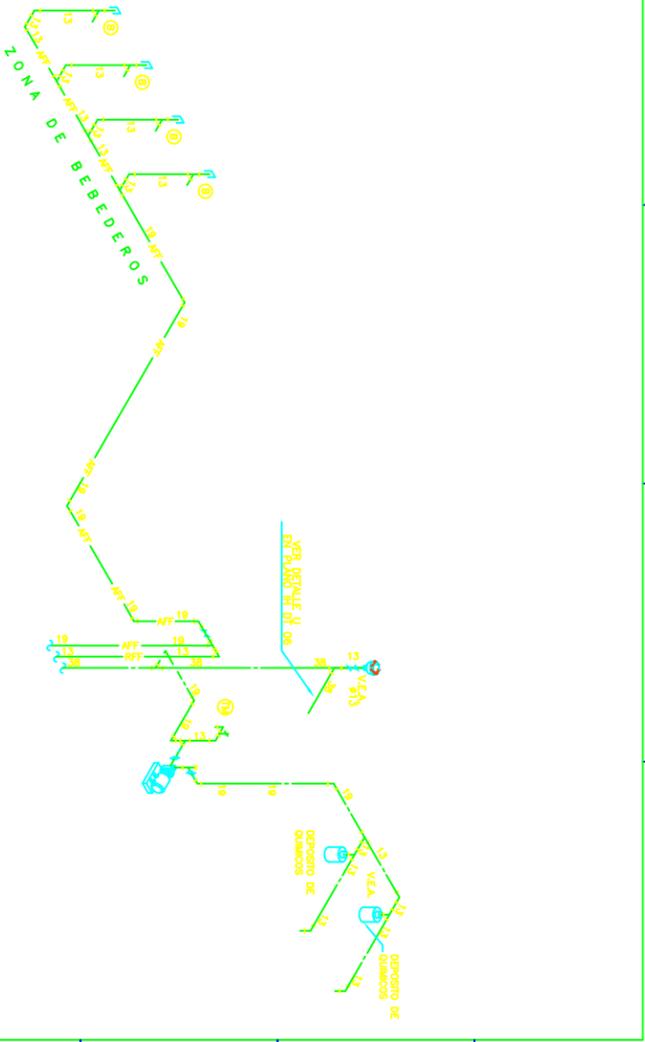
DETALLE P
PISO 8
PLANO IH 08 01



NOTAS:
LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS
LAS TUBERIAS HINGUILLAS SEÑAL DE CORRE DEL TIPO "A" HASTA 64mm Y
DE ACERO SÓLIDAMENTE CEGADO PARA DIAMETROS DE 75mm. Y MAYORES
(EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)
LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE LLEVAN ASESAMIENTO DE RESINA DE VIDRIO
QUE ESTAN ANCLADOS EN MORT. PISO O RELLENO
CONSULTE ESTE PLANO UNICAMENTE PARA INSTALACION
HORIZONTAL
PRUEBAS:
LIMPIO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE POR OBJETO
ELIMINAR ENTUBAMIENTO EL AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS POSIBLES FUGAS GRAVES,
AUMENTAR LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PERO EN NINGUN CASO
MAS DE 8 kg/cm², LA DUREZA DEBEN DE LA PROBAR SEÑAL DE TRES VECES
Y EN LA TUBERIA DE AGUA CALIENTE DEBEN DE LA PROBAR SEÑAL DE TRES VECES
DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN DETALLAR CUALQUIER LAS TUBERIAS
SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON INCREMENTOS CONSIDERABLES EN LUBROS
DE FACIL OBSERVACION.
LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.

NOTAS:
LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS
LAS TUBERIAS HINGUILLAS SEÑAL DE CORRE DEL TIPO "A" HASTA 64mm Y
DE ACERO SÓLIDAMENTE CEGADO PARA DIAMETROS DE 75mm. Y MAYORES
(EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)
LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE LLEVAN ASESAMIENTO DE RESINA DE VIDRIO
QUE ESTAN ANCLADOS EN MORT. PISO O RELLENO
CONSULTE ESTE PLANO UNICAMENTE PARA INSTALACION
HORIZONTAL
PRUEBAS:
LIMPIO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE POR OBJETO
ELIMINAR ENTUBAMIENTO EL AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS POSIBLES FUGAS GRAVES,
AUMENTAR LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PERO EN NINGUN CASO
MAS DE 8 kg/cm², LA DUREZA DEBEN DE LA PROBAR SEÑAL DE TRES VECES
Y EN LA TUBERIA DE AGUA CALIENTE DEBEN DE LA PROBAR SEÑAL DE TRES VECES
DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN DETALLAR CUALQUIER LAS TUBERIAS
SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON INCREMENTOS CONSIDERABLES EN LUBROS
DE FACIL OBSERVACION.
LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.

PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE
SOPORTADAS Y SIN FOMOS.
**VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS
EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20**

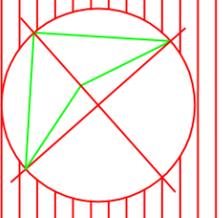


CORRESPONDENCIA DE TUBERIAS TRADICIONALES CON TUBERIA TUBOPUS			
TUBERIA DE COBRE, ACERO SÓLIDAMENTE O FIBRO ALUMINIZADO	TUBOPUS	SEPARACION	DIAM. SOPORTES
NOMINAL	NOMINAL	NOMINAL	
32	32	60	
3/2	32	80	
1	32	100	
1 1/2	32	100	
2	50	100	
	50	130	

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS COBRE Y ACERO			
DIAMETRO T	DIAMETRO P	DIAMETRO D	DISTANCIA M
13	3/2	1,80	
19	5/4	1,80	
25	2	2,15	
32	1 1/2	2,50	
38	1 1/2	2,75	
50	2	3,00	
64	2 1/2	3,00	
75	3	3,00	

NOTA:
PARA SOPORTES MANTENER SE DEBERAN TENER EN CUENTA EL DIAMETRO INTERIOR.

SIMBOLOGIA		NOTAS GENERALES		LOCALIZACION	
1	2	3	4	5	6
7	8	9	10		

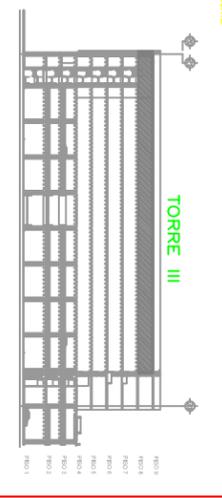
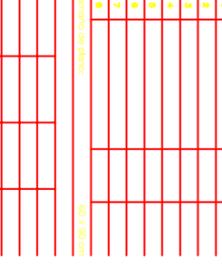


NOTAS GENERALES

NO.	CONTENIDO
1	1. LAS CONDICIONES DEL DISEÑO
2	2. LAS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS PLANOS
3	3. LAS CONDICIONES EN LAS QUE SE VERIFICARON EN OBRA
4	4. LAS CONDICIONES EN LAS QUE SE VERIFICARON EN OBRA
5	5. LAS CONDICIONES EN LAS QUE SE VERIFICARON EN OBRA
6	6. LAS CONDICIONES EN LAS QUE SE VERIFICARON EN OBRA
7	7. LAS CONDICIONES EN LAS QUE SE VERIFICARON EN OBRA
8	8. LAS CONDICIONES EN LAS QUE SE VERIFICARON EN OBRA

REVISION

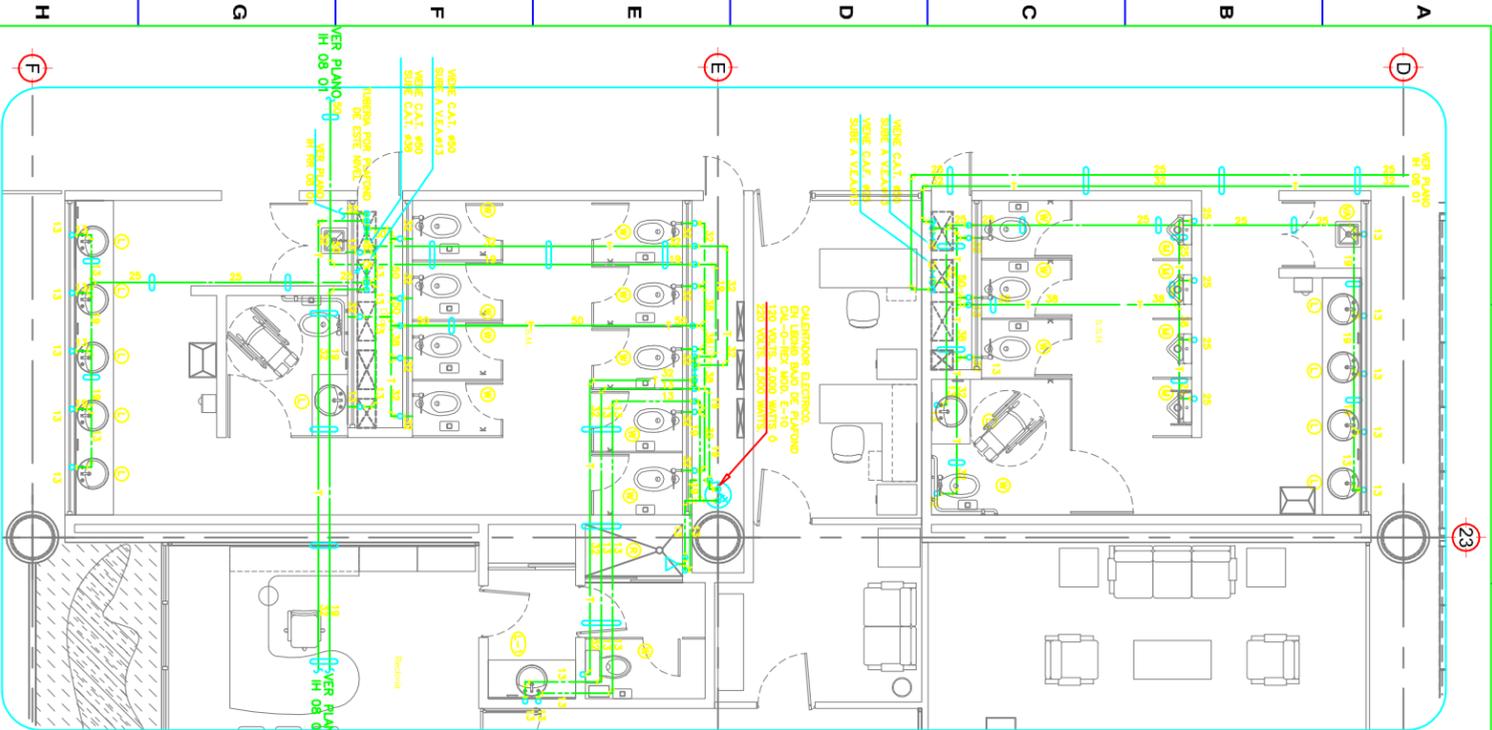
No.	FECHA	APROBADO
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		



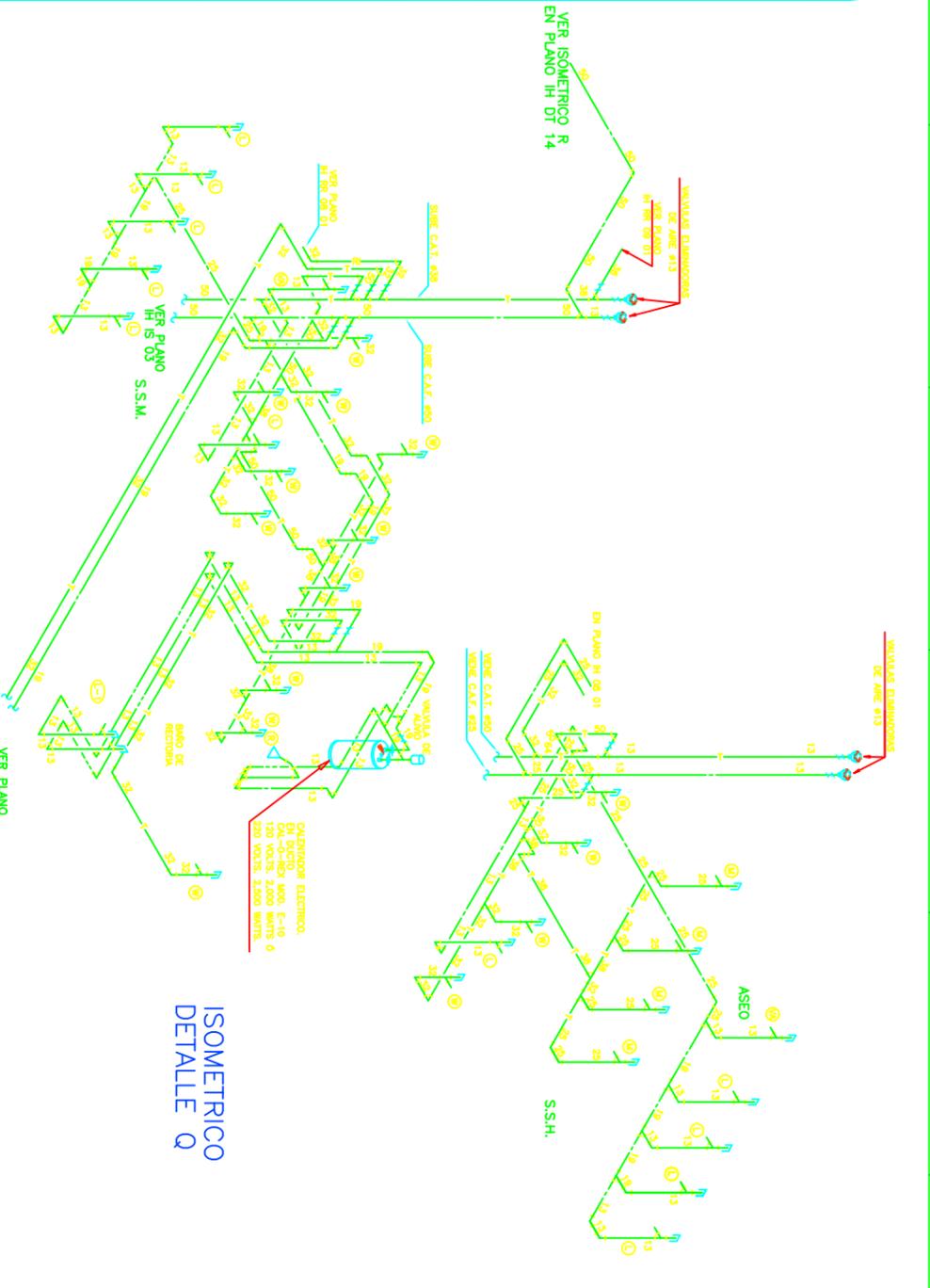
Caso abierto de tiempo
DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
RECTOR GENERAL
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MTRA. IRIS EDITH SANTAGRUZ FABILA
SECRETARIA DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MRO. GERARDO QUIROZ VIERA
SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
UNIDAD CUAJIMALPA
NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
TORRE III

PROPIEDAD: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
AUTOR: DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
DISEÑO: DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
PLANO DE DETALLES E INSTALACIONES
OPERA: NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
FECHA: 2012
DISEÑO: U.A.R.V.
Grupo Froese S.A. de C.V.
Calle: San Juan de los Rios, No. 1001, San Juan de los Rios, Col. San Juan de los Rios, Delegación Miguel Alemán, C.P. 06700, México, D.F.



DETALLE Q
PISO 8
PLANO IH 08 01



ISOMETRICO
DETALLE Q



SIMBOLOGIA

- LINEA DE AGUA TRAYADA
- LINEA DE AGUA FRIA
- LINEA DE AGUA CALIENTE
- COLUANA DE AGUA TRAYADA
- COLUANA DE AGUA CALIENTE
- COLUANA DE AGUA FRIA
- LAGUANO CON AGUA FRIA CON SENSOR DE BATERIAS
- LAGUANO CON AGUA FRIA Y CALIENTE CON SENSOR DE BATERIAS
- MODULO DE FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- MANOMETRO DE FLUJOMETRO CON SENSOR DE BATERIAS
- VERTEDOROS DE ASEO
- VERTEDOROS
- SPRINTER MONT
- CONJUNTO DE COMPONENTES DE COMPUESTA
- MOVALIA UNIDA Nº. 22

NOTAS:

LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS
 LAS TUBERIAS HIDRAULICAS SERAN DE COBRE DEL TIPO "K" HASTA 60mm Y
 DE ALUMINIO PARA DIAMETROS DE 75mm Y MAYORES
 LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE LLEVARAN AISLAMIENTO DE FIBRA DE VIDRIO
 DE 25 mm. DE ESPESOR EN TODA SU TRAYECTORIA, EXCEPTO EN LAS TUBERIAS
 QUE ESTAN AMOCADAS EN MURO, PISO O RELLENO.
 CONSULTAR ESTE PLANO ÚNICAMENTE PARA INSTALACION
 TEMPORAL

PRUEBAS:

LA TIERRA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL, TIENE POR OBJETO
 ELIMINAR LA BURBUJA DE AIRE QUE SE PUEDE FORMAR EN LA TUBERIA
 ANTES DE INICIAR EL SERVICIO. PARA EFECTUAR ESTAS PRUEBAS SE
 AUMENTARÁ LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PERÓ EN NINGUN CASO
 MAYOR DE 8 kg/cm², LA DURACION MINIMA DE LA PRUEBA SERA DE TRES HORAS
 Y LA MANTENGA DE CERO.
 DESPUES DE REALIZADA LA PRUEBA, DEBERAN REALIZARSE OPERACIONES LAS TUBERIAS
 DE FACIL OBSERVACION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES
 LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES

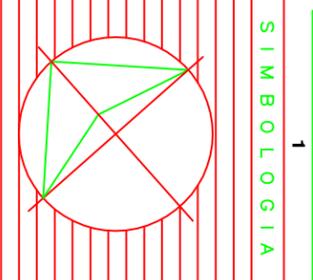
PARA REALIZAR LAS PRUEBAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE
 SOPORTADAS Y SIN FORTO.

**VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS
 EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20**

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS SOBRE Y ASEO		
DIAMETRO MILIM.	TUBERIA TUBERIA	ASEO ASEO
13	1/2	1.50
19	3/4	1.80
25	1	2.10
32	1 1/4	2.50
36	1 1/2	2.70
50	2	3.00
64	2 1/2	3.00
75	3	3.00

NOTA:
 PARA SOPORTES MULTIPLES SE DEBERA
 TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MENOR.

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES



SIMBOLOGIA

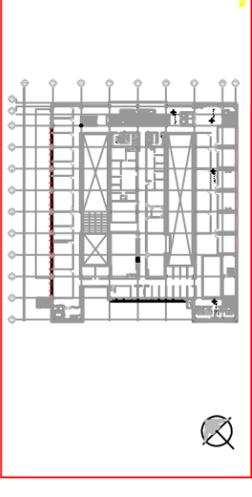
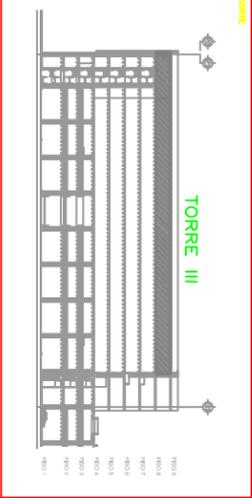
NOTAS GENERALES

- | Nº. | NOTA |
|-----|-------------------------------------|
| 1. | LABORATORIO EN LA UNIDAD |
| 2. | LABORATORIO EN LA UNIDAD EN LA OBRA |
| 3. | LABORATORIO EN LA UNIDAD EN LA OBRA |
| 4. | LABORATORIO EN LA UNIDAD EN LA OBRA |
| 5. | LABORATORIO EN LA UNIDAD EN LA OBRA |
| 6. | LABORATORIO EN LA UNIDAD EN LA OBRA |
| 7. | LABORATORIO EN LA UNIDAD EN LA OBRA |
| 8. | LABORATORIO EN LA UNIDAD EN LA OBRA |
| 9. | LABORATORIO EN LA UNIDAD EN LA OBRA |
| 10. | LABORATORIO EN LA UNIDAD EN LA OBRA |
| 11. | LABORATORIO EN LA UNIDAD EN LA OBRA |
| 12. | LABORATORIO EN LA UNIDAD EN LA OBRA |
| 13. | LABORATORIO EN LA UNIDAD EN LA OBRA |
| 14. | LABORATORIO EN LA UNIDAD EN LA OBRA |
| 15. | LABORATORIO EN LA UNIDAD EN LA OBRA |
| 16. | LABORATORIO EN LA UNIDAD EN LA OBRA |
| 17. | LABORATORIO EN LA UNIDAD EN LA OBRA |
| 18. | LABORATORIO EN LA UNIDAD EN LA OBRA |
| 19. | LABORATORIO EN LA UNIDAD EN LA OBRA |
| 20. | LABORATORIO EN LA UNIDAD EN LA OBRA |

REVISION

Nº	FECHA	AUTORS
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

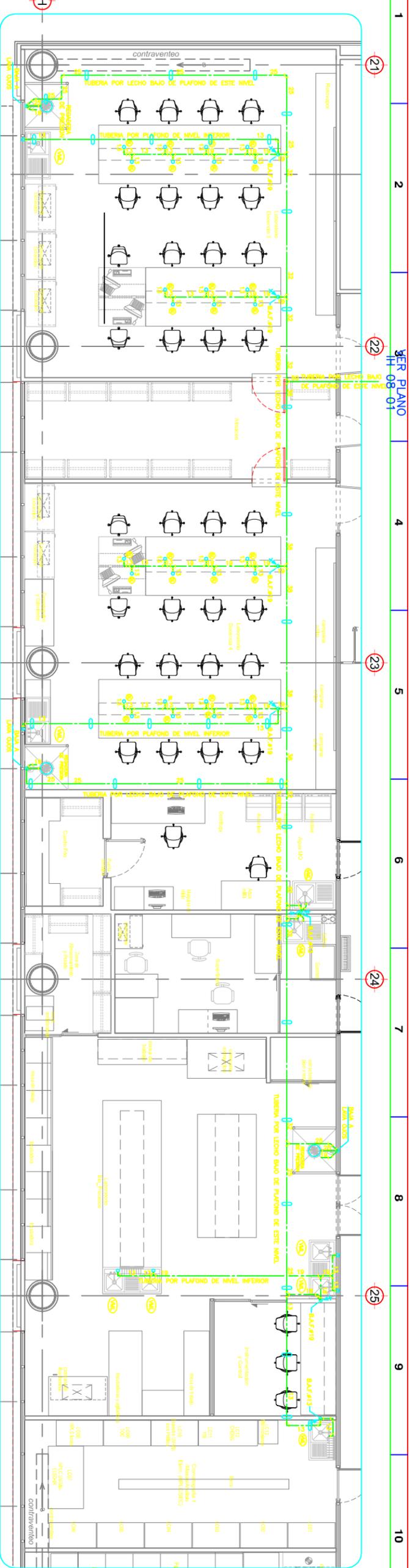
LOCALIZACION



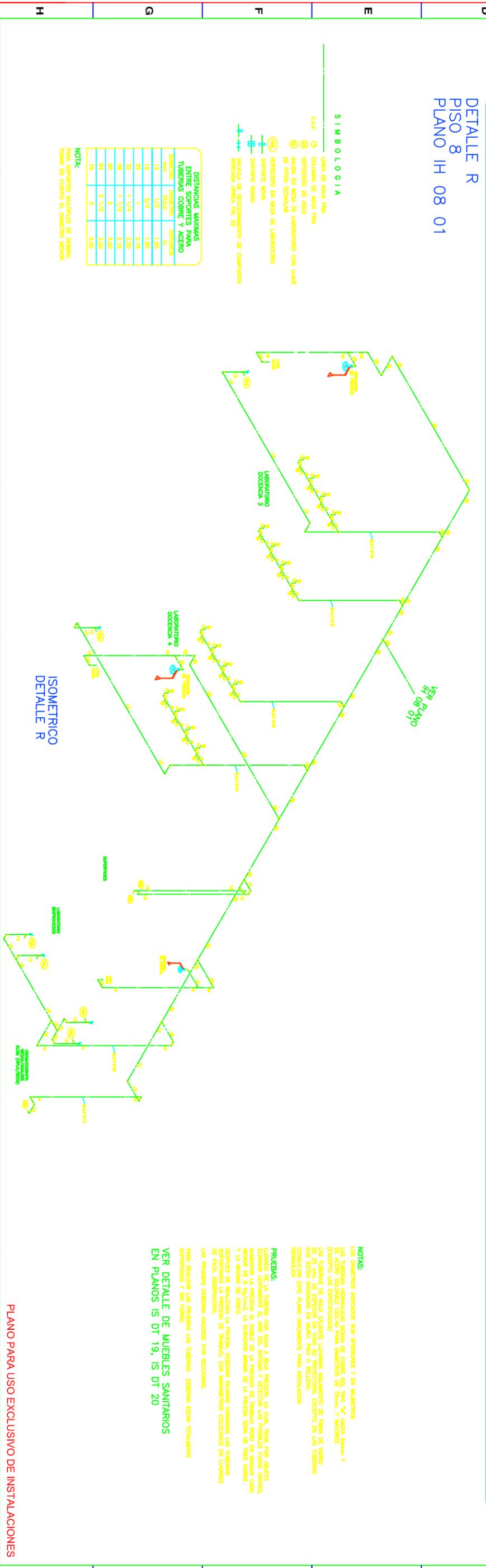
Casa abierta al tiempo

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
 R. E. G. I. S. T. R. A. D. O.
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
 R. E. G. I. S. T. R. A. D. O.
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MTRA. IRIS EDITH SANCHEZ FABILA
 SECRETARIA GENERAL
MRO. GERARDO QUIROZ VIEYRA
 SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 UNIDAD CUAJIMALPA**
GRUPO FRITSE S.A. DE C.V.
 Calle 19 de Septiembre No. 227
 Colonia Cuajimalpa de las Delicias, CDMX, México, D.F. 06702
 Teléfono: (55) 33 32 40 00
 Correo Electrónico: info@fritse.com
 Web: www.fritse.com
 CREDENCIAL: MEX-03-2012-0000176
 INSTALACION HIDRAULICA
 PLANTA PISO 8 TORRE III
 PLANO DE DETALLE E ISOMETRICOS
 OBRA NUEVA
 Fecha: 1/30
 Cliente: J.A.R.V.
 M-1



DETALLE R
PISO 8
PLANO IH 08 01



NOTAS:
 LOS DIMENSIONES INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS
 LAS TUBERIAS INDICADAS SON DE COBRE Ø6, TIPO "C" HASTA 64mm Y
 DE ACERO SODABLE (CON 40 PARA DIAMETROS DE 75mm Y MAYORES
 (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)
 LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE DEBEN ASUMIR EL PESO DE TODOS
 LOS MUEBLES SANITARIOS QUE SE INSTALAN EN EL PISO O RELLENOS
 QUE ESTEN ASOCIADOS EN EL PISO. PERO O RELLENOS.
 CONSULTAR ESTE PLANO UNICAMENTE PARA INSTALACION
 HIDRAULICA.

PREVIAS:
 LLENADO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE POR OBJETO
 VERIFICAR LA PERMEABILIDAD DE LOS MUEBLES SANITARIOS, PARA
 ASEGURAR LA PRESION AL MOMENTO DE TRABAJO PERO EN UN MOMENTO
 MENOR DE 8 kg/cm2. LA DURACION MINIMA DE LA PRUEBA SON DE TRES HORAS
 Y LA MANERA DE CERRAR.
 DESPUES DE REALIZADA LA PRUEBA, DEBERAN DEJARSE CERRADOS LAS TUBERIAS
 SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON DIMENSIONES COORDINADAS EN LUGARES
 DE FACIL OBSERVACION.
 LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
 PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE
 SOPORTADAS Y SIN FONDO.

**VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS
 EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20**

**DISTANCIAS MAXIMAS
 ENTRE MUEBLES SANITARIOS
 TUBERIAS DE COBRE Y ACERO**

DIAMETRO TUBERIA PULG.	SEPARACION M.
1 1/2	1.50
1 3/4	1.80
2	2.15
2 1/4	2.50
2 1/2	2.75
3	3.00
3 1/2	3.30
4	3.60

NOTA:
 PARA SOPORTES MULTIPLES SE DEBERA
 TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MENOR.

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

1. LAS COTAS REFIEREN AL DIBUJO.
2. LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS.
3. LAS COTAS Y VALORES SE VERIFICARAN EN SITIO.
4. LAS COTAS Y VALORES SE VERIFICARAN EN SITIO.
5. LAS COTAS Y VALORES SE VERIFICARAN EN SITIO.
6. LAS COTAS Y VALORES SE VERIFICARAN EN SITIO.
7. LAS COTAS Y VALORES SE VERIFICARAN EN SITIO.
8. LAS COTAS Y VALORES SE VERIFICARAN EN SITIO.

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE MUEBLES SANITARIOS TUBERIAS DE COBRE Y ACERO

DIAMETRO TUBERIA PULG.	SEPARACION M.
1 1/2	1.50
1 3/4	1.80
2	2.15
2 1/4	2.50
2 1/2	2.75
3	3.00
3 1/2	3.30
4	3.60

NOTA:
 PARA SOPORTES MULTIPLES SE DEBERA TOMAR EN CUENTA EL DIAMETRO MENOR.

LOCALIZACIÓN

VER PLANO IH 08 01

ISOMETRICO DETALLE R

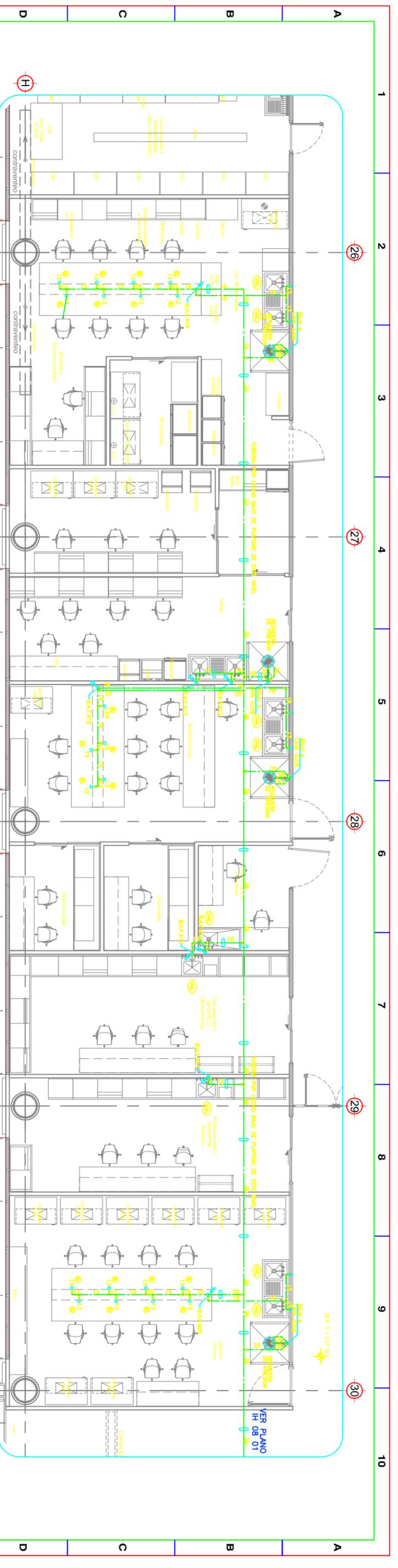
VER PLANO IH 08 01

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

COMITE

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSMACHT
 DIRECTOR GENERAL
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAUJIMALPA
MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA
 SECRETARIA GENERAL
MTR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
 SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAUJIMALPA

Grupo Frase S.A. de C.V.
 Blvd. del Estado, s/n. Frase, Tlaxcala, Puebla, México
 Tel: (01) 777 111 1111 Fax: (01) 777 111 1111



DETALLE S
PISO 8
PLANO IH 08 01

SIMBOLOGIA

- ① LINEA DE AGUA TRINCHA
- ② LAVADO CON AGUA FRIA CON SENSOR DE BATERIAS
- ③ BOMBEO DE FLUJO CON SENSOR DE BATERIAS
- ④ SALIDA EN MESA DE LABORATORIO
- ⑤ VENTILADO EN MESA DE LABORATORIO
- ⑥ SOSTRINO DE POLVO QUIMICO SECO
- ⑦ SOSTRINO DE AGUA
- ⑧ SOSTRINO MOUL
- ⑨ VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE COMPLETIA
- ⑩ ROSQUILLA UNIDA FIA. 22

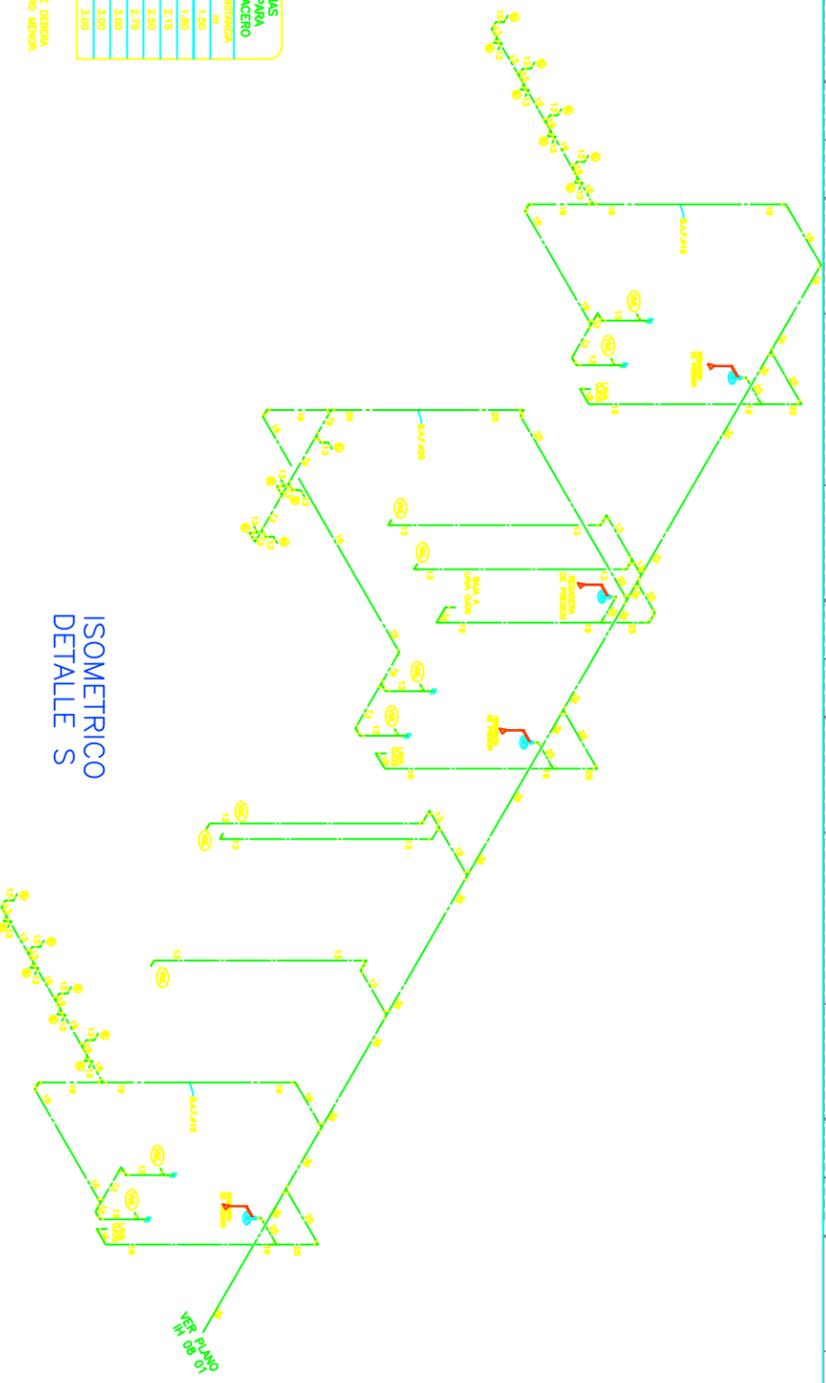
NOTAS:
LOS DIMENSIONES REDONDOS SON INTERIORES Y EN CUADROS LAS TUBERIAS HORIZONTALS SEVAN DE COBRE DEL TIPO "K" MESA 64mm Y LAS TUBERIAS VERTICALES SEVAN DE COBRE PARA BATERIAS DE 1/2" (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)
LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE LLEVARAN AISLAMIENTO DE FIBRA DE VIDRIO DE 25 MM DE ESPESOR EN TODA SU TRAYECTORIA, EXCEPTO EN LAS TUBERIAS QUE ESTEN APOYADAS EN MURO, PISO O TELLADO.
INDICACION ESTE PLANO UNICAMENTE PARA INSTALACION

PRUEBAS:
LLENADO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE PARA OBJETIVO VERIFICAR LA TUBERIA SIN FUGAS, DESPUES DE 15 MINUTOS SE DEBE AUMENTAR LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PERO EN NINGUN CASO MAYOR DE 8 Kg/cm², LA DURACION MINIMA DE LA PRUEBA SEAN DE TRES HORAS Y LA MAXIMA DE CINCO.
DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN DEJARSE CIRCULAR LAS TUBERIAS SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES DE FACIL OBSERVACION.
LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADAS Y SIN FUGAS.
VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20

DISTANCIAS MAXIMAS PERMISAS PARA TUBERIAS DE COBRE Y ACERO	
DIAMETRO mm	ESPESOR mm
13	1/2
19	3/4
25	1
32	1 1/4
38	1 1/2
50	2
64	2 1/2
76	3
	3.00

NOTA:
PARA SOPORTES MULTIPLES SE DEBERA TOMAR EN CUENTA EL DIMENSION MENOR.

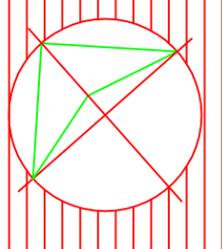
ISOMETRICO
DETALLE S



SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

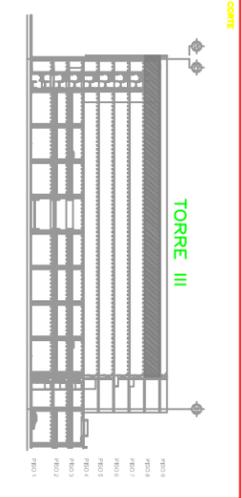
- 1. LAS CONTRAS ESTAN EN LOS PLANOS
- 2. LAS CONTRAS ESTAN EN LOS PLANOS
- 3. LAS CONTRAS ESTAN EN LOS PLANOS
- 4. LAS CONTRAS ESTAN EN LOS PLANOS
- 5. LAS CONTRAS ESTAN EN LOS PLANOS
- 6. LAS CONTRAS ESTAN EN LOS PLANOS
- 7. LAS CONTRAS ESTAN EN LOS PLANOS
- 8. LAS CONTRAS ESTAN EN LOS PLANOS
- 9. LAS CONTRAS ESTAN EN LOS PLANOS
- 10. LAS CONTRAS ESTAN EN LOS PLANOS



REVISION

No	REVISION	FECHA	APOYO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

LOCALIZACION



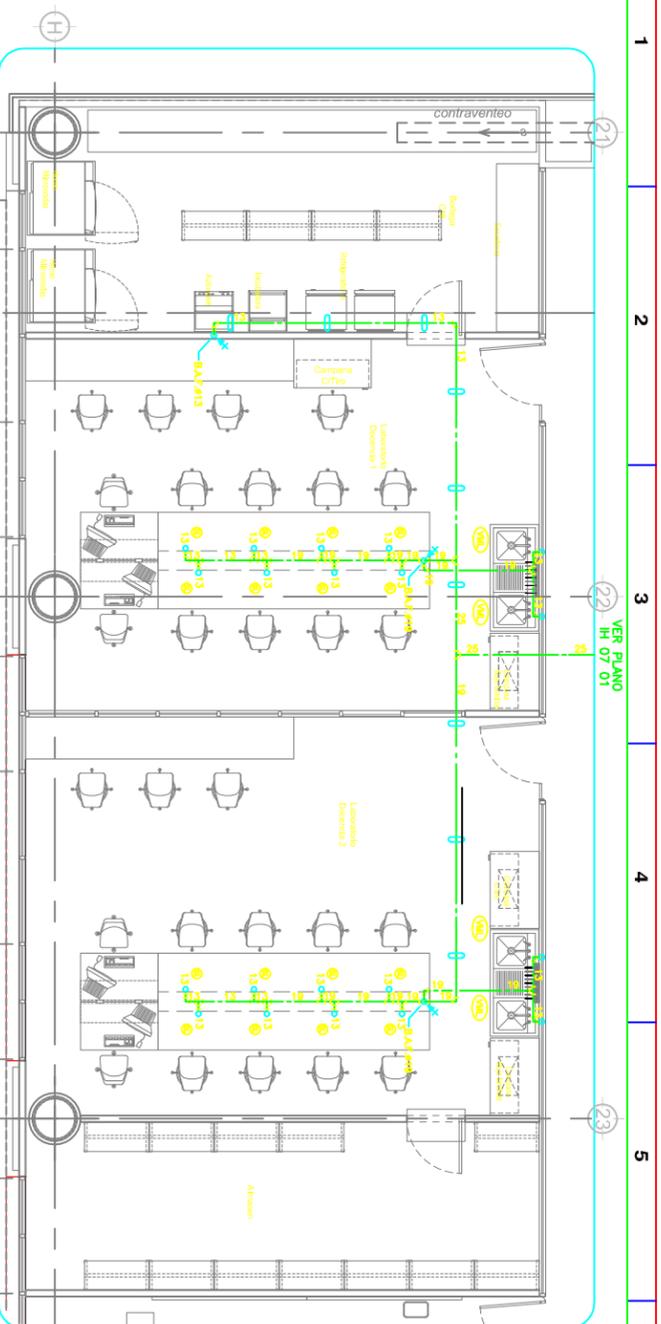
PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES



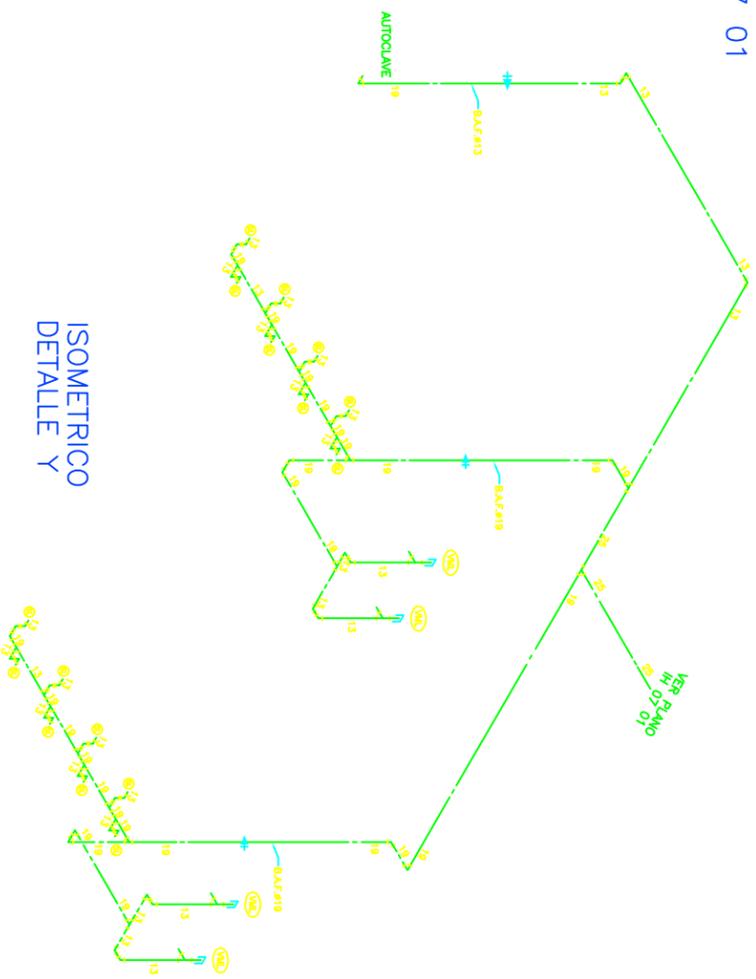
Costo abierto al tiempo

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MTRA. IRIS EDITH SANTIAGUZZI FABILA
SECRETARIA GENERAL
MTR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

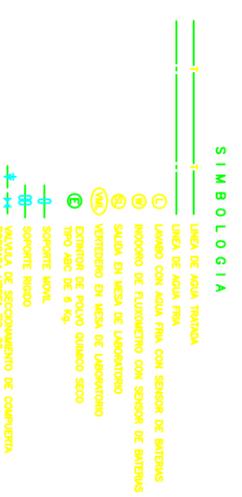
UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
UNIDAD CUAJIMALPA
NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
TORRE III
PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
DIRECCION: AV. VASCO DE QUIROGA No.4971, COL. SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MEXICO DF.
INSTALACION HIDRAULICA
PLANTA PISO 8 TORRE III
OBRA NUEVA
Escala: 1:50
Fecha: 2011
Diseño: JARIV.
Grupo Frase S.A. de C.V.
Av. Rodolfo Robles Telleria, Col. Huelmo, Cuajimalpa de Morelos, México DF.
Cadastrado: 199, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.



DETALLE Y
PISO 7
PLANO IH 07 01



PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES



NOTAS:
LOS DISEÑOS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MUEBLES
LAS TUBERIAS INDICADAS SON DE COBRE DE 1/2" TIPO 316 HASTA 40mm Y
DE ACERO SODIALE CERO 40 PARA DIAMETROS DE 75mm Y MAYORES
(EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)
LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE LLENARÁN ASUMIENDO DE FORMA DE VORNO
DE 20mm DE ESPESOR EN TUBO SO TAVENTONIA, EXCEPTO EN LAS TUBERIAS
DE 75mm Y MAYORES QUE SE USARÁN TUBO TAVENTONIA DE 20mm DE
ESPESOR Y 75mm DE DIAMETRO
CONSULTE ESTE PLANO SIMPLEMENTE PARA INSTALACION
HIDRAULICA

PRUEBAS: LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LA CUAL TIENE PARA BAJAR
ELIMINAR ENTENDIENDO EL AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS POSIBLES FUGAS GRAVES,
AUMENTAR LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PERO EN NINGUN CASO
MENOR DE 8 kg/cm², LA DURACION MINIMA DE LA PRUEBA SERA DE TRES HORAS
Y LA MARCHA DE CINCO.
DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN DEJARSE CERRADOS LAS TUBERIAS
SOPORTANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES
DE FUGA OPERACION.
LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE
SOPORTADAS Y SIN FORNO.

**VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS
EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20**

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERIAS COBRE Y ACERO		
DIAMETRO mm	DIAMETRO PULG.	DISTANCIA m
13	1/2	1.50
19	3/4	1.80
25	1	2.15
32	1 1/4	2.50
38	1 1/2	2.75
50	2	3.00
64	2 1/2	3.00
75	3	3.00

NOTA:
PARA SOPORTES MUY ALTOS SE DEBERA
TOMAR EN CUENTA EL DISEÑO MENOR.

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

REVISIÓN

LOCALIZACIÓN

TORRE III

PLANTA

CONTENIDO

PROYECTO

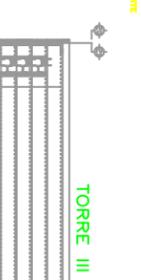
CLIENTE

CONTACTO

- N1- ANEL DE FINO TERMINADO
- N1-BE ANEL LEGADO DE FALDON
- N1-AL ANEL LEGADO DE LOSA
- N1-BL ANEL LEGADO DE LOSA
- N1-PP ANEL DE FINO DE PREGUNTO
- N1-BB ANEL LEGADO DE PLACON

- 1. LINDA CON LA UNIDAD ADYACENTE
- 2. LAS CORTES ESTARAN DADOS EN METROS
- 3. LAS CORTES Y TUBERIAS SE VERIFICARAN EN OBRA

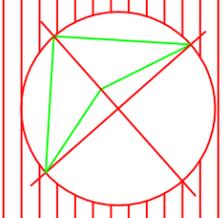
No	REVISIÓN	FECHA	APROBADO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			



PROYECTO: ANILLO DE CIERRE N-4871 OF
SANTA FE CUJUMALPA DE BUENOS AIRES
SANTA FE CUJUMALPA DE BUENOS AIRES

CLIENTE: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
UNIDAD CUJUMALPA
NUEVA SEDE UAN CUJUMALPA
TORRE III

CONTACTO: Ing. Arq. Humberto Andrade M.
Colaborador: Ingeniero Arq. Ing. Arq. Humberto Andrade M.



**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
UNIDAD CUJUMALPA
NUEVA SEDE UAN CUJUMALPA
TORRE III**

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
R E C T O R G E N E R A L
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
RECTOR DE LA UNIDAD CUJUMALPA
MTRA. IRIS EDITH SANTIAGUZZ FABILA
SECRETARIA GENERAL
MTRA. GERARDO QUIROZ VETRA
SECRETARIO DE LA UNIDAD CUJUMALPA

Instalación Sanitaria
Planta Piso 8 Torre III
Plano de Detalles e Instalaciones
Obra Nueva
Fecha: Octubre-2013
Auto: J.A.R.V.
Grupo Frase S.A. de C.V.
Arq. Humberto Andrade M.
Colaborador: Ingeniero Arq. Ing. Arq. Humberto Andrade M.

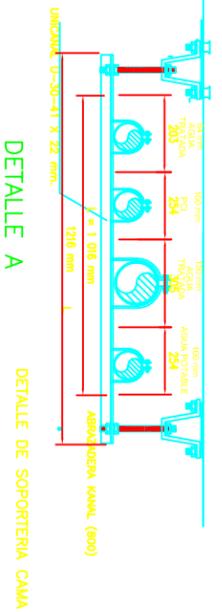
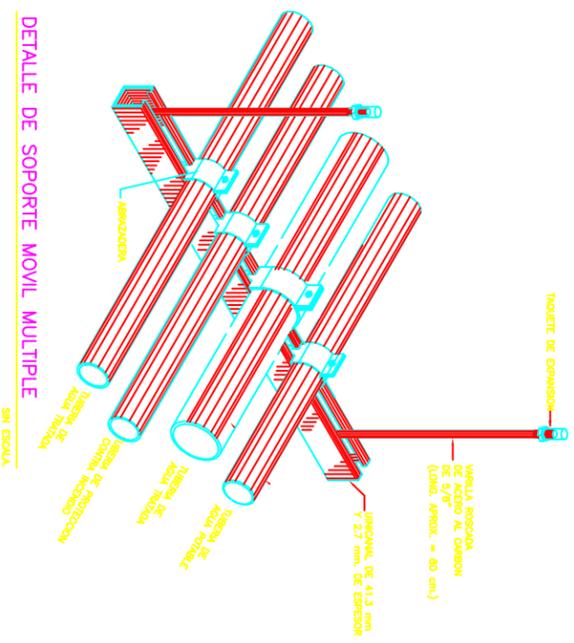
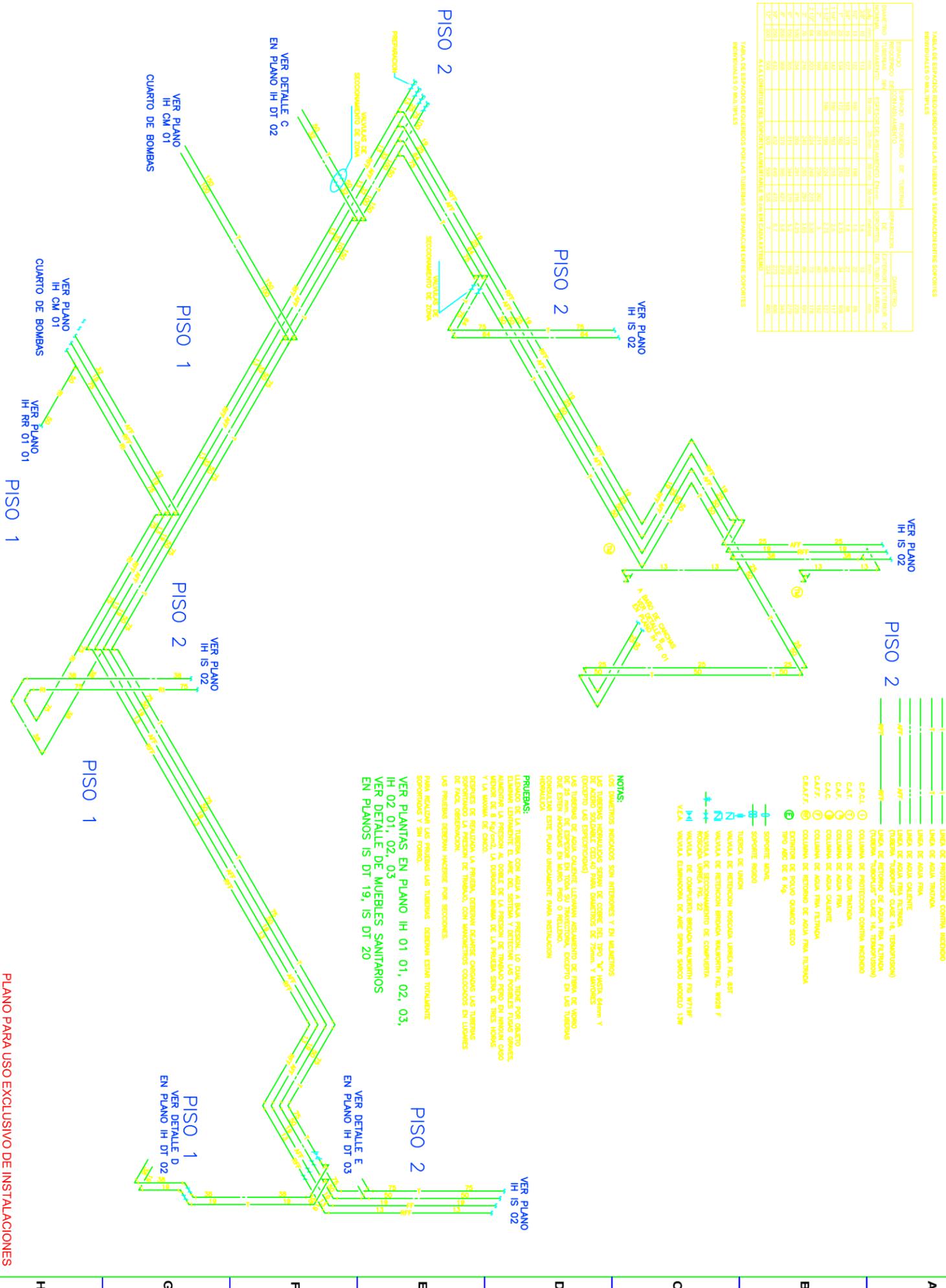


Tabla de espacios requeridos para las tuberías y separación entre soportes individuales o múltiples.

DIÁMETRO TUBERÍA (mm)	ESPACIO REQUERIDO DE COMPLEMENTACIÓN (mm)	ESPACIO REQUERIDO DE TUBERÍA (mm)	SEPARACIÓN DE TUBERÍAS EN EL ABASTECIMIENTO (mm)	SEPARACIÓN DE TUBERÍAS EN EL RETORNO (mm)	DIÁMETRO INTERIOR (mm)
10	113	180	14	53	80
15	127	203	18	67	95
20	141	226	22	81	110
25	155	249	26	95	125
30	169	272	30	109	140
35	183	295	34	123	155
40	197	318	38	137	170
45	211	341	42	151	185
50	225	364	46	165	200
55	239	387	50	179	215
60	253	410	54	193	230
65	267	433	58	207	245
70	281	456	62	221	260
75	295	479	66	235	275
80	309	502	70	249	290
85	323	525	74	263	305
90	337	548	78	277	320
95	351	571	82	291	335
100	365	594	86	305	350
105	379	617	90	319	365
110	393	640	94	333	380
115	407	663	98	347	395
120	421	686	102	361	410
125	435	709	106	375	425
130	449	732	110	389	440
135	463	755	114	403	455
140	477	778	118	417	470
145	491	801	122	431	485
150	505	824	126	445	500



- SIMBOLOGÍA**
- LINEA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO
 - LINEA DE AGUA TRAYADA
 - LINEA DE AGUA FRÍA
 - LINEA DE AGUA CALIENTE
 - LINEA DE AGUA FRÍA FILTRADA
 - LINEA DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - LINEA DE RETORNO DE AGUA FRÍA FILTRADA (TUBERÍA "TUBERULUS" CAJEE 16, TEMPERATURA)
 - LINEA DE RETORNO DE AGUA FRÍA FILTRADA (TUBERÍA "TUBERULUS" CAJEE 16, TEMPERATURA)
 - CP-CL: COLUMNA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO
 - CAI: COLUMNA DE AGUA TRAYADA
 - CAF: COLUMNA DE AGUA FRÍA
 - CAE: COLUMNA DE AGUA CALIENTE
 - CAAF: COLUMNA DE AGUA FRÍA FILTRADA
 - CAAE: COLUMNA DE AGUA CALIENTE FILTRADA
 - OP: OPORTE PARA PAQUETE QUIMICO SECO TIPO 20 DE 6 Kg
 - OP: OPORTE ROPIDO
 - T: TUBERÍA DE UNIÓN
 - N: VALVULA DE RETENCIÓN ROSCADA UNIBRA FIO. 85T
 - N: VALVULA DE RETENCIÓN BRIDA WALTERTI FIO. 1028 F
 - N: VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE COBERTURA ROSCADA UNIBRA FIO. 22
 - M: VALVULA DE RETORNO DE AGUA FRÍA FILTRADA
 - M: VALVULA ELIMINADORA DE AIRE SPINNA SARGO MODELO 15W

NOTAS:

LOS DIÁMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILÍMETROS

LAS TUBERÍAS HIBRIDAS SON DE COBRE DEL TIPO "M" HASTA 64mm Y DE ACERO SODABLE CORDADO PARA DIÁMETROS DE 75mm Y MAYORES (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)

LAS TUBERÍAS DE AGUA CALIENTE DEBEN SER AISLADAS CON UN TIPO DE AISLAMIENTO QUE GARANTICE SU EFICIENCIA EN LOS TIEMPOS QUE ESTÉN ADOSCADOS EN MODO PASO O RETORNO

CONSULTAR ESTE PLANO INMEDIAMENTE PARA INSTALACION

PRUEBAS:

PLENEADO DE LA TUBERÍA CON AGUA A BAJA PRESIÓN. LO CUAL TIENE POR OBJETO ELIMINAR ENTUBERADO EL AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS POSIBLES FUGAS GRANDES, MANTENIENDO LA PRESIÓN AL DOBLE DE LA PRESIÓN DE TRABAJO PERO EN NINGUN CASO Y LA MÁXIMA DE CINCO

DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERÁN DEJARSE CERRADOS LOS TIEMPOS SOPORTANDO LA PRESIÓN DE TRABAJO, CON MANómetros COLGADOS EN LUGARES DE FÁCIL OBSERVACION

LAS PLENEAS DEBERÁN HACERSE POR SECCIONES

PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERÍAS DEBERÁN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADOS Y SIN TORNO

VER PLANTAS EN PLANO IH 01 01, 02, 03, IH 02 01, 02, 03

VER DETALLE DE MUEBLES SANITARIOS EN PLANOS IS DT 19, IS DT 20

DISTANCIAS MÍNIMAS ENTRE SOPORTES PARA TUBERÍAS DE COBRE Y ACERO

DIÁMETRO mm	DIÁMETRO PULG.	DISTANCIA m
13	1/2	1.50
18	3/4	1.80
25	1	2.10
32	1 1/4	2.50
38	1 1/2	2.75
50	2	3.00
64	2 1/2	3.00
75	3	3.00

NOTA: PARA SOPORTES MÚLTIPLES SE DEBERÁ TOMAR EN CUENTA EL DIÁMETRO MENOR.

SIMBOLOGÍA

NOTAS GENERALES

1. LAS CORAS SON AL CIRCULO
2. LAS CORAS ESTÁN INDICADAS EN LETRAS
3. LAS CORAS TUBERÍAS SE TEMPORALMENTE EN UN

SEVISIÓN

Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA	APROBADO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

LOCALIZACIÓN

TORRE III

Plano

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA TORRE III

Proyecto: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
DIRECCIÓN: AV. VASCO DE QUEVEDO No. 871, COL. SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MÉXICO 571

INSTALACIÓN HIDRAULICA ISOMETRICO GENERAL TORRE III

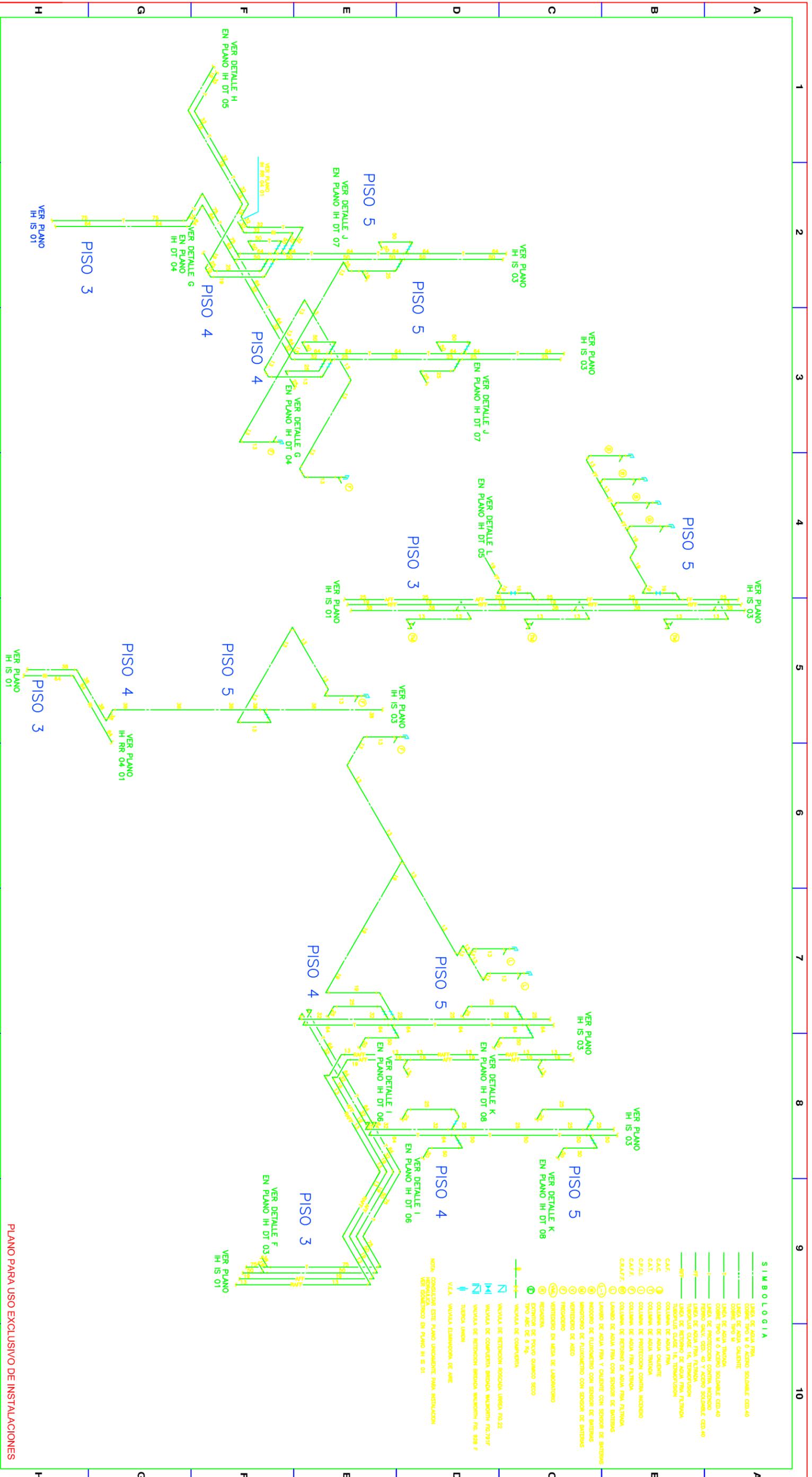
OBRA NUEVA **Modelo SINSECO**

Fecha: 02/08/2015 **Escala:** 1:1.5 R.V.

Grupo Frase S.A. de C.V. M-1
 Ave. Roma Cruz Treviño, Ave. Raúl Robles Herrería, Col. San Mateo Atlix, Puebla, Pue. México

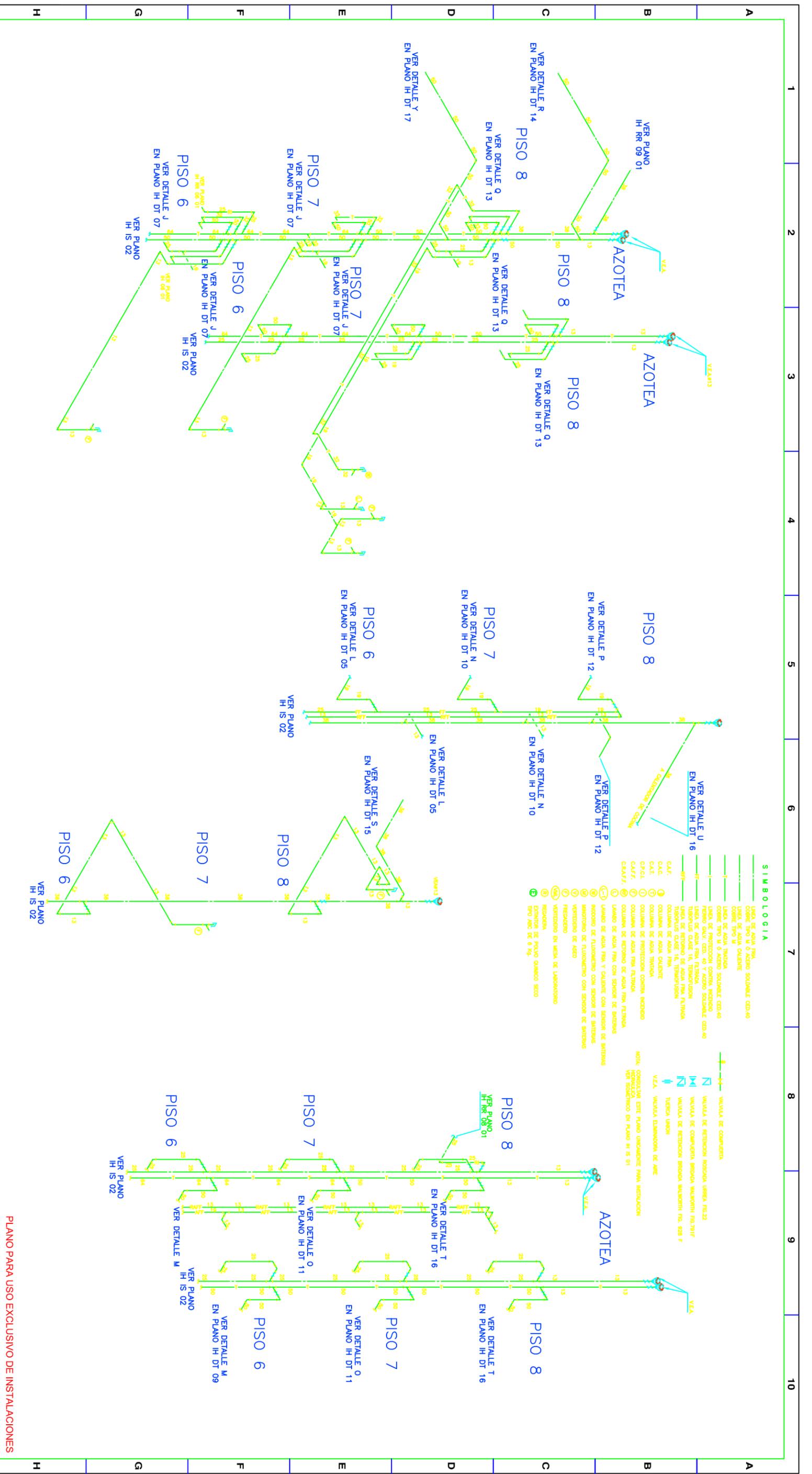
Casa abierta al tiempo

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
REGISTRADO EN EL C. O. P. DE INGENIEROS
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA
SECRETARIA GENERAL
MTRD. GERARDO QUIROZ VIEYRA
SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA



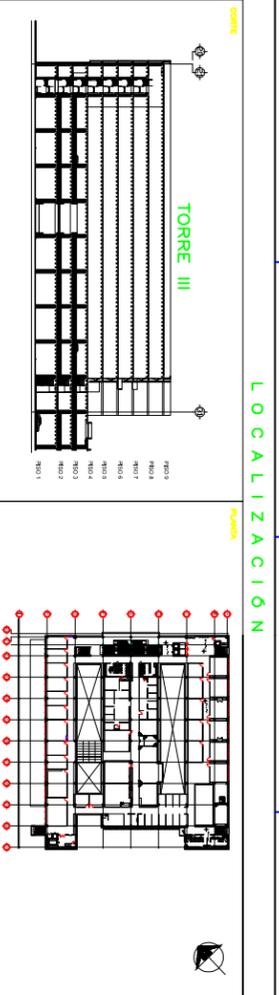
PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																				
SIMBOLOGIA		NOTAS GENERALES		CONTENIDO		LOCALIZACIÓN		PROYECTO																					
<ul style="list-style-type: none"> -L- LINEA DE AGUA FRIA -L- COBRE TPO M. O ACERO SOLIDABLE CSD-40 -L- LINEA DE AGUA CALIENTE -L- LINEA DE AGUA TENDIDA -L- COBRE TPO M. O ACERO SOLIDABLE CSD-40 -P- PERFORACION PARA PROTECCION CONTRA INCENDIO -P- PERFORACION PARA AGUA FRIA TENDIDA -P- PERFORACION PARA AGUA CALIENTE TENDIDA -P- PERFORACION PARA TUBOS DE AGUA FRIA TENDIDA -P- PERFORACION PARA TUBOS DE AGUA CALIENTE TENDIDA -P- PERFORACION PARA TUBOS DE AGUA FRIA TENDIDA -P- PERFORACION PARA TUBOS DE AGUA CALIENTE TENDIDA -P- PERFORACION PARA TUBOS DE AGUA FRIA TENDIDA -P- PERFORACION PARA TUBOS DE AGUA CALIENTE TENDIDA 		<ol style="list-style-type: none"> 1- LAS COTAS SON EN METROS. 2- LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS. 3- LAS COTAS Y NUMEROS SE VERIFICARAN EN OBRA. 		<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td></td> </tr> </table>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10													<p>PROYECTO: UNIVERSIDAD METROPOLITANA</p> <p>DIRECCION: AV. MASCOS DE MURILLO, No. 4771, CP. 52000, CIUDAD DE GUAYMALPA, ESTADO DE QUERETARO, MEXICO DF</p> <p>INSTALACION HIDRAULICA</p> <p>ISOMETRICO GENERAL TORRE III</p> <p>OBRA NUEVA</p> <p>ESCALA: 1:50</p> <p>FECHA: 2011</p> <p>ELABORADO: J.A.R.V.</p> <p>GRUPO Frase S.A. de C.V.</p> <p>Colaborador: Ingenieros: Ing. Rog. Hernandez Mendez M.</p>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																				
NOTAS		CONTENIDO		LOCALIZACIÓN		PROYECTO		PROYECTO																					
<ol style="list-style-type: none"> 1- LAS COTAS SON EN METROS. 2- LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS. 3- LAS COTAS Y NUMEROS SE VERIFICARAN EN OBRA. 		<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td></td> </tr> </table>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10													<p>PROYECTO: UNIVERSIDAD METROPOLITANA</p> <p>DIRECCION: AV. MASCOS DE MURILLO, No. 4771, CP. 52000, CIUDAD DE GUAYMALPA, ESTADO DE QUERETARO, MEXICO DF</p> <p>INSTALACION HIDRAULICA</p> <p>ISOMETRICO GENERAL TORRE III</p> <p>OBRA NUEVA</p> <p>ESCALA: 1:50</p> <p>FECHA: 2011</p> <p>ELABORADO: J.A.R.V.</p> <p>GRUPO Frase S.A. de C.V.</p> <p>Colaborador: Ingenieros: Ing. Rog. Hernandez Mendez M.</p>			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																				



PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

SIMBOLOGIA		NOTAS GENERALES	
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10



Caso abierto de tiempo

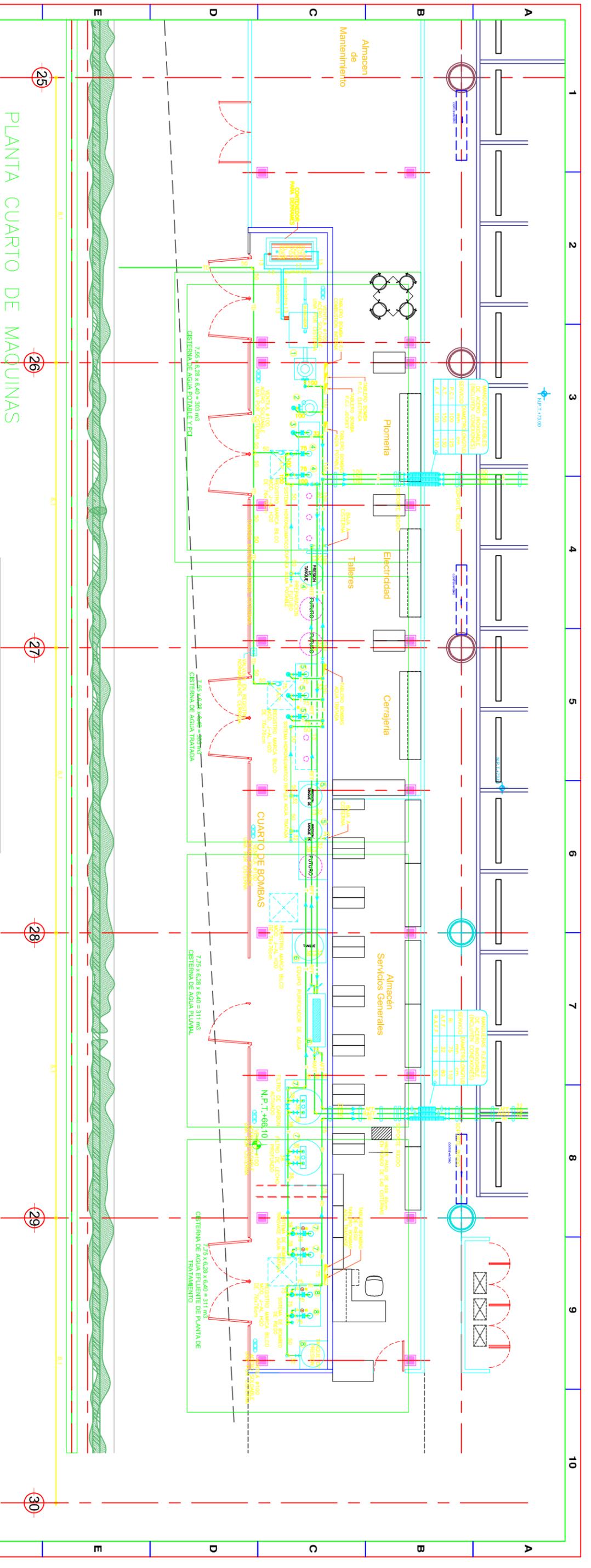
DR. ENRIQUE FERNÁNDEZ FASSNACHT
DR. ARTURO ROJO DOMÍNGUEZ
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA
S.E.C.R.E.T.A.R.I.A. G.E.N.E.R.A.L.
SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

Grupo Frose S.A. de C.V.
 Calle: Insurgentes Sur, No. 2000, Colonia: Jardines del Bosque, Delegación: Miguel Alemán, Ciudad de México, C.P. 06100.
 Teléfono: (55) 5622 1111
 Correo Electrónico: info@grupofrose.com

PROPIEDAD: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA
NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA TORRE III

INSTALACION HIDRAULICA
 PLAN GENERAL DE INSTALACION
 OBRAS NUEVAS
 O.C.TUBER-2012
 M-1

IHS 03



PLANTA CUARTO DE MAQUINAS

- 1 SISTEMA DE BOMBEO CONTRA INCENDIO COMPLETO POR UNA COLUMNA DE AGUA TRATADA**
 SISTEMA DE BOMBEO CONTRA INCENDIO COMPLETO POR UNA COLUMNA DE AGUA TRATADA. CADA UNA A MOTOR ELÉCTRICO ACOPLADA A MOTOR ELÉCTRICO DE 20 HP 60/220-440 VOLTS A 3500 RPM, PARA CONDICIONES DE OPERACION DEL GASTO POR BOMBA 175 GPM, PARA CONSUMO 240 FT.
- 2 SISTEMA DE BOMBEO CONTRA INCENDIO COMPLETO POR UNA COLUMNA DE AGUA TRATADA**
 SISTEMA DE BOMBEO CONTRA INCENDIO COMPLETO POR UNA COLUMNA DE AGUA TRATADA. CADA UNA A MOTOR ELÉCTRICO DE 10 HP 60/220-440 VOLTS A 3500 RPM.
- 3 TABLERO DE FUERZA Y CONTROL PARA TRABAJAR CON CORRIENTE ALTERNA DE 60 CICLOS, 3 FASES, 220/440 VOLTS CON SELECCION DE OPERACION MANUAL/SEMI-AUTOMATICO/CONTROL DE EMERGENCIA. UN CONTROL SELECTOR DE OPERACION MANUAL/SEMI-AUTOMATICO CON PUERTO DE COMUNICACION RS-232 INTERBAJO.**
- 4 SISTEMA DE BOMBEO DUPLEX COMPLETO POR DOS BOMBAS TIPO POTOZINO**
 SISTEMA DE BOMBEO DUPLEX COMPLETO POR DOS BOMBAS TIPO POTOZINO INOXIDABLES ACOPLADAS CADA UNA A MOTOR ELÉCTRICO DE 7.5 HP 60/220-440 VOLTS A 3500 RPM, PARA UNAS CONDICIONES DE OPERACION DEL GASTO POR BOMBA 26 GPM CONTRA 30 FT. EL SISTEMA INCLUYE: UN TANQUE RECARGADOR MARCA WEL-LAITE FABRICADO EN FIBRA DE VIDRIO PARA DE VIDRIO 1000 LITROS CON CAPACIDAD PARA 450 LITROS Y PRESION NOMINAL DE 7.5 PSI. UN TANQUE RECARGADOR MARCA WEL-LAITE FABRICADO EN FIBRA DE VIDRIO 1000 LITROS CON CAPACIDAD PARA 450 LITROS Y PRESION NOMINAL DE 7.5 PSI. UN TANQUE RECARGADOR MARCA WEL-LAITE FABRICADO EN FIBRA DE VIDRIO 1000 LITROS CON CAPACIDAD PARA 450 LITROS Y PRESION NOMINAL DE 7.5 PSI. UN TANQUE RECARGADOR MARCA WEL-LAITE FABRICADO EN FIBRA DE VIDRIO 1000 LITROS CON CAPACIDAD PARA 450 LITROS Y PRESION NOMINAL DE 7.5 PSI. UN TANQUE RECARGADOR MARCA WEL-LAITE FABRICADO EN FIBRA DE VIDRIO 1000 LITROS CON CAPACIDAD PARA 450 LITROS Y PRESION NOMINAL DE 7.5 PSI. UN TANQUE RECARGADOR MARCA WEL-LAITE FABRICADO EN FIBRA DE VIDRIO 1000 LITROS CON CAPACIDAD PARA 450 LITROS Y PRESION NOMINAL DE 7.5 PSI. UN TANQUE RECARGADOR MARCA WEL-LAITE FABRICADO EN FIBRA DE VIDRIO 1000 LITROS CON CAPACIDAD PARA 450 LITROS Y PRESION NOMINAL DE 7.5 PSI.
- 5 SISTEMA DE BOMBEO DUPLEX COMPLETO POR DOS BOMBAS TIPO POTOZINO**
 SISTEMA DE BOMBEO DUPLEX COMPLETO POR DOS BOMBAS TIPO POTOZINO INOXIDABLES ACOPLADAS CADA UNA A MOTOR ELÉCTRICO DE 7.5 HP 60/220-440 VOLTS A 3500 RPM, PARA UNAS CONDICIONES DE OPERACION DEL GASTO POR BOMBA 26 GPM CONTRA 30 FT. EL SISTEMA INCLUYE: UN TANQUE RECARGADOR MARCA WEL-LAITE FABRICADO EN FIBRA DE VIDRIO 1000 LITROS CON CAPACIDAD PARA 450 LITROS Y PRESION NOMINAL DE 7.5 PSI. UN TANQUE RECARGADOR MARCA WEL-LAITE FABRICADO EN FIBRA DE VIDRIO 1000 LITROS CON CAPACIDAD PARA 450 LITROS Y PRESION NOMINAL DE 7.5 PSI. UN TANQUE RECARGADOR MARCA WEL-LAITE FABRICADO EN FIBRA DE VIDRIO 1000 LITROS CON CAPACIDAD PARA 450 LITROS Y PRESION NOMINAL DE 7.5 PSI. UN TANQUE RECARGADOR MARCA WEL-LAITE FABRICADO EN FIBRA DE VIDRIO 1000 LITROS CON CAPACIDAD PARA 450 LITROS Y PRESION NOMINAL DE 7.5 PSI. UN TANQUE RECARGADOR MARCA WEL-LAITE FABRICADO EN FIBRA DE VIDRIO 1000 LITROS CON CAPACIDAD PARA 450 LITROS Y PRESION NOMINAL DE 7.5 PSI.
- 6 EQUIPO AGUA PURIFICADA**
 EQUIPO AGUA PURIFICADA MARCA HARBOND BRAND, MOD. W20, CON RESERVA DE AGUA TRATADA EN ALMACEN, CON TANQUE DE ALMACENAMIENTO.
- 7 SISTEMA DE BOMBEO DUPLEX COMPLETO POR DOS BOMBAS TIPO POTOZINO**
 SISTEMA DE BOMBEO DUPLEX COMPLETO POR DOS BOMBAS TIPO POTOZINO INOXIDABLES ACOPLADAS CADA UNA A MOTOR ELÉCTRICO DE 7.5 HP 60/220-440 VOLTS A 3500 RPM, PARA UNAS CONDICIONES DE OPERACION DEL GASTO POR BOMBA 26 GPM CONTRA 30 FT. EL SISTEMA INCLUYE: UN TANQUE RECARGADOR MARCA WEL-LAITE FABRICADO EN FIBRA DE VIDRIO 1000 LITROS CON CAPACIDAD PARA 450 LITROS Y PRESION NOMINAL DE 7.5 PSI. UN TANQUE RECARGADOR MARCA WEL-LAITE FABRICADO EN FIBRA DE VIDRIO 1000 LITROS CON CAPACIDAD PARA 450 LITROS Y PRESION NOMINAL DE 7.5 PSI. UN TANQUE RECARGADOR MARCA WEL-LAITE FABRICADO EN FIBRA DE VIDRIO 1000 LITROS CON CAPACIDAD PARA 450 LITROS Y PRESION NOMINAL DE 7.5 PSI. UN TANQUE RECARGADOR MARCA WEL-LAITE FABRICADO EN FIBRA DE VIDRIO 1000 LITROS CON CAPACIDAD PARA 450 LITROS Y PRESION NOMINAL DE 7.5 PSI.
- 8 UN TANQUE RECARGADOR DE DIVERSA MARCA WEL-LAITE, MOD. W20, CON RESERVA DE AGUA TRATADA EN ALMACEN, CON TANQUE DE ALMACENAMIENTO.**

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

NOTAS GENERALES

Nº	DESCRIPCION	FECHA	AMBIENTE
1	LAB CONTRA RIESGO AL DIBUJO		
2	LAB CONTRA RIESGO EN LA MATERIA		
3	LAB CONTRA RIESGO EN LA VERIFICACION EN OBRA		
4			
5			
6			
7			
8			

LOCALIZACIÓN

LOCALIZACIÓN

LOCALIZACIÓN

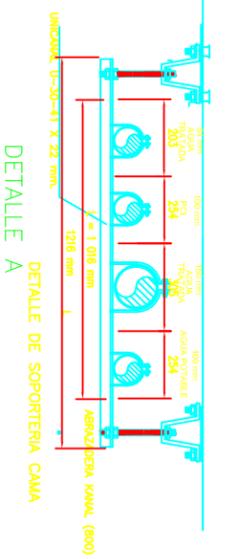
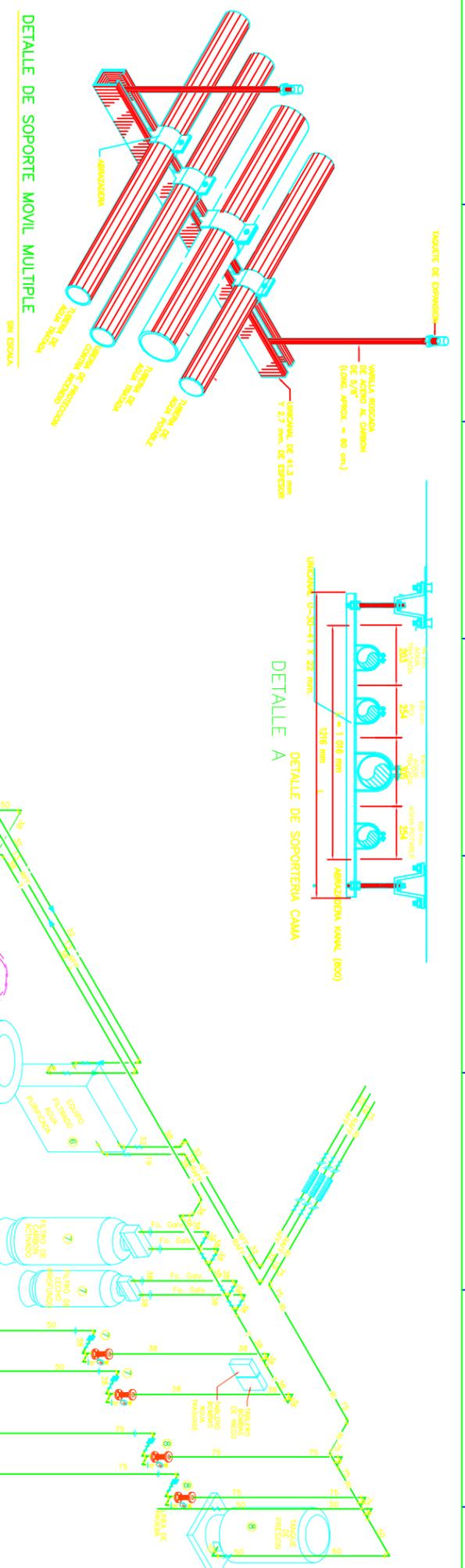
VER ISOMETRICO EN PLANO HI CM 02

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA
NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA TORRE III

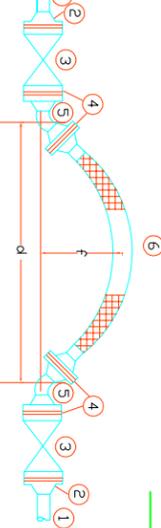
PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
 DISEÑO: A.M. VÁSQUEZ DE QUINONES No. 42716, COL. SANTA FE, CUAJIMALPA DE MEXICO, MEXICO, D.F.
 PLANO ARQUITECTÓNICO TORRE III
 OBRA NUEVA
 INSTALACION HIDRAULICA
 SECCIÓN: 1:50
 AUT. J.A.R.V.
 GRUPO FRASE S.A. DE C.V.
 No. 1260, Calle Frase, Col. Frase, Cuajimalpa, Estado de México, México

Caso abierto al tiempo

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA
 SECRETARIA GENERAL
 MTR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
 SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA



DETALLE DE SOPORTE MOVIL MULTIPLE
SIN BOMBA



MANGUERA FLEXIBLE DE ACERO INOXIDABLE EN TUBERIAS DE ACERO PARA MOVIMIENTO AXIAL

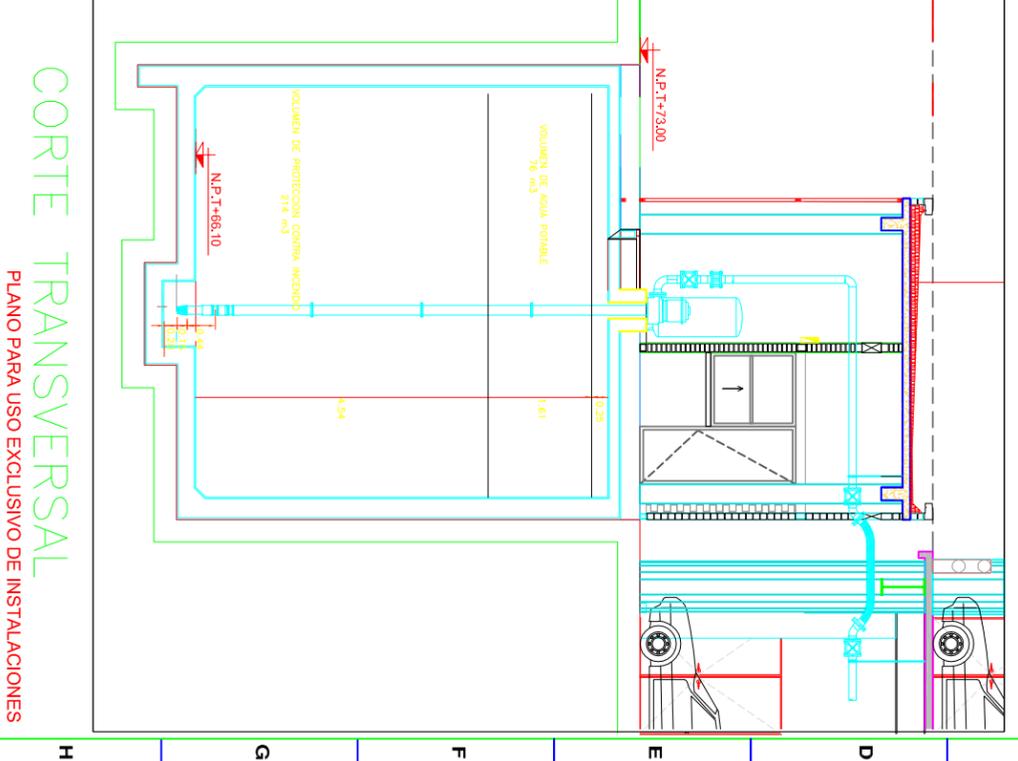
- 1 TIPO DE ACERO
- 2 BROCA DE ACERO SOLUBLE PARA 10 SKG/CM²
- 3 VALVULA DE COMPENSACION BRODA WALKERH P0720F
- 4 BROCA DE ACERO DE CUELLO SOLUBLE PARA 10 SKG/CM²
- 5 OROJO DE ACERO PARA SOLDAR DE 45 GRADOS
- 6 MANGERA FLEXIBLE DE ACERO INOXIDABLE CON TRAMADO SENCILLO Y ADAPTADORES A BASE DE BROCA PARA 10 SKG/CM²

SIMBOLOGIA

---	LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
---	LINEA DE AGUA TRAZADA
---	LINEA DE AGUA FRIA
---	LINEA DE AGUA CALIENTE
---	LINEA DE REGO PARA FILTRO
---	LINEA DE REGO PARA FILTRO (TUBERIA "BURBUJA" CLASE 16, TEMPERATURA)
---	LINEA DE RETORNO DE AGUA PARA FILTRO (TUBERIA "BURBUJA" CLASE 16, TEMPERATURA)
---	SOPORTE MOVIL
---	LINEA DE TOTA DOWNGRADE
---	LINEA DE TOTA EN INTERIOR DE CASA DE ANIMALES
---	VALVULA NORMALMENTE CERRADA
---	SOPORTE MOVIL
---	VALVULA DE RETENCION DE RESORTE
---	SOPORTE RIGIDO
---	VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE COMPLEMENTA
---	VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE COMPLEMENTA ROSCADA OMBRA TRZ 22
---	VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE COMPLEMENTA WALKERH TRZ 8715F

Tabla de espacios requeridos por las tuberías y separación entre soportes individuales o múltiples

DIAMETRO NOMINAL	ESPACIO REQUERIDO DE TUBERIAS	SEPARACION ENTRE TUBERIAS	DIAMETRO EXTERIOR
1/2"	113	113	117
3/4"	113	113	117
1"	113	113	117
1 1/4"	142	142	146
1 1/2"	160	160	164
2"	188	188	192
2 1/2"	224	224	228
3"	252	252	256
3 1/2"	280	280	284
4"	308	308	312
4 1/2"	336	336	340
5"	364	364	368
5 1/2"	392	392	396
6"	420	420	424
6 1/2"	448	448	452
7"	476	476	480
7 1/2"	504	504	508
8"	532	532	536
8 1/2"	560	560	564
9"	588	588	592
9 1/2"	616	616	620
10"	644	644	648

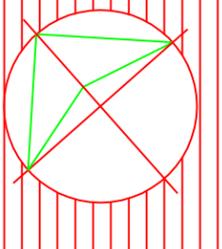


SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

REVISION

LOCALIZACION



NOTAS GENERALES

1.	LINEAS DE AGUA POTABLE
2.	LINEAS DE AGUA TRAZADA
3.	LINEAS DE AGUA CALIENTE
4.	LINEAS DE AGUA FRIA
5.	LINEAS DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
6.	LINEAS DE TOTA DOWNGRADE
7.	LINEAS DE TOTA EN INTERIOR DE CASA DE ANIMALES
8.	VALVULAS NORMALMENTE CERRADAS
9.	VALVULAS DE RETENCION DE RESORTE
10.	SOPORTE MOVIL
11.	SOPORTE RIGIDO
12.	VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE COMPLEMENTA
13.	VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE COMPLEMENTA ROSCADA OMBRA TRZ 22
14.	VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE COMPLEMENTA WALKERH TRZ 8715F



Caso abierto al tiempo

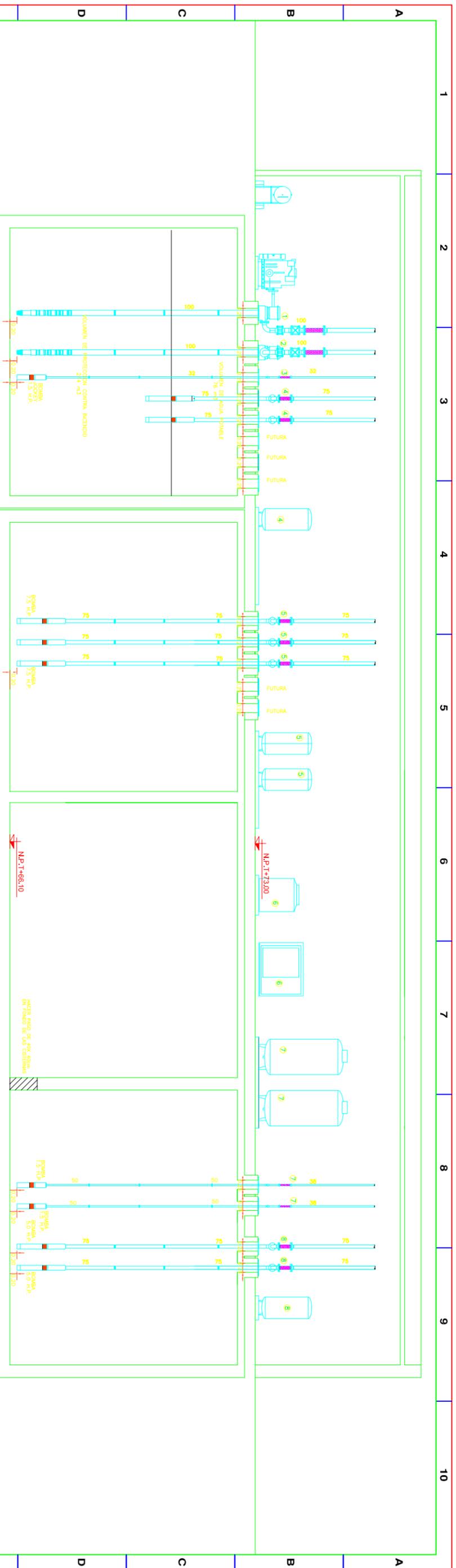
DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
DIRECTOR GENERAL
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
S. C. R. E. T. A. R. I. A. G. E. N. E. R. A. L.
MTR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
UNIDAD CUAJIMALPA
NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
TORRE III

PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
DIRECCION: AV. VESGÓ DE GUERRA, N.º 4971, COL. SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MÉXICO DF

PLANO: ARQUITECTURA TORRE III
CASA DE MAQUINAS
INSTALACION HIDRAULICA
OBRA NUEVA
Escala: 1:50
Fecha: OCTUBRE-2013
Diseño: J.A.R.V.

Grupo Frase S.A. de C.V.
Av. Paseo del Tránsito
Av. Raúl Robón Heber
Colaboración: Ingenieros: Ing. Arc. Humberto Andrés M.



CORTE LONGITUDINAL

SE DEBERÁ COMPROBAR LAS PROPOSIÇÕES DE SISTEMAS AL SOLICITAR LA ALTIMA DE LAS TIENDAS DE LAS BOMBAS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 SISTEMA DE BOMBEO PARA PROTECCION CONTRA INCENDIO BOMBA TIPO TRIPLIX MARCHA BARNES MODELO SP7500-75 FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE ADECUADAS CADA UNA A MOTOR ELECTRICO DE 75 HP OPERACION DE CASTO POR BOMBA 100PSM CONTRA 145 FT. EL SISTEMA INCLuye UN TÁNQUE PRECARGADO MARCA WELLMANTE FABRICADO EN ACERO INOXIDABLE ADECUADAS CADA UNA A MOTOR ELECTRICO DE 75 HP OPERACION DE CASTO POR BOMBA 75 GPM CONTRA 155 FT. EL SISTEMA INCLuye UN TÁNQUE PARA TRÁNSVASE DUPLEX MODELO CBOT GUERAMOTOR Y CONTROL PARA TRÁNSVASE DUPLEX EN VÍDEO DE MANUAL-FIEXA-AUTOMÁTICO INCLuye 4 FERRAS DE NIVEL. PISTÓN DE CAJÓN TIPO MARCA AGUOR CARRAS 651725 TAMAÑO 30 PULGADAS DE DIÁMETRO PARA UN CASTO DE 100 LPM.	2 SISTEMA DE BOMBEO CONTRA INCENDIO TRIPLIX (AGUA TRATADA) TABLERO DE FIERZA Y CONTROL PARA TRABAJAR CON CORRIENTE ALTERNA DE 60 CICLOS, 3 FASES, 220/440 VOLTS EL CUAL CONTIENE LO SIGUIENTE: UN COMBINACION DE INTERRUPTOR, THERMOCONTACTO Y ARRANCADOR MANEJO PARA MOTOR DE 110 HP, TODO CONTIENDO EN UN GABINETE NEMA 1 CON LUCES PILOTO CON PUERTO DE COMUNICACION RS-232 INTERNO.	3 SISTEMA DE BOMBEO CONTRA INCENDIO Jockey, compuesto por una BOMBA TIPO PZOZO PROYUNDO MARCA BARNES MODELO SP7500-75 HP 60/7/220-440 VOLTS A 3500 RPM, EL SISTEMA INCLuye DOS TÁNQUES INOXIDABLE ADECUADAS CADA UNA A MOTOR ELECTRICO DE 75 HP ASERNO MODELO WM-35-418 CON CAPACIDAD PARA 450 LITROS Y FIERZA MANEJA DE 8.8 kg/cm² Y UN TÁBLERO DE FIERZA Y CONTROL INCLuye UN TÁBLERO DE FIERZA Y CONTROL HIDRONEUMÁTICO DUPLEX MODELO CBOT GUERAMOTOR Y CONTROL PARA TRÁNSVASE DUPLEX EN VÍDEO DE MANUAL-FIEXA-AUTOMÁTICO INCLuye 4 FERRAS DE NIVEL.	4 SISTEMA DE BOMBEO HIPONEUMÁTICO TRIPLIX (AGUA POTABLE) SISTEMA DE BOMBEO HIPONEUMÁTICO compuesto por tres BOMBAS TIPO PZOZO PROYUNDO MARCA BARNES MODELO SP7500-75 FABRICADAS EN ACERO INOXIDABLE ADECUADAS CADA UNA A MOTOR ELECTRICO DE 75 HP OPERACION DE CASTO POR BOMBA 100PSM CONTRA 145 FT. EL SISTEMA INCLuye UN TÁNQUE PRECARGADO MARCA WELLMANTE FABRICADO EN ACERO INOXIDABLE ADECUADAS CADA UNA A MOTOR ELECTRICO DE 75 HP OPERACION DE CASTO POR BOMBA 75 GPM CONTRA 155 FT. EL SISTEMA INCLuye UN TÁNQUE PARA TRÁNSVASE DUPLEX MODELO CBOT GUERAMOTOR Y CONTROL PARA TRÁNSVASE DUPLEX EN VÍDEO DE MANUAL-FIEXA-AUTOMÁTICO INCLuye 4 FERRAS DE NIVEL.	5 SISTEMA DE BOMBEO DUPLEX (SERVICIO DE REGO) PROYUNDO MARCA BARNES MODELO SP7500-75 FABRICADAS EN ACERO INOXIDABLE ADECUADAS CADA UNA A MOTOR ELECTRICO DE 60 HP OPERACION DE CASTO POR BOMBA 75 GPM CONTRA 155 FT. EL SISTEMA INCLuye UN TÁBLERO DE FIERZA Y CONTROL HIDRONEUMÁTICO DUPLEX MODELO CBOT GUERAMOTOR Y CONTROL PARA TRÁNSVASE DUPLEX EN VÍDEO DE MANUAL-FIEXA-AUTOMÁTICO INCLuye DOS INTERRUPTORES DE PRESION, UN MANEJO Y LUCES PILOTO.	6 EQUIPO AGUA PURIFICADA REQUISITO DE AGUA POTABLE PARA TRÁNSVASE MANEJO MARCA YANUON' BROOK' MOO W420 CON RED DE AGUA FIERZADA EN TUBERIA CON TÁBLERO DE ALMACENAMIENTO.	7 SISTEMA DE BOMBEO DUPLEX (SERVICIO DE REGO) PROYUNDO MARCA BARNES MODELO SP7500-75 FABRICADAS EN ACERO INOXIDABLE ADECUADAS CADA UNA A MOTOR ELECTRICO DE 60 HP OPERACION DE CASTO POR BOMBA 75 GPM CONTRA 155 FT. EL SISTEMA INCLuye UN TÁBLERO DE FIERZA Y CONTROL HIDRONEUMÁTICO DUPLEX MODELO CBOT GUERAMOTOR Y CONTROL PARA TRÁNSVASE DUPLEX EN VÍDEO DE MANUAL-FIEXA-AUTOMÁTICO INCLuye DOS INTERRUPTORES DE PRESION, UN MANEJO Y LUCES PILOTO.	8 UN TÁNQUE PRECARGADO DE DIFERENCIA MARCA "WELL WATER" MOO W420WB FABRICADO EN FIERZA DE VIDRIO CON MEMBRANA INTERCAMBIABLE DE 8.8 kg/cm² CONEXION DEL SISTEMA DE 1 1/4" NPT Y CAPACIDAD NOMINAL DE 450 LITROS.	9	10

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

REVISIÓN

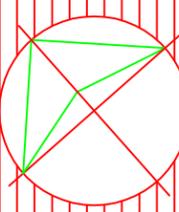
LOCALIZACIÓN

Torre III

Planta

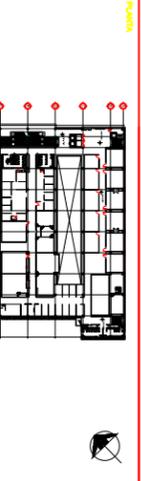
Plano para uso exclusivo de instalaciones

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA TORRE III



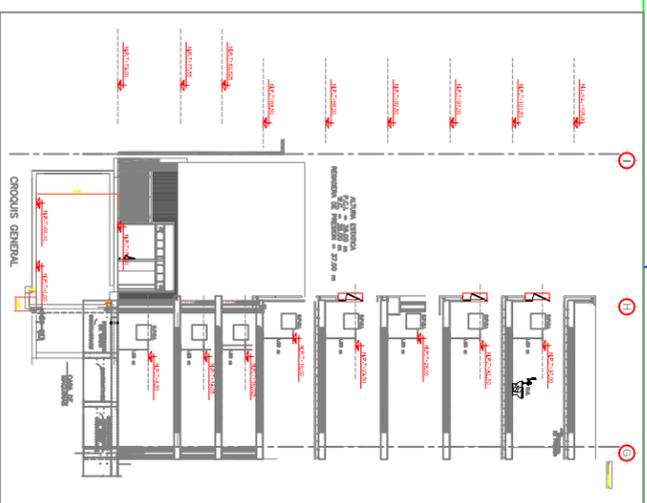
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. UN COMBINACION DE INTERRUPTOR	2. UN TÁNQUE PRECARGADO DE DIFERENCIA	3. UN TÁNQUE PARA TRÁNSVASE	4. UN TÁNQUE DE RESERVA	5. UN TÁNQUE DE RESERVA	6. UN TÁNQUE DE RESERVA	7. UN TÁNQUE DE RESERVA	8. UN TÁNQUE DE RESERVA	9. UN TÁNQUE DE RESERVA	10. UN TÁNQUE DE RESERVA

No	R	E	V	I	S	I	O	N	F	E	C	A	M	A	D
1															



DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
DIRECTOR GENERAL
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MIRA IRIS EDITH SANTICRUZ FABIOLA
SECRETARIA GENERAL
MRO. GERARDO QUIROZ VIEYRA
SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
INSTALACION DE AGUA POTABLE PARA TRÁNSVASE
SEDE CUAJIMALPA, NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
TORRE III
OPERA: NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
DISEÑO: J.A.R.V.
M-1
Grupo Froese S.A. de C.V.
Ave. Rector Ortiz Treviño
Colaboradora: Interactiva - Ing. Arq. Humberto Andrade TL



NOTA:
CALCULO DE LOS ORIFICIOS CALIBRADOS
 DE ACUERDO CON LA TABLA DE CALCULO DE REQUERIMIENTOS ORIFICIOS
 PARA LA PROTECCION CONTRA INCENDIOS EN EL NIVEL 4

$$A = 364,2 \frac{(C_1 - C_2)}{q}$$

Análisis del orificio en mm.
 q = Carga piezométrica en la voluta en kg/cm² e más
 C = carga máxima de trabajo requerida en la voluta

$$A = 364,2 \frac{2,82}{q} = 202,23 \text{ mm}^2$$

d = 14,22 mm
 Redonda de acero de 38mm de diámetro con orificio de 14,22 mm

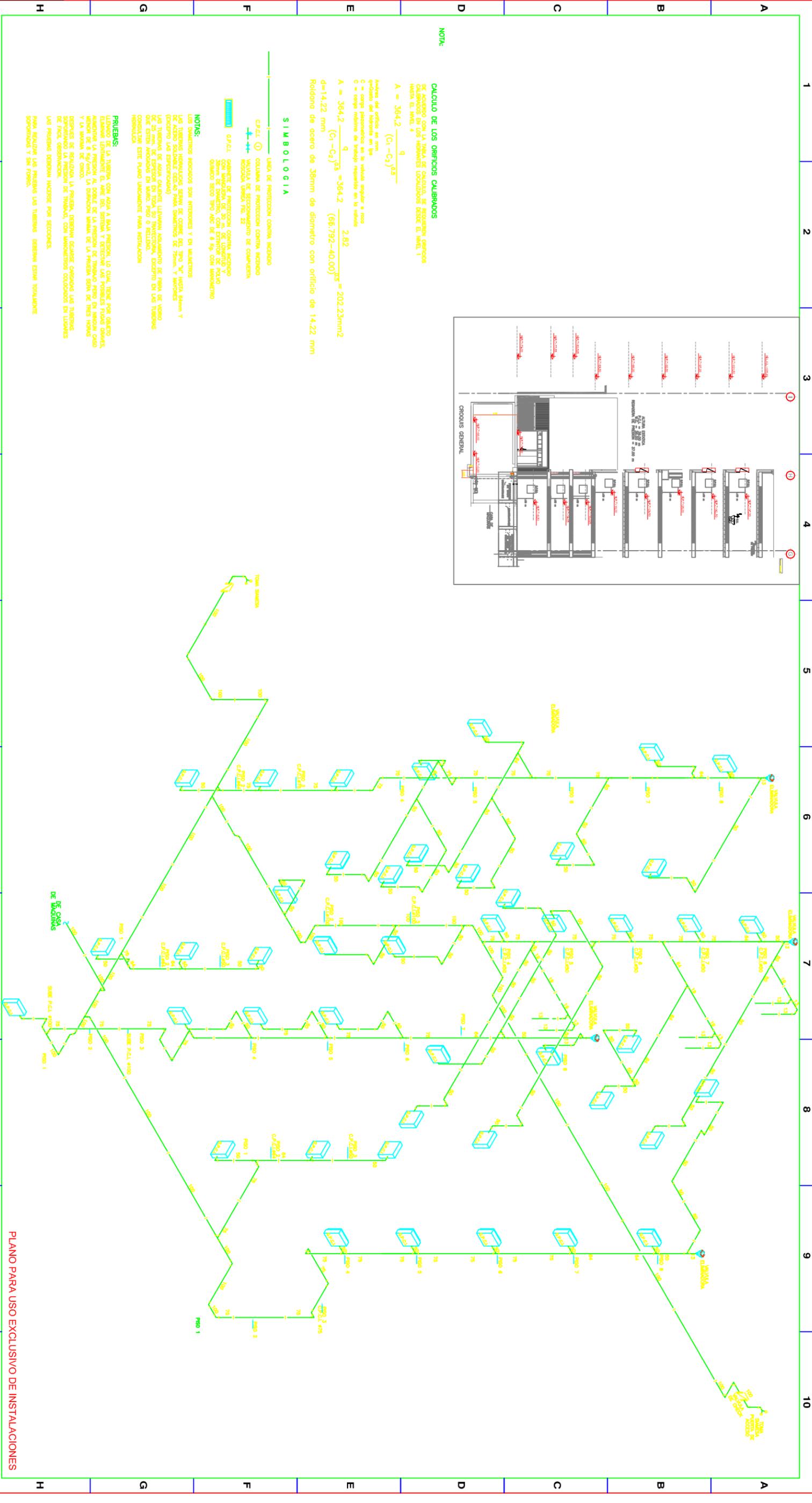
SIMBOLOGIA

- LINEA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- CP.FCL. COLUMNA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- VALVULA DE SERVICIO CONTRA INCENDIO
- ROSQUETA UÑERA FIG. 22
- GABINETE DE PROTECCION CONTRA INCENDIO
- CON MANEJO DE 50 m. DE LONGITUD Y 20mm DE DIAMETRO, CON EXTENSION DE FOLIO 30mm SIENDO 1500 PSI DE 8 1/4" CON MANEJO 20mm SIENDO 1500 PSI DE 8 1/4" CON MANEJO 20mm

NOTAS:
 LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS
 LAS TUBERIAS HIDRAULICAS SERAN DE COBRE DEL TIPO "W" HASTA 64mm Y DE ACERO SODABLE DESDE PARA DIAMETROS DE 75mm. Y MAYORES
 (EN TUBERIAS DE 75mm Y MAYORES)
 LOS TUBERIAS DE ACERO SODABLE USARAN ACABADO DE PINTA DE VIDRIO DE 25 mm. DE ESPESOR EN TODA SU LONGITUD, EXCEPTO EN LAS TUBERIAS QUE ESTAN ANCLADAS EN MURO, PISO O RELEDO.
 CONSULTAR ESTE PLANO UNICAMENTE PARA INSTALACION
 MANEJO 20

PRUEBAS: LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE POR OBJETO ELIMINAR LEJAMENTE EL AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS POSIBLES FUGAS GRAVES AUMENTAR LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PERO EN NINGUN CASO MENOR DE 8 kg/cm², LA DURACION MINIMA DE LA PRUEBA SERA DE TRES HORAS Y LA MANERA DE COMO.
 DESPUES DE REALIZAR LA PRUEBA, DEBERAN DEJARSE CARGADOS LAS TUBERIAS SIN SERVICIO DE TRABAJO, CON MANEJOS SODABLES EN TUBERIAS DE FACIL OBSERVACION.
 LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
 PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADAS Y SIN FORO.

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

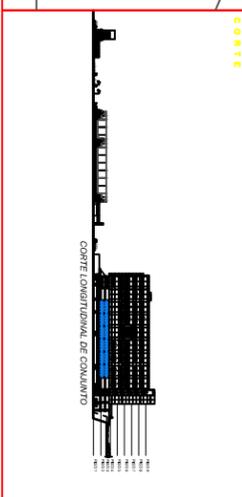
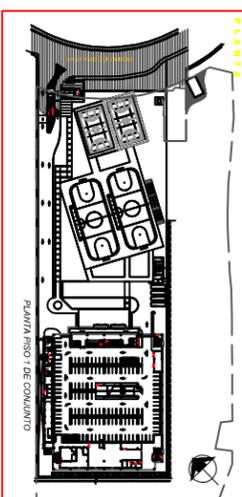


SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

1. LAS CORTAS DEBEN AL DIBUJO
2. LAS CORTAS ESTAN INDICADOS EN DIBUJO
3. LAS CORTAS Y VISTAS SE IDENTIFICAN EN DIBUJO

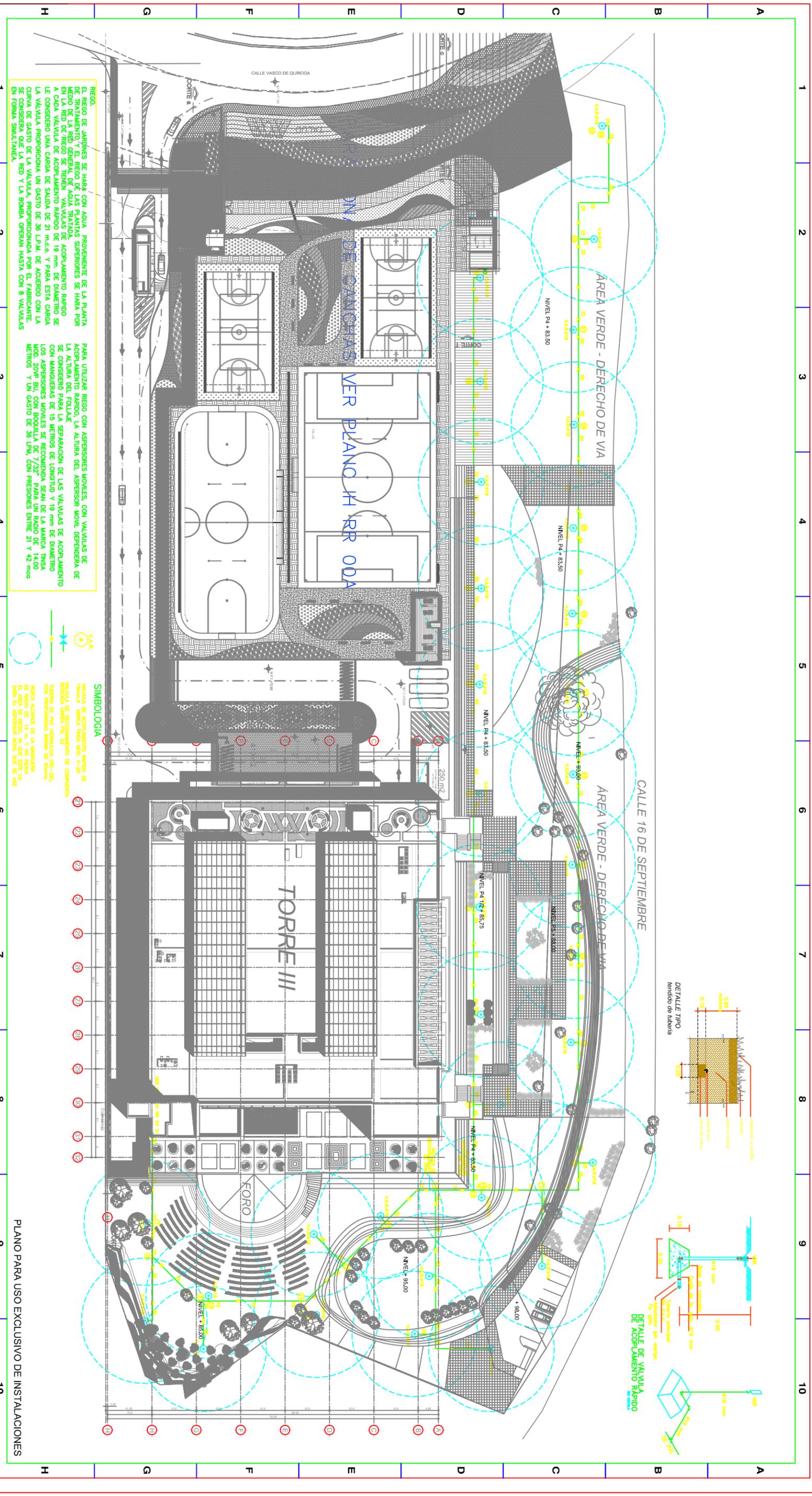
NO	REVISION	FECHA	ANOTACION
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			



Caso abierta al tiempo

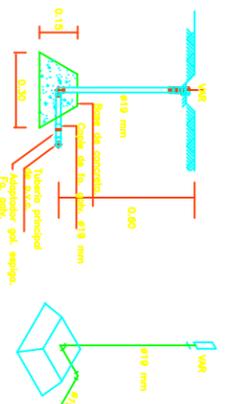
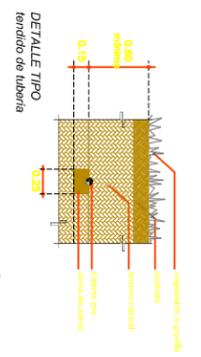
DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSMACHT
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABELA
 SECRETARIA GENERAL
 MRO. GERARDO QUIROZ VIEYRA
 SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 UNIDAD CUAJIMALPA
 NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
TORRE III
 PROYECTO: UNIVERSIDAD METROPOLITANA
 DIRECCION: M. VICENTE QUIROGA NOGUEZ, COE
 SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MEXICO DF
 PROTECCION CONTRA INCENDIO
 PROYECTO: 15000000-2011
 DISEÑO: J.A.R.V.
 OBRA NUEVA
 ESCALA: 1:2000
PCIS 01
M-1
 Grupo Frase S.A. de C.V.
 Calle: Av. Universidad Autónoma de México, No. 1000, Ciudad de México, D.F.
 Teléfono: 55 52 00 00



RIEGO.
 EL RIEGO DE JARDINES SE HARÁ CON AGUA, PROVENIENTE DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y EL RIEGO DE LAS PLANTAS SUPERIORES SE HARÁ POR MEDIO DE LA RED GENERAL DE AGUA TRATADA.
 EN LA RED DE RIEGO SE TIENEN VALVULAS DE ACOPLAMIENTO RÁPIDO A CADA VALVULA DE ACOPLAMIENTO RÁPIDO DE 19 mm. DE DIÁMETRO SE LE CONSIDERA UNA CARGA DE SALDO DE 21 m.c.a. Y PARA ESTA CARGA LA VALVULA PROPORCIONA UN GASTO DE 36 L.P.M. DE ACUERDO CON LA CURVA DE GASTO DE LA VALVULA, PROPORCIONADA POR EL FABRICANTE. SE CONSIDERA QUE LA RED Y LA BOMBA OPERAN HASTA CON 8 VALVULAS SIMULTÁNEAS.

PARA UTILIZAR RIEGO CON ASPERSORES MÓVILES, CON VALVULAS DE ACOPLAMIENTO RÁPIDO, LA ALTURA DEL ASPERSOR MÓVIL, DEPENDERÁ DE LA ALTURA DEL PÓLIZO.
 SE CONSIDERA PARA LA SEPARACIÓN DE LAS VALVULAS DE ACOPLAMIENTO CON MANEJERAS DE 15 METROS DE LONGITUD Y 19 mm DE DIÁMETRO LOS ASPERSORES MÓVILES SE RECOMIENDA SEAN DE LA MARCA TNSA MOD. 209P BU, CON BOQUILLA DE 7/32" PARA UN RADIO DE 14,00 METROS Y UN GASTO DE 36 LPM, CON PRESIONES ENTRE 21 Y 42 m.c.a.



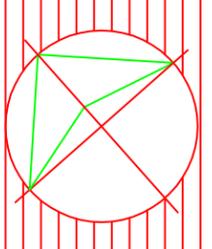
SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

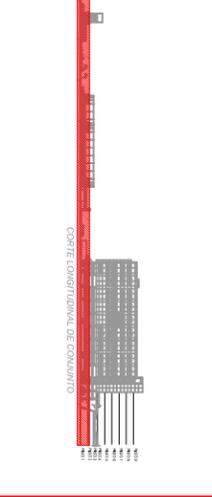
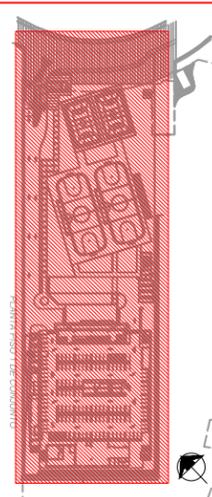
LOCALIZACIÓN

LOCALIZACIÓN

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES



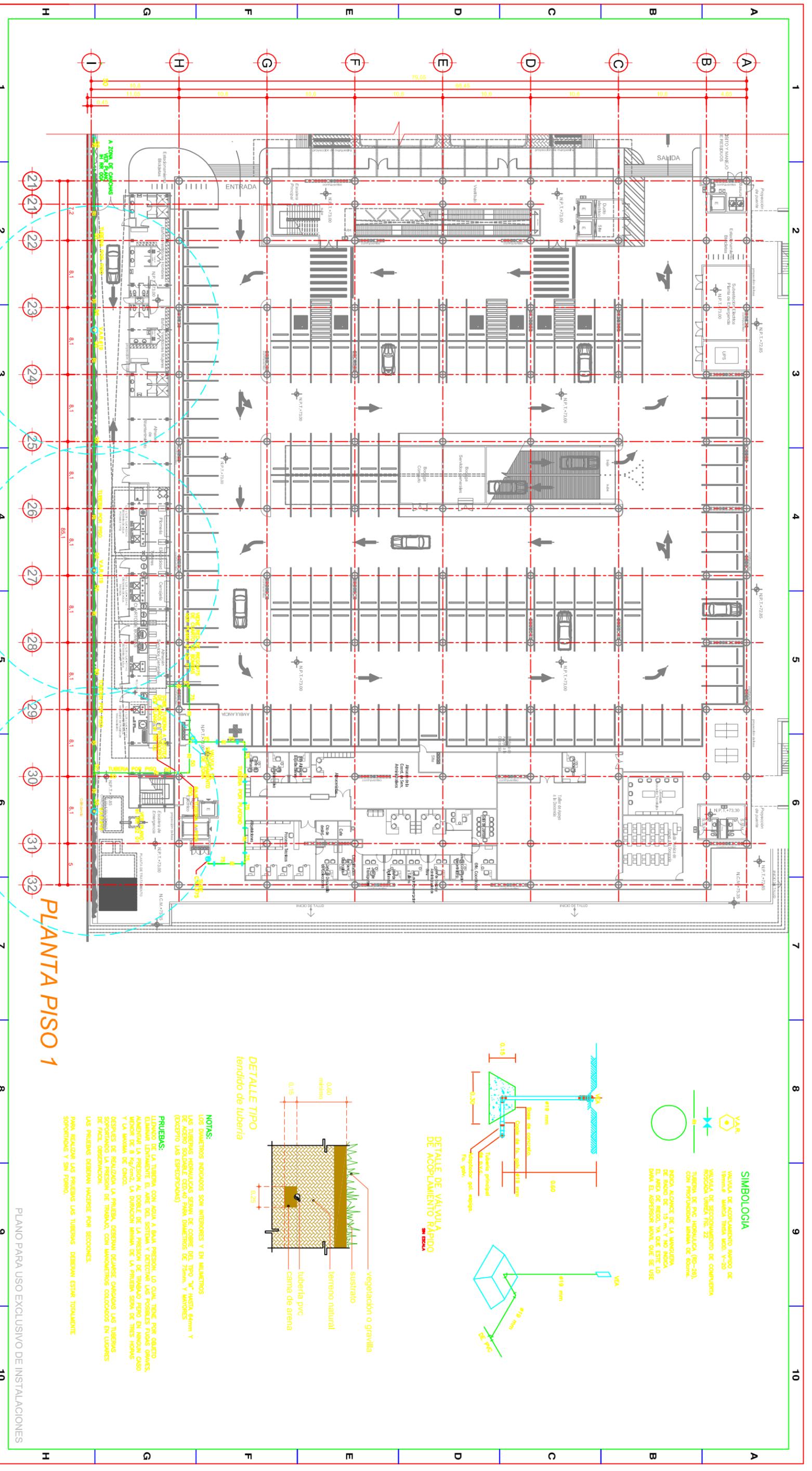
Nº	NOTAS	FECHA	REVISIÓN	PROY.	APROB.
1	1. CAS CONTINGENCIAL DIBUJO	1	1	1	1
2	2. LAS CONTINGENCIAL DIBUJO EN METROS	2	2	2	2
3	3. LAS CONTINGENCIAL DIBUJO EN METROS	3	3	3	3
4	4. LAS CONTINGENCIAL DIBUJO EN METROS	4	4	4	4
5	5. LAS CONTINGENCIAL DIBUJO EN METROS	5	5	5	5
6	6. LAS CONTINGENCIAL DIBUJO EN METROS	6	6	6	6
7	7. LAS CONTINGENCIAL DIBUJO EN METROS	7	7	7	7
8	8. LAS CONTINGENCIAL DIBUJO EN METROS	8	8	8	8
9	9. LAS CONTINGENCIAL DIBUJO EN METROS	9	9	9	9
10	10. LAS CONTINGENCIAL DIBUJO EN METROS	10	10	10	10



Caso abierto al tiempo

DR. ENRIQUE FERNÁNDEZ FASSNACHT
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 DR. ARTURO ROJO DOMÍNGUEZ
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FÁBILA
 SECRETARIA GENERAL
 MRO. GERARDO QUIROZ VIETRA
 SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
 DISEÑO: M. J. M. DE QUINONES MONTAÑA
 INGENIERO EN SISTEMAS DE RIEGO
RED DE RIEGO
 PLANTA DE CONJUNTO GENERAL
IH RR 00
 OBRA NUEVA
 Volumen 1: 1-400
 Fecha: octubre 2012
 Autor: J.A.R.V.
 Grupo Frosé S.A. de C.V.
 P.O. Box 1000, San José, San José, Costa Rica
 Teléfono: +506 2222 2222
 Correo electrónico: info@frose.com



PLANTA PISO 1

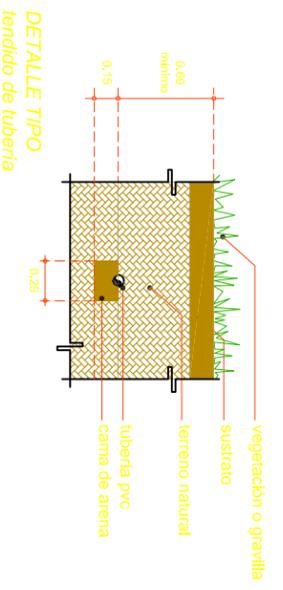
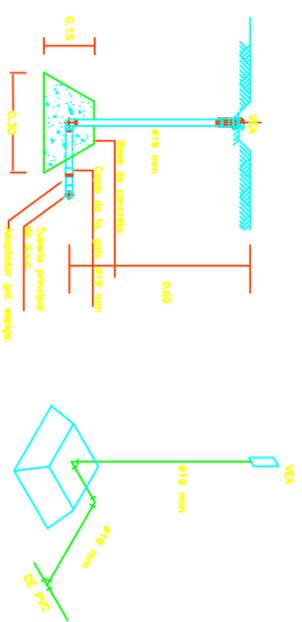
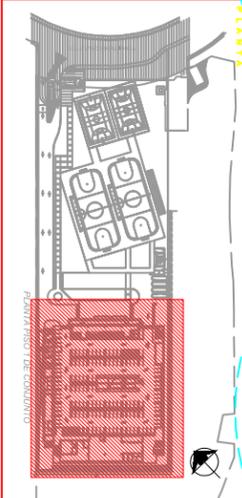
PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

1. NIVEL DE FINIS TERMINADO
2. NIVEL LEGIONARIO DE FALDÓN
3. NIVEL LEGIONARIO DE LOSA
4. NIVEL LEGIONARIO DE CUBIERTA
5. NIVEL LEGIONARIO DE FALDÓN
6. NIVEL LEGIONARIO DE FALDÓN
7. NIVEL LEGIONARIO DE FALDÓN
8. NIVEL LEGIONARIO DE FALDÓN
9. NIVEL LEGIONARIO DE FALDÓN
10. NIVEL LEGIONARIO DE FALDÓN

LOCALIZACIÓN



NOTAS:
LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS
LAS TUBERIAS HERRILLADOS SEAN DE COBRE O DE TIPO "M" HASTA 64mm Y DE ACERO SÓLIDAMENTE CDD.40 PARA DIAMETROS DE 75mm. Y MAYORES (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)

PRUEBAS:
LEBANO DE LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE POR OBJETO AUMENTAR LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PARA EN NINGUN CASO Y LA MAXIMA DE CINCO.
DESPUES DE REDUCIR LA PRESION, DEBERAN DEJARSE CARGADOS LAS TUBERIAS DE FACIL OBSERVACION.
LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.
PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADAS Y SIN FRENOS.



Casa abierta al tiempo

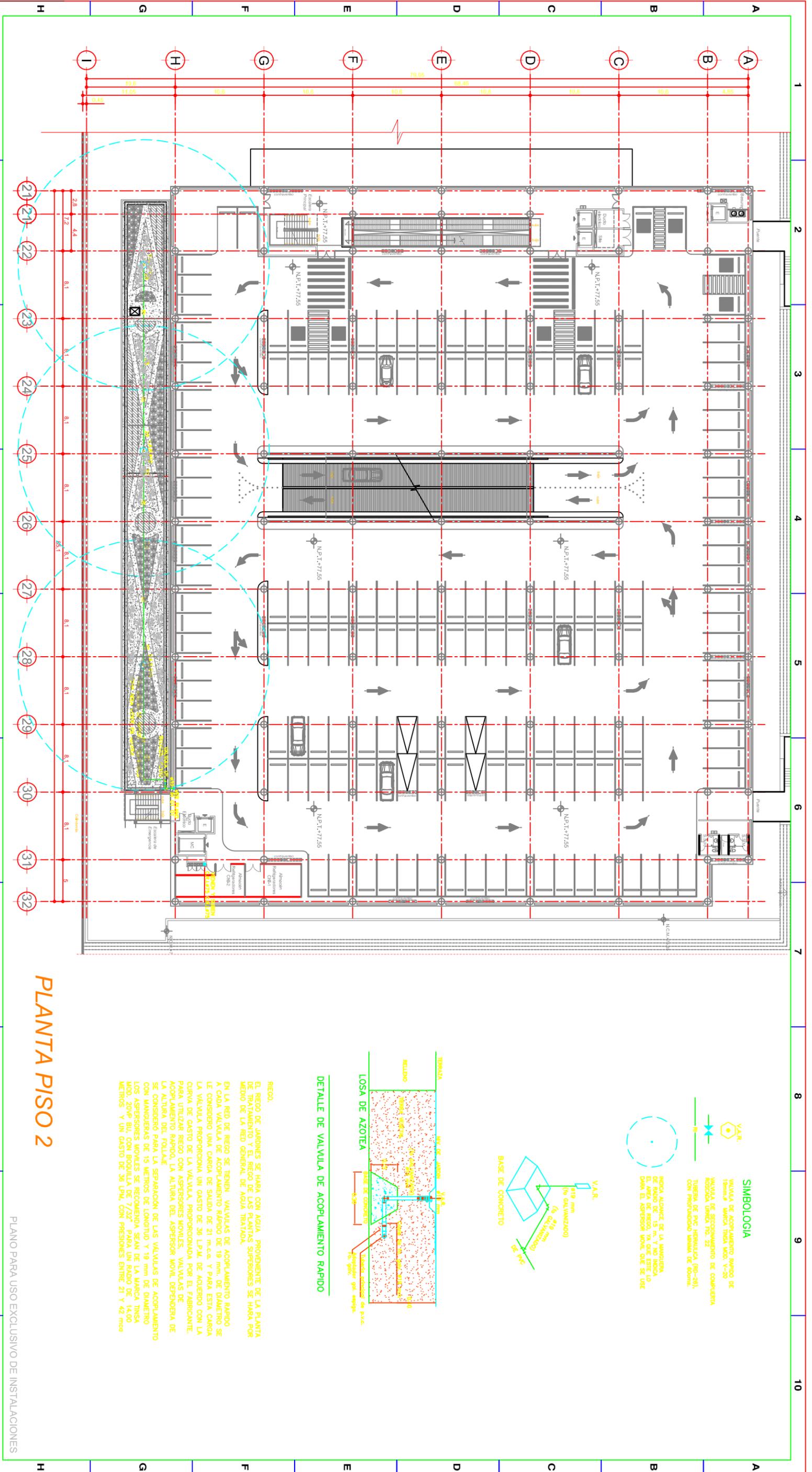
DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
RECTOR U N I V E R S I D A D
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA
SECRETARIA GENERAL
MTR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
UNIDAD CUAJIMALPA
NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
TORRE III

PROYECTO: RED DE RIEGO PARA EL CAMPUS DE CUAJIMALPA
DISEÑO: M. J. GARCIA
DISEÑO: M. J. GARCIA
DISEÑO: M. J. GARCIA

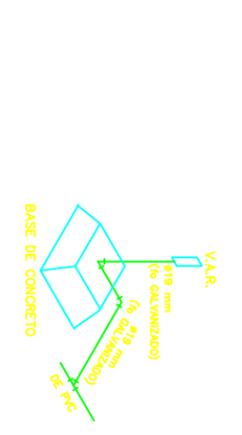
RED DE RIEGO
OBRA NUEVA
M-1

Grupo Frase S.A. de C.V.
Av. Emilio Ortiz Trujillo
Colaboradora Independiente: Ing. Arg. Humberto Andrade Ll.



PLANTA PISO 2

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES



RIEGO.
 EL RIEGO DE JARDINES SE HARÁ CON AGUA, PROVENIENTE DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y EL RIEGO DE LAS PLANTAS SUPERIORES SE HARÁ POR MEDIO DE LA RED GENERAL DE AGUA TRATADA.
 EN LA RED DE RIEGO SE TIENEN VALVULAS DE ACOPLAMIENTO RAPIDO A CADA VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 19 mm. DE DIAMETRO SE LE CONSIDERÓ UNA CARGA DE SALIDA DE 21 m.c.a. Y PARA ESTA CARGA LA VALVULA PROPORCIONA UN GASTO DE 36 L.P.M. DE ACOERO CON LA CURVA DE GASTO DE LA VALVULA, PROPORCIONADA POR EL FABRICANTE PARA UTILIZAR RIEGO CON ASPERSORES MOVILES. VALVULAS DE ACOPLAMIENTO RAPIDO, LA ALTURA DEL ASPERSOR MOVIL DEPENDERA DE LA ALTURA DEL FOLLAGE.
 SE CONSIDERÓ PARA LA SEPARACION DE LAS VALVULAS DE ACOPLAMIENTO CON MANIGUERAS DE 15 METROS DE LONGITUD Y 19 mm DE DIAMETRO LOS ASPERSORES MOVILES SE RECOMIENDA SEAN DE LA MARCA TMSA MOD. 20VP BU. CON BOQUILLA DE 7/32" PARA UN RADIO DE 14.00 METROS Y UN GASTO DE 36 L.P.M. CON PRESIONES ENTRE 21 Y 42 mca

SIMBOLOGIA

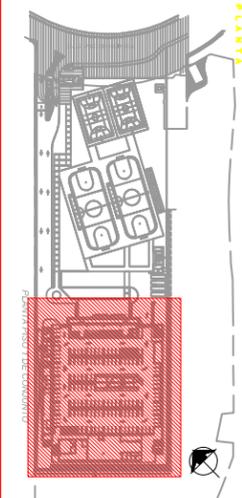
NOTAS GENERALES

- | | |
|----|--|
| 1. | Las cosas en azul al dibujo. |
| 2. | Las cosas en rojo son cosas a entender. |
| 3. | Las cosas y medidas de dimensiones en negro. |

REVISION

No	REVISION	FECHA	AUTOCOR
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

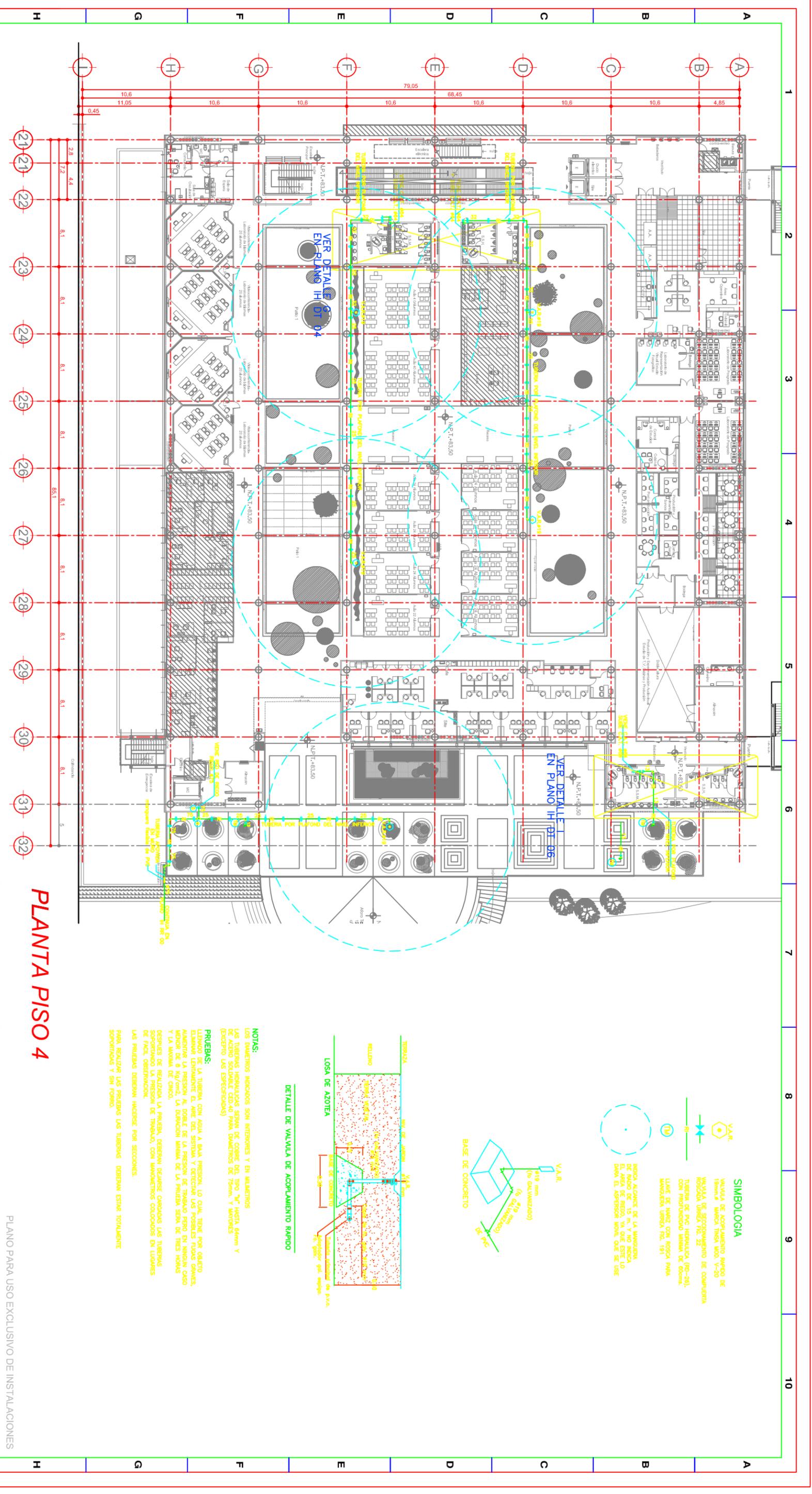
LOCALIZACION



CASA abierta al tiempo

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
 DIRECTOR GENERAL
 DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 MTRA. IRIS EDITH SANTAGRUZ FABILA
 SECRETARIA GENERAL
 MTR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
 SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 DIRECCION: AV. VASCO DE QUIROGA, No. 4871, COL. SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MEXICO DF.
RED DE RIEGO
 OBRA NUEVA
 fecha: 08/07/2011
 escala: 1:200
 dibujo: JAR.V.
Grupo Frase S.A. de C.V.
 Ave. Remon Ortiz Treviño
 Colaboración Independiente, Srg. Ave. Numero 1, Avenida 11.



PLANTA PISO 4

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

REVISION

LOCALIZACION

PLANTA

CORTE

PROPIETARIO

NO.	DESCRIPCION
1	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)
2	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)
3	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)
4	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)
5	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)
6	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)
7	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)
8	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)
9	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)
10	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)

NO.	DESCRIPCION
1	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)
2	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)
3	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)
4	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)
5	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)
6	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)
7	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)
8	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)
9	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)
10	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)

NO.	DESCRIPCION
1	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)
2	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)
3	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)
4	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)
5	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)
6	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)
7	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)
8	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)
9	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)
10	VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm)



Logo: Casa abierta al tiempo

PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA NIEVA SEDE UAM CUAJIMALPA TORRE III

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

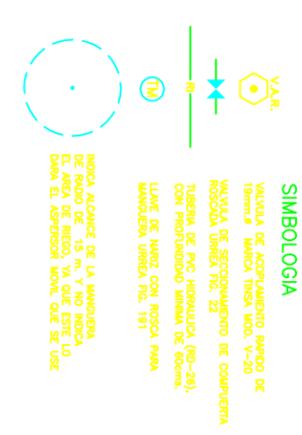
MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABIOLA
SECRETARIA GENERAL

MTR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

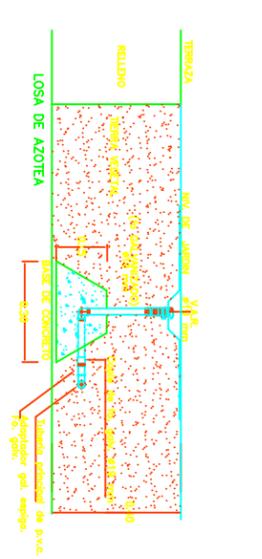
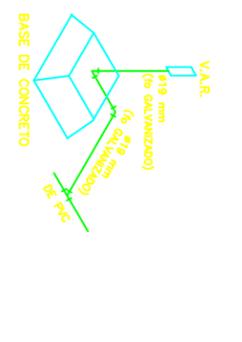
Grupo Frase S.A. de C.V.
Arq. Rafael Robles Treviño
Colaborador: Inhabilitado

Arq. Rocio Robles Treviño
Arq. Humberto Andrade II

Arq. Rocio Robles Treviño
Arq. Humberto Andrade II



SIMBOLOGIA
VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1 1/2" x 1/2" (38mm x 12.5mm) MOD. V-20
VALVULA DE ACOPLAMIENTO DE COMPUESTA ROSCADA, UNEDA FIG. 22
TUBERIA DE PVC HIBRIDA (PB-20), CON PRODUCTO MINIMA DE 50mm MANOSERA UNEDA FIG. 191



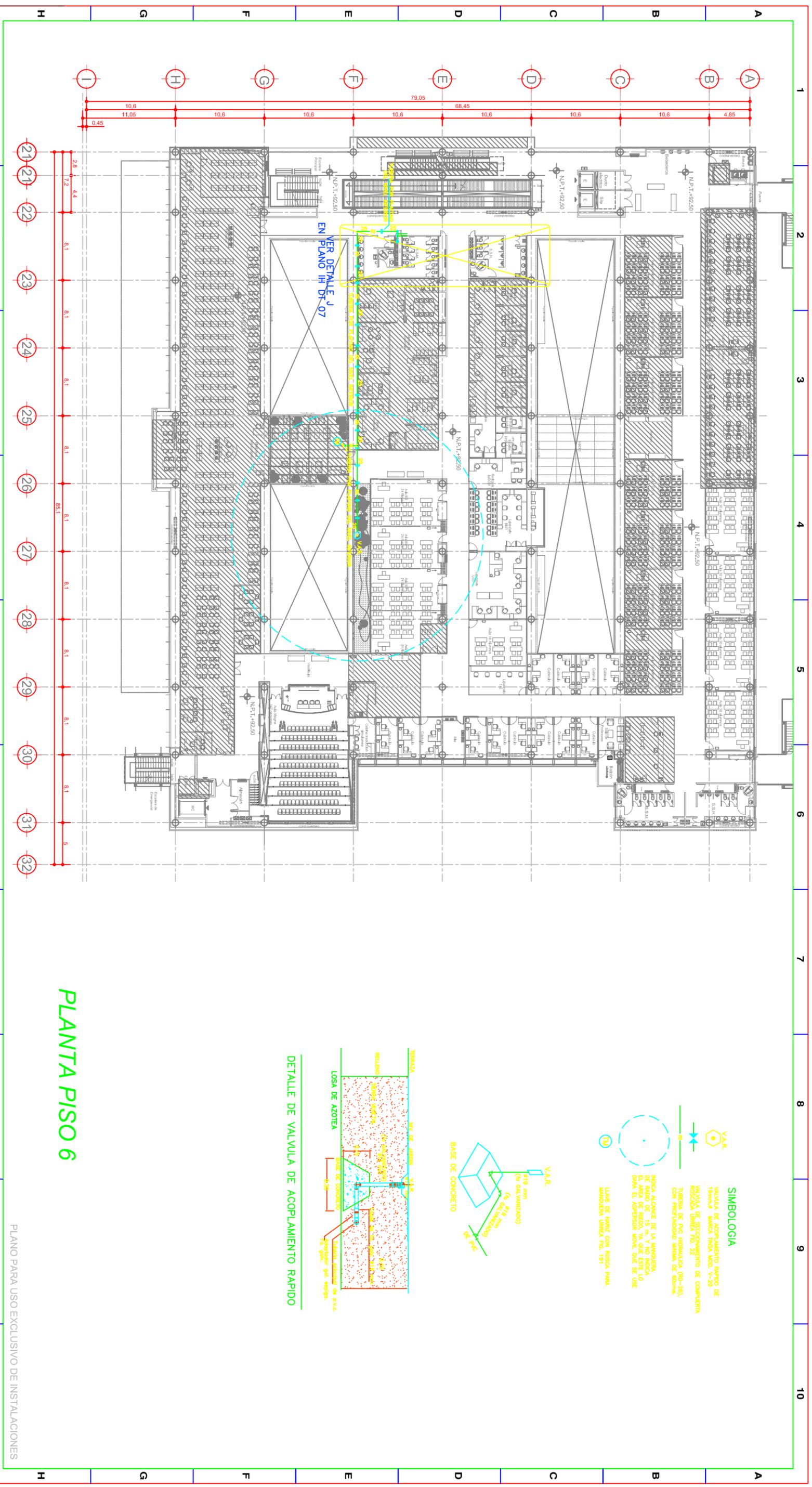
NOTAS:
LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS
LAS TUBERIAS HIBRIDAS SON DE COBRE DEL TIPO "C" HASTA 64mm Y DE ACERO SODABLE CEBADO PARA DIAMETROS DE 75mm Y MAYORES (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)

PRUEBAS:
EN LA TUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO QUE TIENE POR OBJETO AUMENTAR LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE TRABAJO PERO EN NINGUN CASO MENOR DE 8 kg/cm². LA DURACION MINIMA DE LA PRUEBA SERA DE TRES HORAS Y LA MAXIMA DE CINCO.

DESPUES DE REALIZADA LA PRUEBA, DEBERAN DEJARSE CARGADAS LAS TUBERIAS SONOTRANDO LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES DE FACIL OBSERVACION.

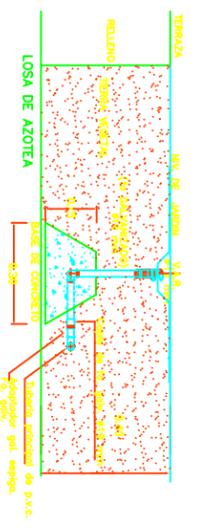
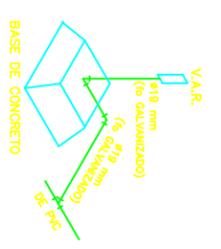
LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES.

PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SONOTRANDES Y SIN FORO.



PLANTA PISO 6

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES



DETALLE DE VALVULA DE ACOPPLAMIENTO RAPIDO

SIMBOLOGIA

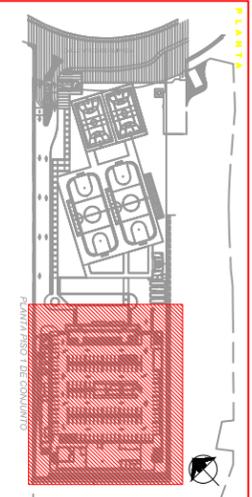
NOTAS GENERALES

- 1. LAS COTAS SEEN AL DIBUJO.
- 2. LAS COTAS SEEN EN CASOS EN VERTICES.
- 3. LAS COTAS Y MEDIDAS SE ENTIENDEN EN METROS.
- 4. NIVEL: NIVEL EDIFICIO BAJO DE CERRAJERIA.
- 5. NIVEL EDIFICIO BAJO DE CERRAJERIA.
- 6. NIVEL EDIFICIO BAJO DE CERRAJERIA.
- 7. NIVEL EDIFICIO BAJO DE CERRAJERIA.
- 8. NIVEL EDIFICIO BAJO DE CERRAJERIA.

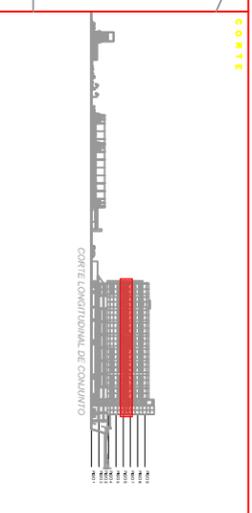
REVISION

No	REVISION	FECHA	AUTORIZADO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

LOCALIZACION



CORTE

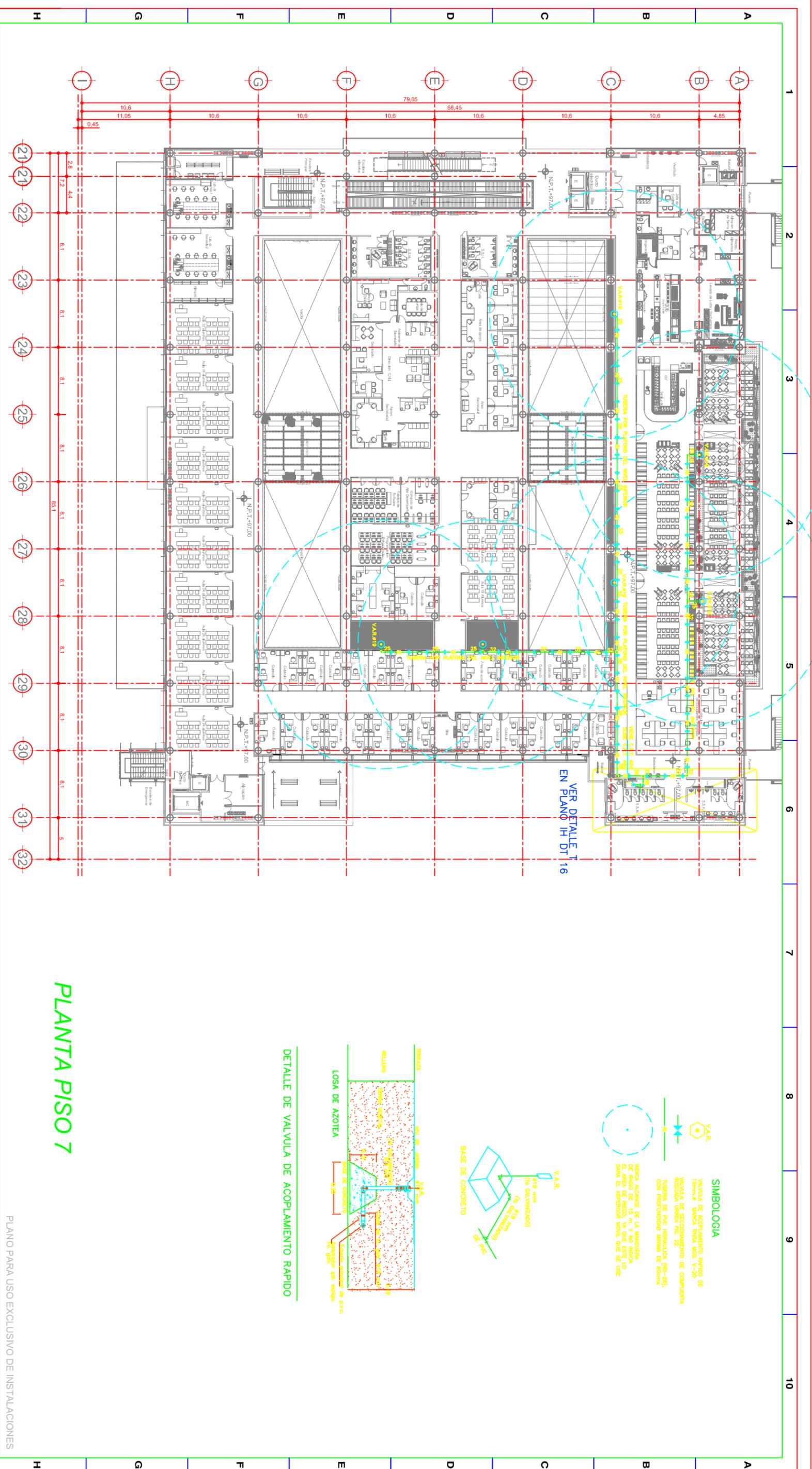


Caso abierto al tiempo

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
 RECTOR GENERAL
 DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 MTRA. IRIS EDITH SANTIAGRUZ FABILA
 SECRETARIA GENERAL
 MTR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
 SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 UNIDAD CUAJIMALPA
 NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
 TORRE III

PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 DIRECCION: AV. JAYCO DE QUERQUENA No. 4971, COL. SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MEXICO DF.
RED DE RIEGO
 PLANTA PISO 6 TORRE III
 OBRAS NUEVAS
 Escala: 1:200
 AutoCAD 2017
 Diseñó: J.A.R.V.
 Grupo Frase S.A. de C.V.
 Ave. Ramiro Ochoa Treviño
 Colaboración: Ingenieros: Ing. Arc. Humberto Andrade M.



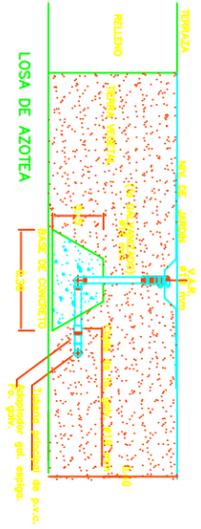
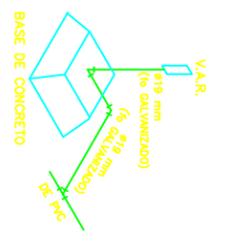
PLANTA PISO 7

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

SIMBOLOGIA
 VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO DE 1/2" x 1/2" MARCA THERM MOD. V-20
 VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE COMPLETURA ROSCADA UNICA FIC 22
 TUBERIA DE PVC HIPRALUICA (RD-25) CON PROFUNDIDAD MINIMA DE 50cm.



INDICAR ALICATE DE LA MANUBRIA DE FONDO DE LA VALVULA PARA EL AREA DE MEDIDA YA QUE ESTE LO DARA EL ASPIRSOR MONI. QUE SE USE



DETALLE DE VALVULA DE ACOPLAMIENTO RAPIDO

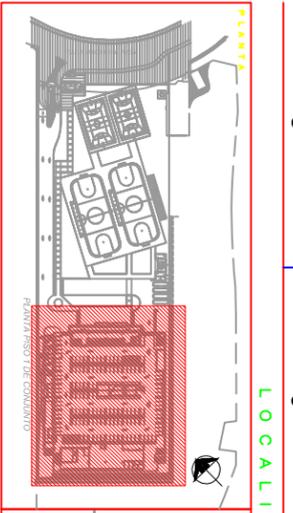
SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

1. LAS CORTAS SIGUEAN EL DIBUJO.
2. LAS CORTAS ESTABLECIDAS EN ESTOS PLANOS.
3. LAS CORTAS QUE NO SE ENCONTRAN EN ESTOS PLANOS.
4. LAS CORTAS QUE NO SE ENCONTRAN EN ESTOS PLANOS.
5. LAS CORTAS QUE NO SE ENCONTRAN EN ESTOS PLANOS.
6. LAS CORTAS QUE NO SE ENCONTRAN EN ESTOS PLANOS.
7. LAS CORTAS QUE NO SE ENCONTRAN EN ESTOS PLANOS.
8. LAS CORTAS QUE NO SE ENCONTRAN EN ESTOS PLANOS.
9. LAS CORTAS QUE NO SE ENCONTRAN EN ESTOS PLANOS.
10. LAS CORTAS QUE NO SE ENCONTRAN EN ESTOS PLANOS.

REVISION

No.	FECHA	APROBADO
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		



Logo

Caso abierto al tiempo

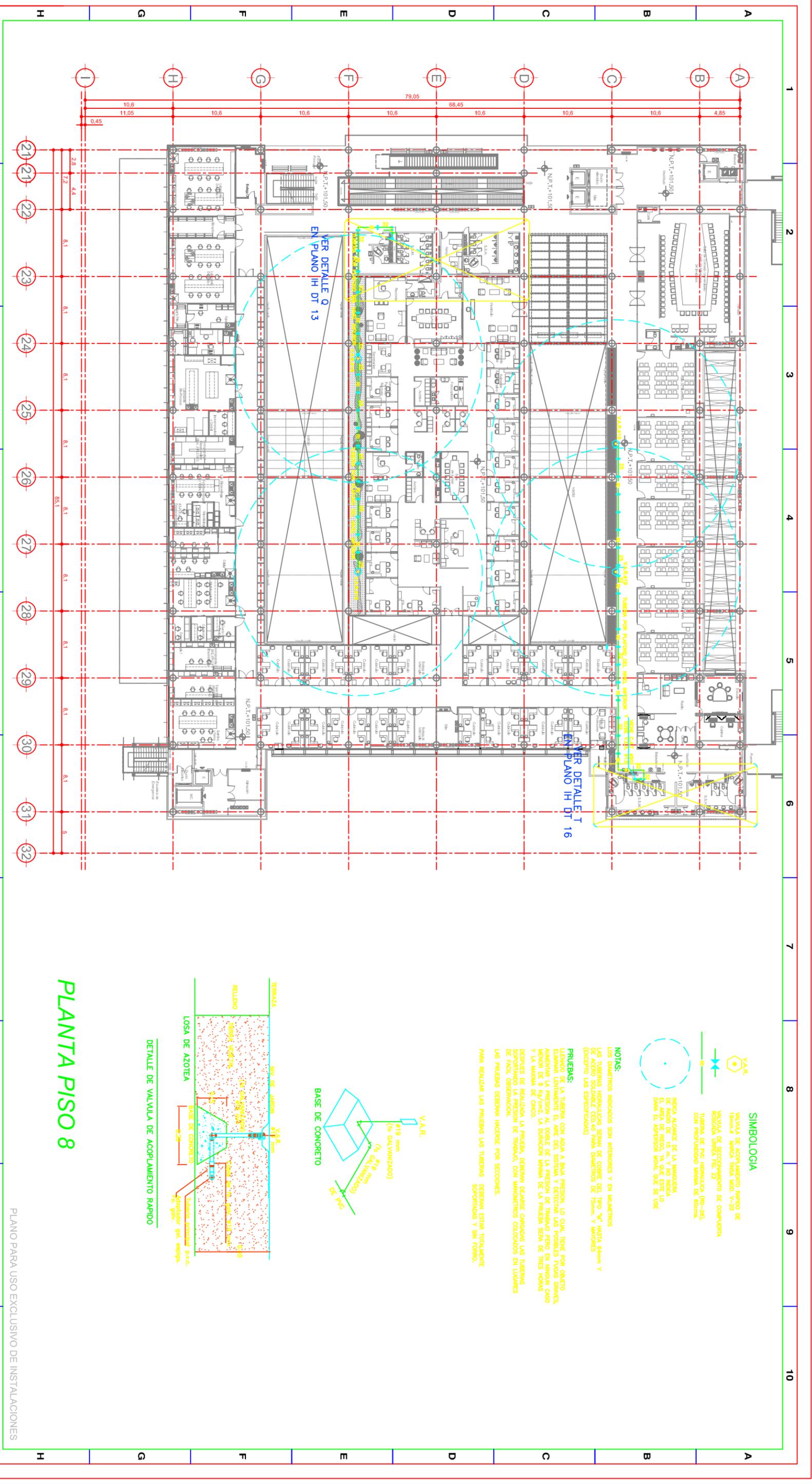
DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA
 SECRETARIA GENERAL
MTRO. GERARDO QUIROZ VIEYRA
 SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

Grupo Frase S.A. de C.V.
 Ave. Rumbos Ocosingo, 1000, San Juan de los Rios, Cuajimalpa de Llanes, Estado de Mexico.
 Tel: 562 2 00 00
 Email: info@grupofrase.com.mx

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA
 NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA TORRE III

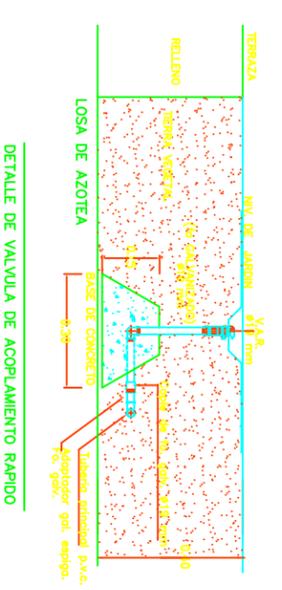
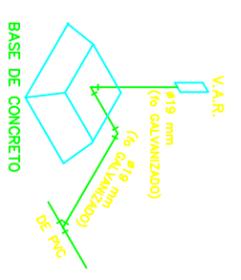
PROPIETARIO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA UNIDAD CUAJIMALPA
 DIRECCION: AV. VASCO DE QUEIROGA No. 4971, COL. SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MEXICO DF

RED DE RIEGO
 PLANTA PISO 7 TORRE III
 OBRA NUEVA
 ESCALA 1:200
 DISEÑO: J.A.R.V.
 APROBADO: J.A.R.V.



NOTAS:
 LOS DIAMETROS INDICADOS SON INTERIORES Y EN MILIMETROS
 LAS TIUBERIAS HIPRALUICAS SERAN DE COBRE DEL TIPO "C" HASTA 54mm Y DE ACERO SODABLE C6040 PARA DIAMETROS DE 75mm. Y MAYORES (EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS)

PRUEBAS:
 LLENADO DE LA TIUBERIA CON AGUA A BAJA PRESION, LO CUAL TIENE POR OBJETO ELIMINAR ENTUBAMENTE EL AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS POSIBLES FUGAS GRAVES, AUMENTAR LA PRESION AL DOBLE DE LA PRESION DE PRUEBA PERO EN NINGUN CASO LA PRESION DE PRUEBA DEBE SER MAYOR A LA DE PRUEBA DE LA TIUBERIA Y LA MANTENIR LA DURACION MINIMA DE LA PRUEBA SEA DE TRES HORAS
 DESPUES DE REALIZADA LA PRUEBA, DEBERAN DEBANSER CARGADOS LAS TIUBERIAS DE PUNTO A PUNTO CON LA PRESION DE TRABAJO, CON MANOMETROS COLOCADOS EN LUGARES DE FACIL OBSERVACION.
 LAS PRUEBAS DEBERAN HACERSE POR SECCIONES
 PARA REALIZAR LAS PRUEBAS LAS TIUBERIAS DEBERAN ESTAR TOTALMENTE SOPORTADAS Y SIN FOMOS.



PLANTA PISO 8

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

SIMBOLOGIA

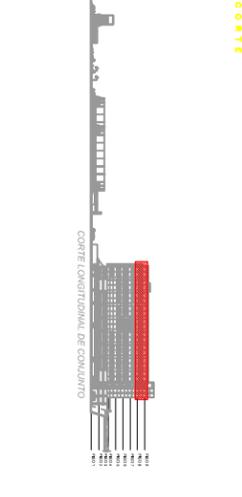
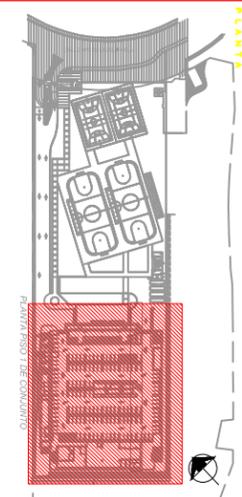
NOTAS GENERALES

1. LAS CORTES SEAN AL DIBUJO.
2. LAS CORTES SEAN CON SUS ELEMENTOS.
3. LAS CORTES Y VISTAS SEAN IDENTIFICADAS CON NOMBRES.

REVISION

No	REVISION	FECHA	AUTORIZADO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

LOCALIZACION

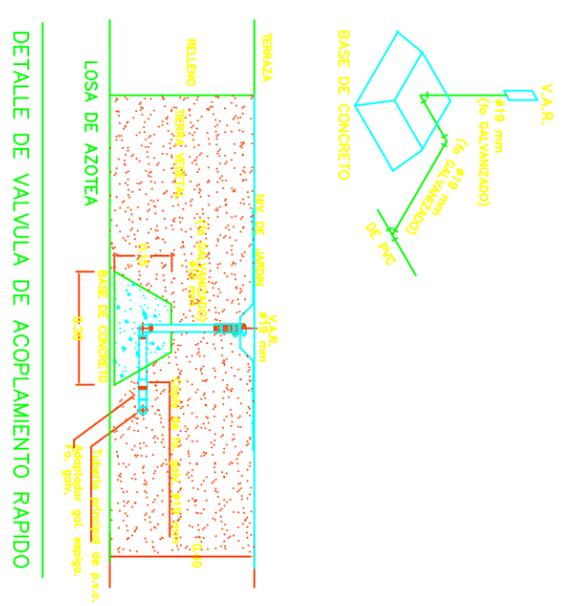
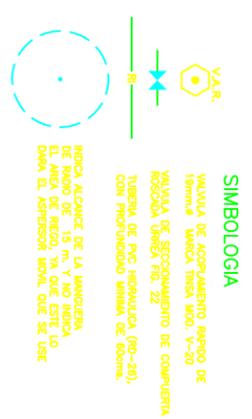
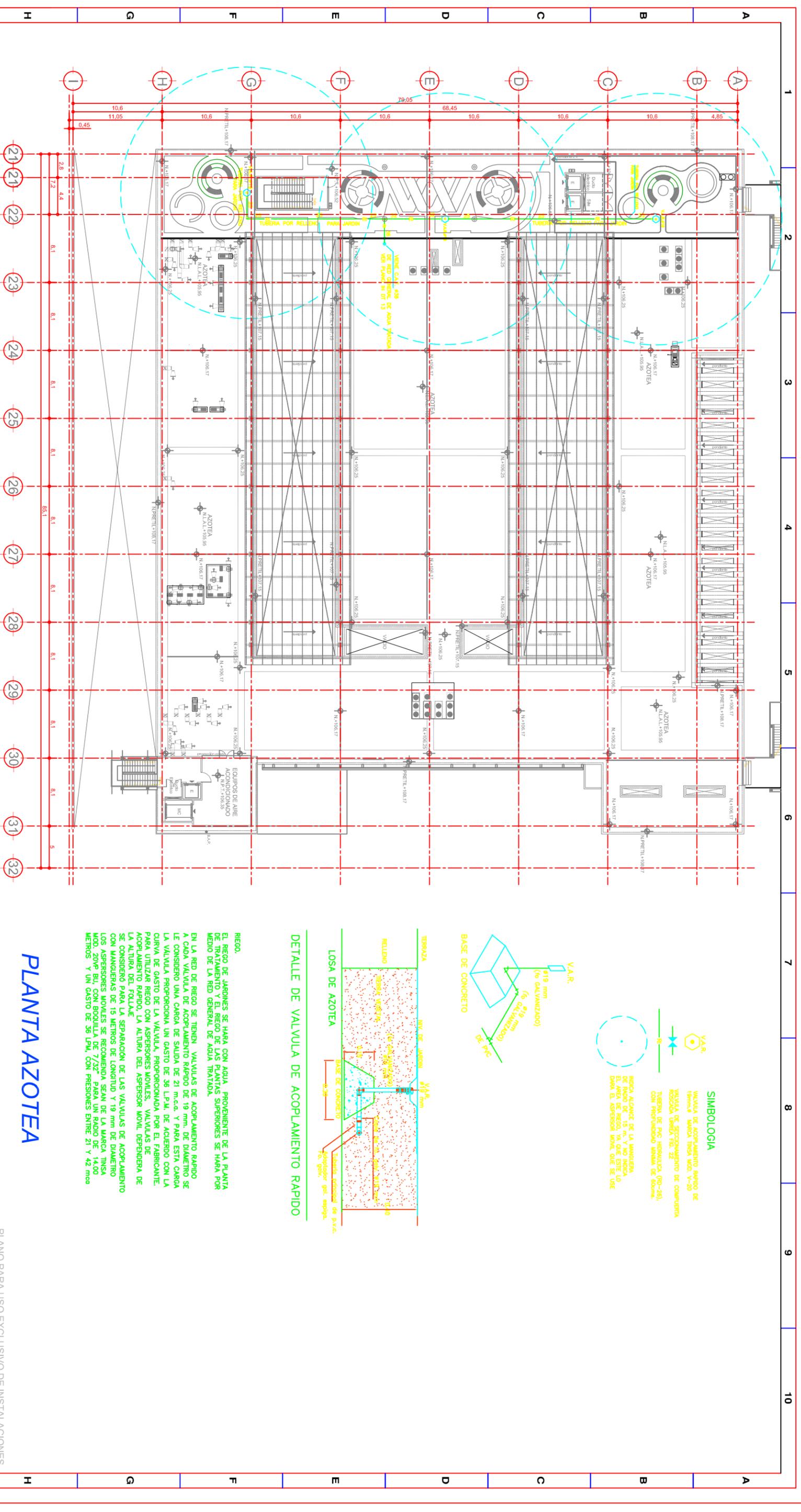


Caso abierto al tiempo

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
 RECTOR GENERAL
 DR. ARTURO ROJO DOMINGUEZ
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
 MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA
 SECRETARIA GENERAL
 MTR. GERARDO QUIROZ VIEYRA
 SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

PROPIETARIO: UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE GUATEMALA
 DISEÑO: AN. VASCO DE QUIROGA No.4971 COL. SANTA FE, CUAJIMALPA DE MORELOS, MEDIO DF.
RED DE RIEGO
 PLANTA PISO 8 TORRE III
 OBRA NUEVA
 Agosto-2017
 1:200
 J.A.R.V.

Grupo Frase S.A. de C.V.
 Ave. Remon Ocho Trezado
 Colaboradora Independiente. Ins. Ave. Humberto Andrade M.



RIEGO.
 EL RIEGO DE JARDONES SE HARA CON AGUA PROVENIENTE DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO RÁPIDO DE LAS PLANTAS SUPERIORES SE HARA POR MEDIO DE LA RED GENERAL DE AGUA TRATADA.
 EN LA RED DE RIEGO SE TIENEN VALVULAS DE ACOPLAMIENTO RÁPIDO EN CADA VALVULA DE ACOPLAMIENTO RÁPIDO DE 19 mm. DE DIÁMETRO SE LE CONSIDERA UNA CARGA DE SALIDA DE 21 m.c.a. Y PARA ESTA CARGA LA VALVULA PROPORCIONA UN GASTO DE 36 L.P.M. DE ACUERDO CON LA CURVA DE GASTO DE LA VALVULA, PROPORCIONADA POR EL FABRICANTE. PARA UTILIZAR RIEGO CON ASPERSORES MOVILES, VALVULAS DE ACOPLAMIENTO RÁPIDO, LA ALTURA DEL ASPERSOR MOVIL DEPENDERA DE LA ALTURA DEL FOLLAJE.
 SE CONSIDERA PARA LA SEPARACION DE LAS VALVULAS DE ACOPLAMIENTO CON MANUERAS DE 15 METROS DE LONGITUD Y 19 mm DE DIÁMETRO LOS ASPERSORES MOVILES SE RECOMIENDA SEAN DE LA MARCA TINSO MOD. 20VP BU. CON BOQUILLA DE 7/32" PARA UN RADIO DE 14.00 METROS Y UN GASTO DE 36 LPM, CON PRESIONES ENTRE 21 Y 42 mca

PLANTA AZOTEA

PLANO PARA USO EXCLUSIVO DE INSTALACIONES

SIMBOLOGIA

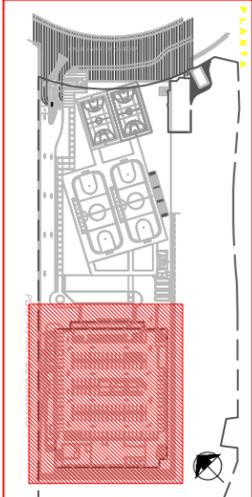
NOTAS GENERALES

1. LAS COTAS SIENEN AL DIBUJO.
2. LAS COTAS ESTAN DADOS EN METROS.
3. LAS COTAS NUMERAS EN TERMINOS EN TORNA.

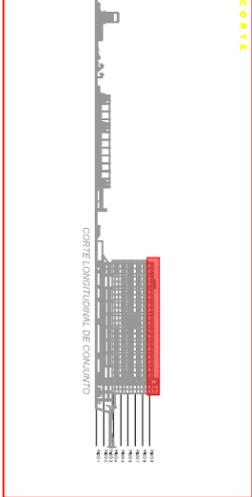
REVISION

No	REVISION	FECHA	PROYECTO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

LOCALIZACION



CORTE



DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNAGH
 RECTOR DE LA UNIDAD CUAJIMALPA
DR. ARTURO ROLO DOMINGUEZ
 MTRA. IRIS EDITH SANTACRUZ FABILA
 SECRETARIA GENERAL
MTRO. GERARDO QUIROZ VIEIRA
 SECRETARIO DE LA UNIDAD CUAJIMALPA

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 UNIDAD CUAJIMALPA
 NUEVA SEDE UAM CUAJIMALPA
TORRE III

PROYECTO: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
 DIRECCION: AV. VASCO DE QUIROZ No. 4871, CDMX
 SANTA FE CUAJIMALPA DE MORELOS, MEXICO DF
RED DE RIEGO
 PLANTA PISO 9 TORRE III
 OBRA NUEVA
 1:2000
 15/05/2014
 Grupo Frase S.A. de C.V.
 Av. Mexico Ocosingo, No. 1001, Mexico D.F.
 Contacto: 55 53 42 11 11
 www.grupofrase.com.mx