

AÑO CVI, TOMO III, SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.
JUEVES 01 JUNIO DE 2023
EDICIÓN EXTRAORDINARIA
PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
87 PÁGINAS



SAN LUIS POTOSÍ



PLAN DE **San Luis** PERIÓDICO OFICIAL DEL ESTADO

Las leyes y demás disposiciones son de observancia obligatoria por el sólo hecho de publicarse en este Periódico.

“2023, Año del Centenario del Voto de las Mujeres en San Luis Potosí, Precursor Nacional”

ÍNDICE:

Autoridad emisora:

Organismo Intermunicipal Metropolitano de Agua Potable, Alcantarillado, Saneamiento y Servicios Conexos de los Municipios de Cerro de San Pedro, San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez (INTERAPAS)

Título:

Manual Técnico de Diseño y Construcción de Redes de Agua Potable, Drenaje Sanitario y Saneamiento, en Desarrollos Urbanos y Nuevos Centros de Población.

POTOSÍ
PARA LOS POTOSINOS
GOBIERNO DEL ESTADO 2021-2027

Publicación a cargo de:
SECRETARÍA GENERAL DE GOBIERNO
por conducto de la
Dirección del Periódico Oficial del Estado
Directora:
ANA SOFÍA AGUILAR RODRÍGUEZ



MADERO No. 476
ZONA CENTRO, C.P. 78000
SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

VERSIÓN ELECTRÓNICA GRATUITA



Secretaría General de Gobierno

DIRECTORIO

José Ricardo Gallardo Cardona

Gobernador Constitucional del Estado
de San Luis Potosí

J. Guadalupe Torres Sánchez

Secretario General de Gobierno

Ana Sofía Aguilar Rodríguez

Directora del Periódico Oficial del Estado
"Plan de San Luis"

Para efectos de esta publicación, en términos del artículo 12, fracción VI, de la Ley del Periódico Oficial del Estado, la autoridad señalada en el índice de la portada es la responsable del contenido del documento publicado.

Requisitos para solicitar una publicación:

- **Publicaciones oficiales**
 - ✓ Presentar oficio de solicitud para su autorización, dirigido a la Secretaría General de Gobierno, adjuntando sustento jurídico según corresponda, así como el original del documento físico a publicar y archivo electrónico respectivo (conforme a las especificaciones indicadas para cualquier tipo de publicación).
 - ✓ En caso de licitaciones públicas, la solicitud se deberá presentar con tres días de anticipación a la fecha en que se desea publicar.
 - ✓ Este tipo de publicación será considerada **EDICIÓN EXTRAORDINARIA**.
- **Publicaciones de particulares (avisos judiciales y diversos)**
 - ✓ Realizar el pago de derechos en las cajas recaudadoras de la Secretaría de Finanzas.
 - ✓ Hecho lo anterior, presentar ante la Dirección del Periódico Oficial del Estado, el recibo de pago original y una copia fotostática, así como el original del documento físico a publicar (con firma y sello) y en archivo electrónico (conforme a las especificaciones indicadas para cualquier tipo de publicación).
 - ✓ Cualquier aclaración deberá solicitarse el mismo día de la publicación.
 - ✓ Este tipo de publicación será considerada **EDICIÓN ORDINARIA** (con excepciones en que podrán aparecer en EDICIÓN EXTRAORDINARIA).
- **Para cualquier tipo de publicación**
 - ✓ El solicitante deberá presentar el documento a publicar en archivo físico y electrónico. El archivo electrónico que debe presentar el solicitante, deberá cumplir con los siguientes requisitos:
 - Formato Word para Windows
 - Tipo de letra Arial de 9 pts.
 - No imagen (JPEG, JPG). No OCR. No PDF.

¿Dónde consultar una publicación?

- ✓ Conforme al artículo 11, de la Ley del Periódico Oficial del Estado, la publicación del periódico se realiza de forma electrónica, pudiendo ser consultado de manera gratuita en la página destinada para ello, pudiendo ingresar bajo la siguiente liga electrónica: periodicooficial.slp.gob.mx/
 - **Ordinarias:** lunes, miércoles y viernes de todo el año
 - **Extraordinarias:** cuando sea requerido

Organismo Intermunicipal Metropolitano de Agua Potable, Alcantarillado, Saneamiento y Servicios Conexos de los Municipios de Cerro de San Pedro, San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez (INTERAPAS)

MANUAL TÉCNICO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE, DRENAJE SANITARIO Y SANEAMIENTO, EN DESARROLLOS URBANOS Y NUEVOS CENTROS DE POBLACIÓN

LIC. JOSÉ ANTONIO LUGO ÁLVAREZ
DIRECTOR GENERAL

ING. JORGE ENRIQUE CINSEL GUTIERREZ
DIRECTOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

C.P. SALVADOR MEDRANO ARGOTE
DIRECTOR DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

LIC. FRANCISCO LEOPOLDO CAMPOS ZAVALA.
DIRECTOR COMERCIAL

L.A.E. JUAN ARTURO CHAVEZ GAYTAN
TITULAR DE LA UNIDAD DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

ING. ENRIQUE JAVIER GONZÁLEZ TOSTADO
TITULAR DE LA UNIDAD DE PROYECTOS

ARQ. JUAN MANUEL MIRABAL ANAYA
DIRECTOR DE CONSTRUCCIÓN

Elaborado por la Unidad de Proyectos

Ing. Enrique Javier González Tostado. Titular de la Unidad de Proyectos.

Ing. Juan Adrián Torres Soto, Jefatura de Proyectos Ejecutivos.

Ing. Jesús Antonio Patlán Arias, Jefatura de Planeación y
Revisión Técnica de Fraccionamientos.

Juan Manuel Vázquez, Jefatura del Sistema de Información Geográfica.

Ing. Iván de Jesús Gómez Rivera, Supervisor de proyectos ejecutivos.

Ing. Blanca Esther García Sánchez, Supervisor de proyectos ejecutivos.

Ing. José Gustavo Briano Rodríguez, Supervisor de proyectos ejecutivos.

ÍNDICE DE CONTENIDO**A. ANTECEDENTES****B. TRÁMITE PARA LA AUTORIZACIÓN DE LA FACTIBILIDAD DE AGUA POTABLE, DRENAJE Y SANEAMIENTO POR PARTE DE INTERAPAS****B.I Reglas Internas de INTERAPAS****C. DOTACIONES Y CONSUMOS****D. ESPECIFICACIONES GENERALES****I. AGUA POTABLE 16****I.1 Consideraciones para el Diseño del Proyecto de Agua Potable:****ESPECIFICACIONES GENERALES EN LOS PLANOS DEL PROYECTO DE AGUA POTABLE****I.2 Especificaciones para el Diseño de la Red de Agua Potable:****PRESIONES****I.3 Conceptos por consideraren el diseño de una red a presión.****I.4 Procedimiento de cálculo de la línea de conducción por bombeo****VOLUMEN DEL TANQUE.****TOMA DOMICILIARIA****PIEZAS ESPECIALES.****REDES DE DISTRIBUCIÓN****POZOS PROFUNDOS****I.5 Cálculo hidráulico.****I.6 Consideraciones adicionales para los proyectos de Agua Potable.****VÁLVULAS****I.7 Memoria del Proyecto de Agua Potable:****I.8 Prueba de hermeticidad****II. DRENAJE SANITARIO****II.1 Aguas residuales.****II .2 Consideraciones generales para la red de drenaje sanitario.****II.3 ESPECIFICACIONES GENERALES EN LOS PLANOS DEL PROYECTO DE DRENAJE SANITARIO****II.4 Especificaciones de Diseño de la Red de Drenaje****II.5 Aportación de drenaje sanitario.****II.6 Detalles de la infraestructura de alcantarillado****COLCHONES****RED DE ATARJEAS**



POZOS DE VISITA

DESCARGAS

II.7 Memoria del Proyecto de Drenaje:

II.8 Prueba de hermeticidad

II.9 Cálculo hidráulico

III. SUPERVISIÓN DE OBRAS

REQUISITOS PARA SOLICITAR LA SUPERVISIÓN DE OBRA

ASPECTOS A SUPERVISAR

MARCO NORMATIVO

REFERENCIAS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Dotaciones de proyecto

Tabla 2 Dotaciones de agua potable de usos no domésticos

Tabla 3 Consideraciones Generales

Tabla 4 Coeficiente de pérdidas de fricción (ϵ) por Darcy - Weisbach

Tabla 5 Consideraciones generales para la red de drenaje sanitario

Tabla 6 Velocidad máxima y mínima permisible en tuberías

Tabla 7 Dimensiones de zanja para tubería de alcantarillado

Tabla 8 Figura 3-1 Sección tipo de relaciones hidráulicas para conductos circulares

Tabla 9 Coeficientes de fricción (n) para usarse en la ecuación de Manning

Tabla 10 Listado de verificación para ingresar un proyecto a revisión

Tabla 11 Aspectos a considerar para la elaboración y presentación de los proyectos de **pozos y estaciones de bombeo**

Tabla 12 Aspectos a considerar para la elaboración y presentación de los proyectos de **línea de conducción**

Tabla 13 Aspectos a considerar para la elaboración y presentación de los proyectos **estructurales de tanque**

Tabla 14 Aspectos a considerar para la elaboración y presentación de los proyectos de arreglo de conjunto, **tanque de almacenamiento y regulación.**

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Diagrama de factibilidad para nuevos fraccionamientos

Ilustración 2 Variación del consumo de agua potable en función del tiempo

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Tipo de línea

Anexo 2 Cuadro de firmas



- Anexo 3 Cuadro de datos básicos del plano
- Anexo 4 Cuadro de datos básicos - agua potable
- Anexo 5 Cuadro de datos básicos - drenaje sanitario
- Anexo 6 Simbología piezas especiales de Fo. Fo
- Anexo 7 Simbología piezas especiales de G. P. B.
- Anexo 8 Simbología piezas especiales de P. V. C.
- Anexo 9 Cuadro de cantidades estimadas
- Anexo 10 Atraques tipo
- Anexo 11 Toma domiciliaria
- Anexo 12 Toma Domiciliaria Múltiple
- Anexo 13 Zanja Tipo 1
- Anexo 14 Zanja Tipo 2
- Anexo 15 Croquis de localización
- Anexo 16 Cuadro de simbología tipo
- Anexo 17 Cruceros tipo
- Anexo 18 Tipos de caja de válvulas
- Anexo 19 Caja de válvula tipo
- Anexo 20 Caja de válvula tipo para edificios
- Anexo 21 Descarga a pozo de visita tipo
- Anexo 22 Descarga a red de drenaje sanitario tipo
- Anexo 23 Sección tipo
- Anexo 24 Pozo de visita tipo
- Anexo 25 Pozo de visita con caída adosada
- Anexo 26 Pozo de visita tipo especial
- Anexo 27 Cuadro de manzanas tipo
- Anexo 28 Solapa tipo
- Anexo 29 Mojonera Tipo
- Anexo 30 Trampa de grasas tipo
- Anexo 31 Banco de nivel tipo
- Anexo 32 Catalogo de conceptos QR



A. ANTECEDENTES

El Organismo Intermunicipal Metropolitano de Agua Potable, Alcantarillado, Saneamiento y Servicios Conexos de los Municipios de Cerro de San Pedro, San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez (INTERAPAS), es un Organismo Público Descentralizado Intermunicipal, que tiene como función la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento y está dentro de la zona conurbada, facultado para planear, programar, construir, mantener, administrar, operar, conservar, rehabilitar y controlar los sistemas para la prestación de los servicios en el ámbito de su circunscripción territorial, actuando además como coordinador y coadyuvante con autoridades estatales y municipales, en beneficio de los habitantes de los municipios de San Luis Potosí, Cerro de San Pedro y Soledad de Graciano Sánchez.

Entre las atribuciones del INTERAPAS está el establecer las reglas y normas técnicas aplicables a la prestación de los servicios que la ley le confiere y la construcción de obras hidráulicas.

Con fundamento en lo anterior, para el ejercicio debido de las atribuciones del INTERAPAS, se hace necesario establecer normas de carácter técnico, conforme a las cuales se pueda llevar a cabo la construcción de la infraestructura hidráulica de los fraccionamientos y condominios de la zona urbana de los municipios de Cerro de San Pedro, San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez, toda vez que es obligación del fraccionador transmitir la propiedad y el dominio de dicha infraestructura al INTERAPAS, debiendo acreditar la conclusión total de las obras del fraccionamiento y que los servicios se encuentren funcionando en óptimas condiciones, ello en beneficio de la ciudadanía que recibe dichos servicios.

La creación de este nuevo instrumento normativo pretende uniformar los criterios en que se basarán los usuarios que construirán los nuevos desarrollos habitacionales, los cuales, al término de su construcción, las redes de agua potable, drenaje sanitario y saneamiento pasarán al patrimonio de este Organismo de acuerdo al artículo 162 de la Ley de Aguas para el estado de San Luis Potosí.

El presente documento está basado en los manuales de normas y especificaciones de la Comisión Nacional del Agua, en los manuales aplicados hasta el día de hoy por el INTERAPAS, en la experiencia y en los resultados obtenidos derivados de su aplicación, razón por la cual son perfectibles.

Por lo anterior, el INTERAPAS, con fundamento en lo dispuesto en el decreto legislativo 642, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de San Luis Potosí, de fecha 12 de agosto de 1996 mediante el cual se crea a el Organismo Intermunicipal Metropolitano de Agua Potable, Alcantarillado, Saneamiento y Servicios Conexos de los municipios de Cerro de San Pedro, San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez y conforme a la facultad conferida al Director General del INTERAPAS en el Inciso XXXII del Artículo 28 del Reglamento Interno vigente del Organismo Operador, se expide el presente Manual Técnico de Diseño y Construcción de Redes de Agua Potable, Drenaje Sanitario y Saneamiento, en Desarrollos Urbanos y Nuevos Centros de Población.

B. TRÁMITE PARA LA AUTORIZACIÓN DE LA FACTIBILIDAD DE AGUA POTABLE, DRENAJE Y SANEAMIENTO POR PARTE DE INTERAPAS

- Solicitud de Factibilidad

Se deberá presentar por escrito a la Dirección de Fraccionamientos de INTERAPAS la solicitud de factibilidad de agua potable (original y dos copias simples) signada por el propietario del predio o en su caso por el Apoderado Legal para tal efecto, además deberá agregar la siguiente documentación legal:

- a) Copia certificada y una simple de la escritura que ampare la propiedad del predio.
 - En caso de que la solicitud de factibilidad es formulada por el apoderado legal del propietario del predio, este deberá exhibir copia certificada y una simple del poder especial en cuanto su objeto (relativo al predio objeto de la solicitud de factibilidad), pero general en cuanto a sus factibilidades para pleitos y cobranzas, actos de administración, y actos de dominio, lo anterior de conformidad a los artículos 2383, 2384, 2385 y demás aplicables del Código de Procedimientos Civiles para el Estado de San Luis Potosí vigente, artículo 176, 178 fracción II, 180 y demás aplicables del Código Procesal Administrativo para el Estado de San Luis Potosí vigente).
 - En caso de que el propietario del predio, o el apoderado legal sea una persona moral, anexar copia certificada y una simple del acta constitutiva de la empresa.
- b) Conforme al párrafo segundo del artículo 180 del Código Procesal Administrativo para el Estado de San Luis Potosí vigente, el solicitante de la factibilidad mediante escrito firmado, podrá autorizar a la persona o personas que estime pertinente para

oír y recibir notificaciones, recibir documentos, resoluciones y oficios, realizar trámites, gestiones y comparecencias que fueren necesarios para la tramitación de tal procedimiento.

Nota. La copia podrá ser certificada por notario público o por el Instituto Registral y Catastral del Estado de San Luis Potosí.

- Para emitir resolución del estudio de factibilidad correspondiente (párrafo primero del artículo 156 de la Ley de Aguas para el Estado de San Luis Potosí)

En base a la solicitud de factibilidad de agua potable y drenaje sanitario, al estudio de la información obtenida durante la visita física en la construcción o predio en donde se verifica la infraestructura hidráulica y sanitaria, y de manera conjunta con la Dirección de Operación y Mantenimiento se establecerá la disponibilidad de abastecimiento del volumen requerido, así como la capacidad para conducir y sanear las aguas descargadas, conforme a esto se determinará si procede la factibilidad, y en su caso se indicará las obras necesarias para hacer factible la prestación de los servicios.

- Resolución Aprobatoria y/o condicionada

Cuando se determine que sí es factible la prestación de los servicios que proporciona INTERAPAS para el predio solicitado, en base al artículo 156 de la Ley de Aguas para el Estado de San Luis Potosí, el Organismo Operador le comunicará al interesado el importe a pagar por el estudio de factibilidad y la vigencia del mismo.

Así mismo, el fraccionador tendrá que manifestar por escrito la aceptación de la(s) condición(es) de la resolución dentro del plazo de 15 días hábiles después de la recepción de la resolución, así como el monto a pagar por el concepto de estudio de factibilidad.

- Resolución No Aprobatoria

La causa de esta resolución será que el predio al cual se le requiere determinar la factibilidad de los servicios prestados por este Organismo Operador se localice fuera del área factible del INTERAPAS, así como la nula capacidad de llevar los suministros de agua potable y saneamiento al predio en cuestión. Así mismo, el fraccionador tendrá que manifestar por escrito la aceptación de la(s) condición(es) de la resolución dentro de los 15 días hábiles después de la recepción de la resolución, para proseguir con la resolución Aprobatoria Condicionada.

- Estudio de Factibilidad

De acuerdo con la Ley de Aguas para el Estado de San Luis Potosí en su Artículo 158, una vez obteniendo el estudio de factibilidad positiva, el fraccionador tendrá que gestionar la aprobación del proyecto de urbanización ante el ayuntamiento correspondiente.

Cuando el proyecto de urbanización sea autorizado, el fraccionador deberá acudir dentro del plazo de vigencia del estudio de factibilidad positiva ante este Organismo Operador para la revisión y autorización del proyecto ejecutivo hidráulico.

En caso de que la vigencia del estudio de factibilidad llegue a su término, el fraccionador podrá solicitar una prórroga ante este Organismo Operador, si no solicita esta prórroga y expide la validez del estudio de factibilidad, el fraccionador tendrá que reiniciar su proceso de factibilidad desde la solicitud de la factibilidad.

Con base en lo establecido al Artículo 159 de la Ley de Aguas para el Estado de San Luis Potosí, una vez recibido el proyecto de urbanización autorizado por el H. Ayuntamiento de San Luis Potosí, la Dirección de Proyectos del INTERAPAS procederá a revisar y en su caso aprobar el proyecto ejecutivo de obras hidráulicas, notificando al fraccionador en un plazo no mayor de quince días hábiles sus correcciones o su aprobación en caso de ser procedente.

Después de la aprobación del proyecto ejecutivo de obras hidráulicas del fraccionador, éste tendrá un plazo de quince días hábiles para realizar el pago de las cuotas de conexión

La carta de factibilidad contemplada en el numeral 160 de la Ley de la materia, será emitida por el Organismo Operador una vez cubiertas las cuotas y tarifas en términos de la Ley de Cuotas y Tarifas para la Prestación de Servicios Públicos de Agua Potable, Drenaje, Alcantarillado, Saneamiento y Disposición Final de Aguas Residuales del Organismo Operador Intermunicipal, de los Municipios de Cerro de San Pedro, San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez, S. L. P vigente, dicha carta tendrá una vigencia de seis meses a partir de su expedición, en caso de transcurrir ese tiempo sin construir el desarrollo habitacional, se tendrá por cancelada, y el interesado deberá tramitar nuevamente la solicitud de factibilidad.

El prestador de servicios no podrá autorizar la conexión a las redes de agua potable y de drenaje sanitario y pluvial mientras existan adeudos pendientes de pago por conceptos de cuotas y tarifas hacia este Organismo Operador, así como lo marca el Artículo 161 de la Ley De Aguas para el Estado de San Luis Potosí.

De acuerdo con la Ley de Agua para el Estado de San Luis Potosí en su Artículo 162, dispone que los urbanizadores deberán construir por su cuenta las instalaciones y conexiones de agua potable y alcantarillado necesarias, de conformidad con el proyecto autorizado por la autoridad competente, así como instalar las tomas domiciliarias a cada predio incluyendo el medidor correspondiente.

- Obras de cabecera

Así mismo, los urbanizadores deberán llevar a cabo las obras de cabeza necesarias para proporcionar los servicios, así como la instalación de un medidor general en el(los) sitio(s) de acometida del fraccionamiento o desarrollo, independiente del que se instale en cada una de las viviendas, con las especificaciones que indique el Organismo Operador.

Las obras anteriormente referidas, deberán de ser verificadas por el INTERAPAS y deberán de contar con el acta de entrega-recepción en donde se establezcan las condiciones de operación de la(s) obra(s).

De conformidad al artículo 160 de la Ley de la materia, y en caso de existir transferencia de factibilidad previo consentimiento del Organismo Operador, la nueva persona física o razón social titular de la factibilidad adquirirá todos los derechos y obligaciones que la misma determina, y esto respetando de que las condiciones del desarrollo no cambien.

Una vez terminado el proceso de factibilidad por parte del INTERAPAS, el proyecto autorizado tendrá vigencia de un año. Después de esta fecha y en caso de retomar el trámite, éste deberá reiniciarse desde la solicitud de factibilidad, así como se mencionó anteriormente.

- Elaboración del Convenio

Para la elaboración de los Convenios contemplados en los numerales 157, 159 y demás aplicables de la Ley de Aguas para el Estado de San Luis Potosí, será necesario exhibir la documentación legal precisada en el apartado "Solicitud de Factibilidad".

- 1) Para el caso del convenio de cuotas por conexión (de incorporación de nuevos fraccionamientos o desarrollos urbanos), y este sea suscrito por apoderado legal del propietario del predio, dicho poder deberá contar con cláusula que faculte al apoderado a suscribir, emitir, otorgar o girar toda clase de títulos de crédito.
- 2) En términos del artículo 159 de la Ley de Aguas para el Estado de San Luis Potosí, el pago de los derechos de conexión deberá de garantizarse mediante pagarés mercantiles que se determinen en el propio convenio, solo cuando se autorice el pago en parcialidades.
- 3) No será sujeto a convenio ninguna empresa o persona que tenga adeudos vencidos con el INTERAPAS.

- ✓ Contraprestaciones

En términos de los Artículos 157, 159 y 162 de la Ley de Aguas para el Estado de San Luis Potosí, una vez sean aceptadas las condiciones para la prestación de los servicios y se tengan por autorizados los proyectos ejecutivos a realizar por parte del desarrollador, no se tomarán a cuenta de pago de derechos de incorporación a manera de contraprestación aquellas obras que sean de cabecera exclusivamente necesarias para el fraccionamiento o nuevo desarrollo materia de la factibilidad.

El reconocimiento de inversión a favor del desarrollador y su aplicación como contraprestación aplicará en casos donde la infraestructura solicitada por el INTERAPAS por medio del estudio de factibilidad genere directa o indirectamente la mejora complementaria de la infraestructura hidro-sanitaria de la ciudad, lo anterior, previo a la autorización por parte del INTERAPAS del presupuesto de las obras autorizadas en base al catálogo de conceptos vigente para el Organismo Operador.

Según el Artículo 159 de la Ley de Aguas para el Estado de San Luis Potosí, la contraprestación del pago de derechos de incorporación solo se aplicará a tomas de tipo habitacional.

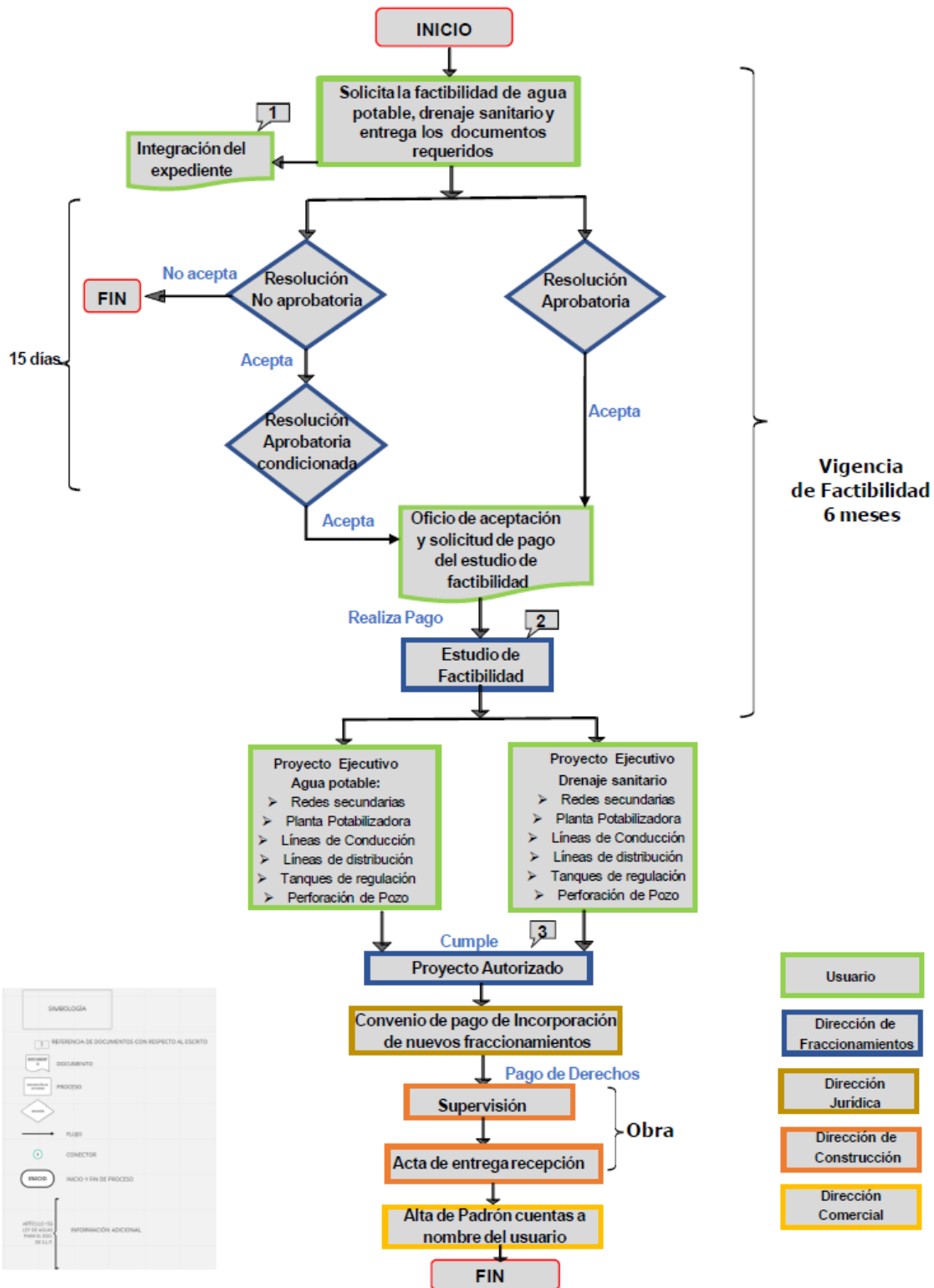


Ilustración 1 Diagrama de factibilidad para nuevos fraccionamientos



B.I Reglas Internas de INTERAPAS

1. Para la entrega de presupuestos de obra, planos firmados y sellados por el Organismo, además de cumplir con el formato y especificaciones técnicas, el fraccionador deberá de tener celebrado su convenio y estar al corriente en sus pagos.
2. Para que el fraccionador pueda solicitar una supervisión, será necesario que ya cuente con sus presupuestos de obra, planos firmados y sellados por el Organismo.
3. Aun cumpliendo los requisitos anteriores, el fraccionador o desarrollador, no podrá efectuar conexiones a las redes existentes de agua potable y drenaje sanitario sin la orden expresa por escrito del prestador de los servicios, de lo contrario, este Organismo Operador procederá en términos del artículo 23 de la Ley de Cuotas y Tarifas para la Prestación de Servicios Públicos de Agua Potable, Drenaje, Alcantarillado, Saneamiento y Disposición Final de Aguas Residuales del Organismo Operador Intermunicipal, de los Municipios de Cerro de San Pedro, San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez, S.L.P. vigente o el aplicable en su caso, y para poder tramitar dicha orden, es necesario que el fraccionador esté al corriente en sus pagos como lo establece el artículo 161 de la Ley de Aguas para el Estado de San Luis Potosí, y tenga las supervisiones de toda la red de agua potable y drenaje del fraccionamiento.
4. En ningún tipo de fraccionamiento o desarrollo, ni construcción alguna, se autorizarán derivaciones o tomas de agua potable para su construcción. El construir con agua potable será sancionada con una multa conforme a la legislación aplicable.
5. Tratándose de la construcción de vivienda, el Fraccionador será responsable de todos y cada uno de los contratos individuales en tanto no acredite al nuevo propietario de la vivienda.
6. La supervisión que realizará el INTERAPAS será de la infraestructura de agua potable, drenaje sanitario y saneamiento del total de los proyectos autorizados.
7. Si en un plazo de 12 meses a partir del pago de derechos de conexión, no realizó la construcción se deberá de tramitar nuevamente su factibilidad en términos de este manual.
8. En caso de fraccionar un lote en dos partes o más, se deberá de realizar la solicitud de factibilidad de agua potable y drenaje sanitario, con los trámites que implique la misma.
9. En la Construcción de Condominios o Edificios de Apartamentos y centros comerciales u otros desarrollos urbanos, sigue el mismo procedimiento que la construcción de viviendas. En estos casos se manejarán toma individual para cada departamento o local comercial. Éstas deberán contar con su medidor y contrato individual. Los que no cuenten con la infraestructura para individualizar, deberá de hacer la contratación para un servicio.

C. DOTACIONES Y CONSUMOS

Cantidad de agua necesaria para satisfacer la demanda de la población en un día medio anual. (Es el cociente de la demanda entre la población de proyecto).

A continuación, se presentan los consumos de agua potable aplicables para los cálculos de las demandas en función del tipo de edificación y del requerimiento de agua por su proceso.

Tabla 1 Dotaciones de proyecto

PARA VIVIENDA	DOTACION (l/hab/día)
Económica: vivienda con subsidio de gobierno, hasta 50 m ² de construcción	200
Tradicional: vivienda de más de 50 hasta 105 m ² de construcción	250
Media: vivienda de más de 105 hasta 180 m ² de construcción	350
Residencial: vivienda de más de 180 m ² de construcción	350

PARA DEPARTAMENTOS Y ASODADOS	DOTACION (l/hab/día)
Social y Mínima: departamentos hasta 65 m ² de construcción	200
Económica: departamentos de 65 m ² hasta 105 m ² de construcción	250
Media: departamento de 105 m ² hasta 160 m ² de construcción	350
Residencial y plus: departamentos de más de 160 m ² de construcción	350

Tabla 2 Dotaciones de agua potable de usos no domésticos

Tipología	Dotación/unidad
Casas Club	25 l/asistente/día



Tipología	Dotación/unidad
Comercios:	
➤ Locales comerciales	6 l/m ² /día
➤ Oficinas	20 l/m ² /día
➤ Almacenes y bodegas	75 l/trabajador
➤ Mercados	100 l/local/día
➤ Baños públicos (lavabos, mingitorios e inodoro)	10 l/usuario/día
➤ Baños públicos (lo anterior agregando regaderas)	80 l/usuario/día
➤ Rastros	750 l/animal/día
➤ Gasolineras	400 l/isla/día
➤ Lavanderías	40 l/kilo de ropa seca
Salud:	
➤ Hospitales, Clínicas y Centros de salud.	800 l/cama/día
➤ Orfanatorios y asilos	300 l/huésped/día
Educación y cultura:	
➤ Educación elemental	20 l/alumno/turno
➤ Educación media y superior	25 l/alumno/turno
➤ Institutos de Investigación	50 l/persona/día
➤ Museos y centros de información	10 l/asistente/día
➤ Templos, Iglesias y sinagogas	10 l/asistente/día
Recreación:	
➤ Alimentos y bebidas	12 l/comida/día
➤ Entretenimiento (cines y teatros)	6 l/asiento/día
➤ Recreación social (deportivos municipales)	25 l/asistente/día
➤ Deportes al aire libre, con baño y vestidores	150 l/asistente/día
➤ Estadios	10 l/asiento/día
Seguridad:	
➤ Cuarteles	150 l/persona/día
➤ Reclusorios (internos y personal administrativo)	150 l/interno/día
➤ Casetas de vigilancia	200 l/caseta/día
Comunicaciones y transporte:	
➤ Estaciones de transporte (personal flotante y administrativo)	10 l/pasajero/día
➤ Estacionamientos , pavimentados	1.5 l/m ²
Espacios abiertos:	
➤ Jardines y parques	5 l/m ² /día
Destinados al alojamiento	
➤ Gran turismo	1000 l/cuarto/día
➤ Hoteles de 4 y 5 estrellas	750 l/cuarto/día
➤ Hoteles de 1 y 3 estrellas	400 l/cuarto/día
➤ Casas de huéspedes	300 l/cuarto/día
Destinados a servicios funerarios	
➤ Funerarias	1.5 l/m ² /día
➤ Cementerios	7.5 l/m ² /día
Transportes y comunicaciones	
➤	
➤ Estaciones de transporte	7.5 l/m-pasajero/día
➤ Agencias de comunicaciones	20 l/m-empleado/día



Tipología	Dotación/unidad
Destinados a la industria	
➤ Industria pequeña mediana y pesada;	100 l/trabajador/día

D. ESPECIFICACIONES GENERALES

El proyecto ejecutivo deberá de contener los planos de agua, drenaje y obras pluviales, así como los presupuestos de estas obras para su autorización.

TOPOGRAFIA

○ BANCOS DE NIVEL

Previo a realizar el levantamiento topográfico del fraccionamiento deberá de solicitarse por medio escrito a la Unidad de Proyectos un banco de nivel sobre el cual se georreferenciará su levantamiento, niveles de rasantes y pavimentos tendrán que estar referenciados a este banco de nivel con sus coordenadas X, Y y Z.

Como parte de los proyectos se deberá considerar la monumentación de un nuevo banco de nivel referenciado al proporcionado por la Unidad de Proyectos, su monumentación podrá realizarse con mojoneras de concreto pre-coladas, cuyo armado será con varilla de 3/8" de diámetro @ 15 cm. En el centro de la cara superior de la mojonera, debe colocarse una varilla de 1/2" de diámetro, con punta de bala, que defina la línea de trazo; también es necesario que se coloque centrada y fija una placa de aluminio o de lámina galvanizada en la base superior. (Anexo A-24)

Al excavar para hincar la mojonera, se debe apisonar el fondo y después el relleno, dejando sobresalir la mojonera sobre el nivel del terreno.

Estos deberán de quedar perfectamente localizados e identificables, garantizando que estos queden fijos y deberán quedar localizados fuera de la zona futura de trabajo.

○ SERVIDUMBRE DE PASO

Para poder garantizar una adecuada operación y mantenimiento de las tuberías de agua potable, drenaje sanitario o pluvial, así como cualquier infraestructura que intervenga con la distribución o conducción de agua, se tendrá que respetar una servidumbre de paso libre de construcciones y/o obstáculos que impidan la intervención para su mantenimiento.

Las consideraciones generales para el paso de servidumbre son:

- En caso de cruzar terrenos particulares (viviendas, comercios, etc.) de donación, equipamiento urbano, industrial, etc., el fraccionador deberá presentar por escrito y formalizada la aceptación del propietario del terreno a cruzar.
- El ancho mínimo a dejar a partir del eje de trazo de la tubería será de 2 metros a cada lado de este (dependiendo del diámetro de la tubería).
- AGUA POTABLE

I.1 Consideraciones para el Diseño del Proyecto de Agua Potable:

Para llevar a cabo los proyectos de Agua Potable de los fraccionamientos y condominios, se deben de conocer los siguientes datos:

Tabla 3 Consideraciones Generales

No	Dato	Característica
1	Tipo de desarrollo	Habitacional vivienda económica Habitacional vivienda tradicional Habitacional vivienda media Habitacional vivienda residencial Comercial Industrial

2	Tabla de áreas de usos del suelo (m2)	Terreno Vendible (habitacional, comercial etc.) Vialidad Donaciones Verde Otros
3	Número de lotes	Cantidad (habitacional, comercial etc.)
4	Densidad de población autorizada	Hab. / Ha o hab. / lote
5	Población de proyecto	Habitantes (total para el desarrollo)
6	Gasto medio diario	L.P.S.
7	Gasto máximo diario	L.P.S.
8	Gasto máximo horario	L.P.S.
9	Coefficiente de variación diaria	1.4
10	Coefficiente de variación horaria	1.55
11	Tipo de tubería a emplear	Material, características
12	Coefficiente de rugosidad de la tubería	f (material de la tubería)
13	Punto de conexión definido por el INTERAPAS.	Ubicación del cruce de conexión
14	Presión disponible en el punto de conexión definido por el INTERAPAS.	Definir carga que proporcionará el punto de conexión
15	Tipo de conducción	Gravedad, bombeo, combinada
16	Regularización	Tanque superficial, tanque elevado o mediante equipo de velocidad variable y presión constante
17	Capacidad de la regularización	Factor de regulación y volumen en m3
18	Rebombeo	Tanque superficial o mediante equipo de velocidad variable y presión constante
19	Capacidad de rebombeo	Volumen en m3
20	Tipo de Distribución	Gravedad, bombeo, combinada

ESPECIFICACIONES GENERALES EN LOS PLANOS DEL PROYECTO DE AGUA POTABLE

- Croquis de localización con las principales avenidas o calles de acceso al nuevo desarrollo señalando el norte. Los nombres de las calles deberán ser legibles.
- Deberá de tener los detalles de las cajas de válvulas utilizadas en el proyecto, indicando sus dimensiones, mismas con las cuales se determinará la ubicación de estas (no se permiten cajas de válvulas en banquetas), y se deberá indicar que las tapas son de fierro fundido, el tipo de caja de válvula se determinará dependiendo del número de válvulas, así como la ubicación de estas. El tipo de caja se determinará dependiendo del tránsito que circule por la vialidad, siendo de tabique para vialidades de bajo tráfico (calles secundarias) y de concreto armado para las vialidades principales (Avenidas, glorietas, etc.).
- Un esquema de la zanja tipo, indicando el ancho de zanja, profundidades de la tubería y espesores de la cama de arena en función del diámetro.
- Detalle de los atraques utilizados en el proyecto.
- Detalle de la toma domiciliaria, en paramento y banqueta, indicando las piezas a utilizar.
- Detalle de los cruces, referenciados respecto a los números de los nudos de la red hidráulica. En el punto de conexión, se deberá señalar el macromedidor en el detalle correspondiente.
- Cuadro indicando las cantidades de las piezas especiales a utilizar (despiece).
- Cuadro con volúmenes principales de obra:



Excavación en zanjas

Plantilla

Relleno de zanjas

- Cuadro de simbología de las piezas especiales, tubería y cotas.
- Cuadro indicando las cantidades estimadas de obra. (Metros de tubería utilizados indicando su diámetro, material y clase, volumen de excavación, volumen de cama de arena, volumen de relleno compactado y número de cajas de válvulas).
- Cuadro de notas generales.
- Cuadro de datos básicos de proyecto, que debe de tener el número de lotes, número de viviendas unifamiliares, dúplex y triples, tipo de vivienda económica, tradicional, media o residencial, índice de hacinamiento, número de locales comerciales, área de locales comerciales, dotación en locales comerciales, población equivalente, número total de habitantes, dotación, gasto medio, coeficiente de variación diaria, coeficiente de variación horaria, gasto máximo diario, gasto máximo horario. Cabe mencionar que, si los planos tienen diferente número de lotes que los tramitados previamente en la factibilidad, éstos serán rechazados.
- Cuadro de firmas, con los nombres del Director General, Director de Operación y Mantenimiento, Titular de la Unidad de Proyectos, así como del Perito Responsable de Obra.

En dicho cuadro deberá aparecer el número de factibilidad en el extremo inferior izquierdo. El cuadro de firmas deberá ir encima del cuadro de datos generales, y deberá tener una medida de 8 cm. X 12cm.

- El Cuadro de datos generales deberá de tener el nombre del proyecto o fraccionamiento, el nombre del propietario, nombre, cédula y R.O.P. del perito responsable (así como la firma de éste), el tipo de plano que es (Agua Potable y Drenaje), la escala y la fecha. Dicho cuadro debe ir en el extremo inferior derecho del plano y deberá tener una medida de 12cm. X 8 cm.
- El tanque de regulación ya sea elevado o para el uso de equipo de velocidad variable y presión constante, éste se deberá de presentar en un plano aparte, especificando sus dimensiones, materiales utilizados, armado de la losa, conexiones hidráulicas y eléctricas, tipo de bomba y delimitación del predio. Dicho plano deberá de tener el cuadro de datos generales y cuadro de firmas.

Así mismo deberá integrarse la memoria de cálculo estructural del tanque de regulación con la responsiva estructural correspondiente.

- Cuando se trate de un edificio de departamentos, se deberá de agregar un isométrico de la instalación hidráulica, especificando el tipo de servicio a contratar y la cantidad de tomas a las cuales se conectará, así como indicar cualquier tipo de instalaciones especiales (bombeo por bombas centrífugas, hidroneumáticos, trampas de grasas, etc.).
- Cuando se trate de un edificio de departamento se deberá indicar la ubicación de la concentración de medidores para que cada Departamento cuente con su medición.
- El dibujo de la red deberá de tener lo siguiente:
 - Punto de conexión
 - Banco de nivel de apoyo proporcionado por el INTERAPAS, indicando sus coordenadas UTM, indicando la elevación que se tenga.
 - Datos de la red existente a la que se va a conectar, indicando el diámetro y tipo de tubería a la que se realizará la conexión
 - Todos los nodos, numerados y claramente visibles.
 - Cada tramo entre cruceros indicando su longitud en metros.
 - Número de crucero, cota piezométrica, cota de terreno y carga disponible para cada nodo
 - Todas las calles del plano con nombre.
 - Para indicar los diámetros utilizados, se deberá utilizar la nomenclatura indicada en el apartado de anexo o bien la que indique la Unidad de Proyectos.

- Cuando se tengan líneas existentes, deberá de llevar la leyenda “Línea Existente”
- Registro de la presión de la red hidráulica cercana al predio tomadas en el punto de conexión, promediando las presiones horarias, en un lapso de mínimo 3 días por 8 horas.

NOTA: Todos los números y fuente de texto utilizada del plano deberán ser legibles (altura mínima del texto de 2 milímetros), en caso de no ser así, el Organismo Operador tiene la facultad de rechazar el proyecto.

Todos los planos realizados se deberán de entregar en original para su revisión, así como de manera digital correspondientes dibujados en AutoCAD 2015 **georreferenciados a coordenadas UTM** indicando Datum, Zona Geográfica y Geoide, además de los archivos de simulaciones de flujo Epanet, SWMM (en caso de haber realizado la memoria de cálculo en base estos softwares).

I.2 Especificaciones para el Diseño de la Red de Agua Potable:

Una vez que la Dirección de Proyectos haya autorizado el proyecto, se deberá presentar en el área de Fraccionamientos un disco compacto (o memoria USB nueva) conteniendo los planos del proyecto en formato DWG versión 2015, así como los datos necesarios para la ejecución de obra.

Para la elaboración de la Memoria de Cálculo, en viviendas se deberá de considerar las dotaciones y consumos establecidos en el apartado de dotaciones.

La población para el proyecto deberá ser la cantidad total que tendrá el fraccionamiento al 100% de su capacidad, a menos de que el desarrollo se realice por etapas, en estos casos se deberán de hacer la consideración de los gastos de diseño parciales.

Para el caso de los fraccionamientos habitacionales el número total de habitantes por servir será el producto de multiplicar el número de viviendas por la cantidad de habitantes por vivienda, en este caso se deberán de considerar para todas las viviendas, independientemente del nivel socioeconómico, un índice de hacinamiento de 4 habitantes por vivienda.

Para las industrias se deberá de presentar a la Dirección de Proyectos un rango de consumo, que estará en función del tipo de industria de que se trate y de la producción que tendrá dicha industria. Además del consumo debido a la producción.

Para un uso distinto a los mencionados, se hará una revisión particular del caso en la Direcciones de Proyectos.

NOTA: Para efectos solamente de cálculo de la Red de Agua Potable, se deberán de considerar gastos en las áreas de donación como si se trataran de parques o jardines, pues constructivamente NO se pondrán tomas en dichas áreas.

Todas las obras y/o afectaciones que el proyecto generará deberán de estar dentro del derecho de paso reconocido ante las dependencias competentes, esto para evitar posibles problemas al momento de realizar las acciones, en caso de que estas no se encuentren liberadas será responsabilidad del fraccionador responder ante las multas y problemas que se generen.

El Gasto Medio es la cantidad de agua requerida para satisfacer las demandas totales de agua en un día de consumo promedio.

$$Q_{\text{Medio}} = \frac{(\text{Pob.})(\text{Dotación})}{86\,400} + \text{Consumo Comercial, Industrial, Parques, etc ...}$$

El Gasto Máximo Diario es la cantidad de agua requerida para satisfacer las necesidades de la población en un día de máximo consumo. De acuerdo con el IMTA se deberá considerar un Coeficiente de Variación Diaria de 1.40

$$Q_{\text{Máx.Diario}} = (Q_{\text{Medio}})(\text{Coeficiente de Variación Diaria})$$

El Gasto Máximo Diario será utilizado para el diseño de las siguientes estructuras de Agua Potable:

- a) En el Tanque de Regularización.
- b) En la línea de conducción antes del Tanque de Regularización.
- c) En las obras de captación.
- d) Para la fuente de abastecimiento.

El Gasto Máximo Horario es la cantidad de agua requerida para satisfacer las necesidades de la población en un día de máximo consumo y a la hora de máximo consumo. De acuerdo al IMTA se deberá considerar un Coeficiente de Variación Horaria de 1.55

$$Q_{\text{Máx.Diario}} = (Q_{\text{Máx.Diario}})(\text{Coeficiente de Variación Horaria})$$



El Gasto Máximo Horario será utilizado para el diseño de las siguientes estructuras de Agua Potable:

- En la red de distribución.
- En la línea de alimentación a la red.

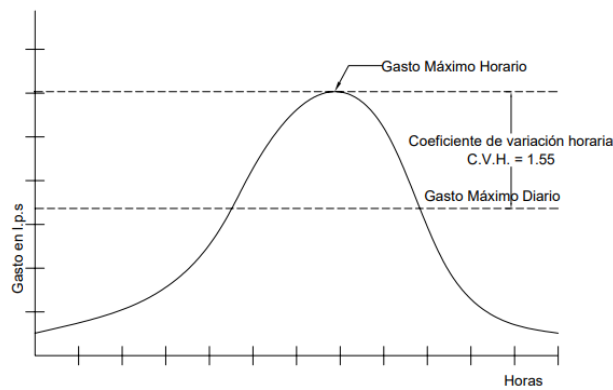
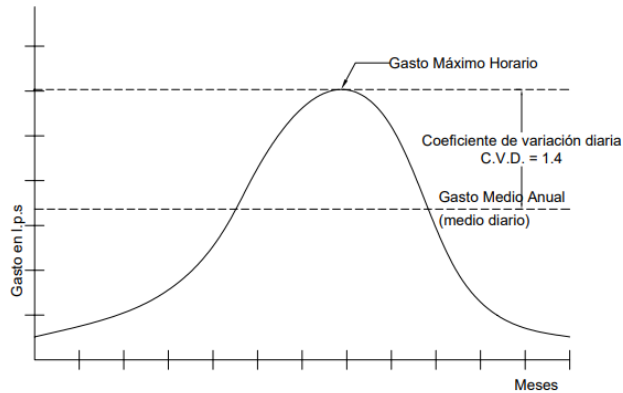


Ilustración 2 Variación del consumo de agua potable en función del tiempo

Las dimensiones de la zanja para la instalación de tubería de agua potable se harán de acuerdo a lo indicado en el anexo respectivo o bien atendiendo las indicaciones de la Unidad de Proyectos, habiendo la posibilidad de modificarse en condiciones especiales previa justificación técnica y económica avalada por el INTERAPAS.

Línea de conducción.

Se llama línea de conducción, al conjunto de: tuberías, estaciones de bombeo y dispositivos de control, que permiten el transporte del agua desde una fuente de abastecimiento, hasta el sitio donde será distribuida.

Si existen dos o más fuentes de abastecimiento se denominan redes de conducción.

Conducción por bombeo.

La conducción por bombeo se requiere cuando la fuente de abastecimiento tiene una altura piezométrica menor a la requerida en el punto de entrega, es decir se encuentra en un nivel inferior al de la red de distribución.

Conducción por gravedad.

La conducción por gravedad se requiere cuando la fuente de abastecimiento tiene una altura piezométrica mayor a la requerida en el punto de entrega, es decir se encuentra en un nivel superior al de la red de distribución.

Conducción mixta.

Es una combinación de conducción por bombeo en una primera parte y una conducción por gravedad en una segunda parte.

PRESIONES

La presión de la red se induce por dos formas: por bombeo o por gravedad; o por una combinación de ambas.

Para una inducción por gravedad la diferencia de elevaciones entre dos puntos de la red, medido en metros columna de agua (m.c.a.).

La presión del flujo irá reduciendo por las pérdidas de fricción y otras pérdidas resultantes del flujo del agua de punto a punto.

Las redes de distribución operarán a presiones medias al rango máximo y mínimo de estas, siendo de 1.0 kg/cm² (10 m.c.a.) el promedio de estas, y esta presión deberá de cumplirse en el punto de conexión otorgado en la factibilidad, pudiendo llegar en condiciones específicas bajo la justificación y autorización de este Organismo Operador

❖ Presión Hidrostática Interna (Pt):

Para el diseño de líneas de conducción, se define la presión hidrostática interna (Pt), por la siguiente ecuación:

$$Pt = (P_o + P_s) * F.S.$$

Donde:

Pt = Presión interna total en kg/cm² que, en combinación con una carga externa, Wt, aplicada en tres apoyos, fracturará el tubo.

Po = Presión estática o de operación en kg/cm², definida por el criterio de diseño.

Pa = Presión oscilatoria en kg/cm² resultante de un golpe de ariete o de otro tipo de sobrepresión, que incremente la presión de operación normal.

F.S. = Factor de seguridad

❖ Presión de Operación (Po):

Es la presión que existe bajo condiciones normales o continuas de operación, la cual nunca deberá ser menor a la mínima (1.0 kg/cm²).

❖ Presión Oscilatoria (Ps):

Estas presiones se producen por condiciones inestables en la tubería, provocadas por una válvula que al abrirse o cerrarse provoca movimientos súbitos de aire en la línea, así como el arranque o paro de una bomba.

Estos efectos son un factor importante al momento de la elección del material para la línea de agua. Por esta razón los sistemas de tubería deberán de contemplar las sobrepresiones y aplicar dichos resultados en la elección del tubo.

El efecto de la sobrepresión en una tubería no deberá de ignorarse ya que al hacerlo pudieran no contemplarse riesgos graves durante la construcción u operación del sistema.

Con relación al golpe de ariete, los elementos más importantes en un sistema son las bombas y las válvulas. En un sistema de gravedad únicamente serán las válvulas, mientras que en un sistema de bombeo se deberán de considerar ambos elementos.

1.3 Conceptos por consideraren el diseño de una red a presión.

En este capítulo veremos únicamente el caso de la línea de conducción a presión, entre la fuente de abastecimiento y el tanque de regulación del propio fraccionamiento.

Las tuberías de conducción deberán de cumplir con los aspectos mencionados a continuación:

- Contar con el perfil y el trazo del terreno donde se ubicará la línea.
- No cruzar terrenos particulares.
- Dejar pasillos de servicio entre terrenos para ubicar la línea de conducción. Estos pasillos de servicio deberán ser de 4.00 m. de ancho mínimo (2.00 m. a cada lado), con acceso libre de construcciones y obstáculos, no se permitirá ningún tipo de construcción.
- Buscar el recorrido más corto entre la fuente de abastecimiento y el tanque de regulación.

- Siendo una instalación urbana se instalará en zanjas de acuerdo con las secciones de excavación definidas en los Lineamientos Técnicos.
- Deberá de ubicarse la línea de conducción en zanjas separadas de las redes de distribución. Las dimensiones de la zanja para la instalación de tubería de agua potable se harán de acuerdo con las especificaciones solicitadas por la Unidad de Proyectos, habiendo la posibilidad de modificarse en condiciones especiales previa justificación técnica y económica avalada por el INTERAPAS. Si durante la jornada de trabajo queda pendiente una conexión a otro tramo de tubería o piezas especiales la supervisión deberá exigir al contratista que tapone temporalmente la pieza en lo que se reanudan los trabajos de obra, para con esto evitar la entrada de fauna nociva, lodo o basura a los ductos.
- En la conducción nunca deberán de conectarse tomas domiciliarias.
- Deberá de contar con válvulas eliminadoras de aire y válvulas de admisión y expulsión de aire (combinadas) en los sitios más elevados del perfil y de admisión y expulsión de aire en las zonas sensiblemente planas a distancias entre 400 y 800 m. Lo anterior es para eliminar el aire presente en el agua y permitir la correcta operación de la línea durante el llenado y vaciado de la misma.
- En los puntos bajos del perfil deberán de colocarse válvulas de desagüe.
- Contar con un tren de descarga que una la fuente de abastecimiento con la línea de conducción.
- Cálculo del diámetro de la tubería.

Las diferentes fórmulas para calcular el diámetro dan un valor teórico, que deberá de revisarse con los diámetros comerciales más cercanos a este valor.

El diámetro se encontrará con la siguiente fórmula:

$$D_{cm} = \left(\frac{691,000 \times Q \times n}{S^2} \right)^{\frac{3}{8}}$$

Donde:

D_{cm} Diámetro interior del tubo, en m.

Q Gasto requerido en m³/s.

n Coeficiente de rugosidad (ver tabla)

S Pérdida de energía por metro h/L

I.4 Procedimiento de cálculo de la línea de conducción por bombeo

Para el cálculo de la línea de conducción se deben de seguir los siguientes pasos:

Partiendo del trazo y perfil de la línea de conducción, se deberán definir las longitudes de cada tramo y los desniveles de la línea, pudiendo determinar así la carga total a vencer.

Determinar el gasto que aporta la fuente de abastecimiento.

Determinar el Gasto Demandado por día que será igual al Gasto Máximo Diario por 24 h.

$$Q_d = Q_{\text{Máx. Diario}} \times 24 \text{ h}$$

Determinar el Gasto de entrada Q_e al tanque de regulación, que será igual al gasto demandado, entre el número de horas que se bombea al día.

$$Q_e = \frac{Q_d}{\text{No. horas bombeo por día}}$$

Calcular el diámetro de la tubería de conducción, con el gasto de entrada Q_e con alguna de las fórmulas de Manning o de Bresse:

Calcular las pérdidas por fricción y si se considera necesario las pérdidas secundarias.

Hacer varias alternativas con diámetros comerciales menores y mayores al calculado volviendo a calcular las pérdidas por fricción y elegir el diámetro más conveniente.

Revisar la velocidad de la línea que este dentro de los parámetros permitidos (ver tabla).

$$V = \frac{0.397}{n} D^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

- 1) Para el cálculo de los gastos en cada uno de los tramos de la red de distribución, se podrá utilizar cualquier programa de computadora, siempre y cuando, los datos utilizados correspondan con la red de distribución de proyecto.
- 2) Tomando en consideración el diseño de tuberías por diámetro económico de la CNA, y previendo un crecimiento en la zona a futuro, se deberán utilizar los siguientes diámetros en función de los gastos calculados:
- 3) En la Memoria de Cálculo, también se deben de señalar las pérdidas de energía por fricción. Para calcular dicha pérdida se utilizará la metodología de Darcy-Weisbach:

a) Ecuación de Darcy:

$$hf = \frac{f * L * v^2}{2 * g * D}$$

v Velocidad del flujo en m/s.

hf Pérdida por Fricción en m.

f Factor de Fricción.

L Longitud del tramo en m.

D Diámetro de la tubería en m.

Para encontrar f se utiliza la ecuación de Darcy-Weisbach dependiendo del tipo de flujo que se presente en la línea de conducción:

- Flujo Laminar ($Re < 2300$)

$$f = \frac{64}{Re}$$

- Flujo de Transición ($2300 < Re < 4000$)

$$f = \frac{1}{(1.81 * \text{Log}(Re - 1.5))^2}$$

- Flujo Turbulento ($Re > 4000$)

$$f = \frac{1}{(\text{Log}(\frac{\epsilon}{3.71 * D} + \frac{5.74}{Re^{0.9}}))^2}$$

Tabla 4 Coeficiente de pérdidas de fricción (ϵ) por Darcy - Weisbach

Material	Coficiente
Fundición	0.26



Hormigón	0.3 – 3.0
Hierro Galvanizado	0.15
Plástico	0.0015
Acero	0.045
Cerámica	0.3

- 4) El INTERAPAS, al hacer la revisión del proyecto, y de conformidad con el Artículo 155 de la Ley de Aguas para el Estado de San Luis Potosí, podrá solicitar al fraccionador diámetros mayores a los requeridos para el funcionamiento en cuestión, ya que se deberá también prever el futuro funcionamiento de las redes de agua potable.
- 5) Para todas las líneas que van sobre banquetas (solamente diámetros de 3 a 6 pulgadas), el ancho de la zanja deberá de ser de 60 centímetros y con un colchón mínimo de 90 cm sobre la clave del tubo. Además, deberán tener de 7 a 10 cm de cama de arena, estas líneas servirán para la conexión a toma domiciliaria.
- 6) Para las líneas primarias (líneas de 8 pulgadas o mayores a centro de calle), los anchos de zanja y profundidades se deberán de hacer conforme al Anexo y sobre estas no queda permitida la conexión a tomas domiciliarias.
- 9) Cuando se tenga un horario de bombeo de la fuente de abastecimiento a la pileta menor a 24 horas, el gasto de diseño tanto de dicha fuente de abastecimiento como de la conducción a la pileta será:

$$Q_{\text{Diseño}} = \frac{24 * Q_{\text{MáxDiario}}}{\text{Horas} \frac{\text{bombeo}}{\text{día}}}$$

VOLUMEN DEL TANQUE.

○ TANQUE SUPERFICIAL

Es el tanque más común que se construye para todo tipo de localidad, siempre y cuando se tenga las adecuaciones a en la topografía, es decir, que exista el desnivel adecuado entre el tanque y la población a la cual se atenderá, respetando los parámetros de pendiente, velocidad entre otros que este manual especifica.

El tanque superficial debe quedar desplantado en su totalidad en terreno firme, evitando que alguna porción del mismo se apoye en rellenos.

○ TANQUE ELEVADO

Utilizados en lugares con topografía plana, donde no se puede ganar alguna elevación de forma natural, pudiéndose construir de concreto o metal, entre torres de 10, 15 20 metros de altitud o a lo que el diseño lo demande

Para determinar la capacidad del tanque de regulación se utiliza la siguiente ecuación, más el volumen considerado para situaciones de emergencia.

$$V_{\text{tanque}} = R \times Q_{\text{MáxD}}$$

Donde:

V = Capacidad del tanque, en m³

R = Coeficiente de regulación

QMáxD = Gasto máximo diario, en LPS

El cálculo de los coeficientes de regulación, se basa en el método de porcentajes de gastos horarios respecto del gasto medio diario.

El procedimiento de cálculo se presenta a continuación:

1	2	3	4	5
Horas	Entrada % Q. Bombeo	Salida % Q Salida	Diferencia Entrada- Salida	Diferencia acumulada

- a) En la columna 1 se enlista el tiempo de horas.
- b) En la columna 2 se anota la ley de entrada (está en función del volumen de agua que se deposita en los tanques en la unidad de tiempo considerada, por él o los diferentes conductos de entrada).

Se pueden considerar diferentes intervalos de bombeo dependiendo del gasto medio de producción de las diferentes fuentes de captación

- c) En la columna 3 se anota la ley de salida en forma similar a la anterior (porcentajes de gastos horarios respecto del gasto medio horario).
- d) En la columna 4 se anota la diferencia algebraica entre la entrada y salida.
- e) En la columna 5 se anotan las diferencias acumuladas resultantes de la suma algebraica de las diferencias de la columna 4.

De los valores de la columna de diferencias acumuladas, se deduce el máximo porcentaje excedente y el máximo porcentaje faltante, por lo que:

$$R = 3.6 * \frac{\text{Máx Excedente} - \text{Máx Faltante}}{100}$$

Donde:

R = Factor de regulación

Max % Excedente = Valor máximo positivo de las diferencias acumuladas

Max % Faltante = Valor máximo negativo de las diferencias acumuladas

La capacidad de regulación varía si se cambia el horario de alimentación (o bombeo), aun cuando permanezca constante el número de horas de alimentación. Si se bombea 20 horas de las 0 a las 20 horas el coeficiente de regulación resulta de 16.

Considerando el Gasto Máximo Diario para tanques elevados y el Gasto Máximo Horario para tanques superficiales con uso de equipo de velocidad variable y presión constante, en LPS, se obtiene la capacidad del tanque de regularización en metros cúbicos:

$$Cap. = C. R. * Q_{MáxDiario} (\text{Tanque elevado})$$

$$Cap. = C. R. * Q_{MáxHorario} (\text{Tanque con equipo de velocidad variable y presión constante})$$

TOMA DOMICILIARIA

El tipo de micromedidor a utilizar se definirá dependiendo de la ubicación de estos, localizándose en vía pública con libre acceso, serán de tipo mecánico, y en los casos en que se encuentren dentro del condominio, privando el acceso a la lectura de medición, serán de tipo ultrasónico.

Independientemente del tipo de micromedidor a utilizar se deberá de instalar un macromedidor en el punto de conexión con su caja de válvulas correspondiente, en caso de tratarse de un condominio o un fraccionamiento con acceso regularizado/restringido.

La toma domiciliaria es la instalación que se deriva de la red de distribución de agua para conectarse a la instalación interna de cada vivienda.

Al interior de la caja para medidor se instalan los accesorios y el medidor, el cuadro está formado por tubos y piezas especiales, donde se conecta: el medidor del agua, la llave de control del cuadro y se inicia la instalación interna del usuario.

Esta instalación es generalmente superficial y visible, debiendo de colocarse en el exterior del predio para poder hacer una buena medición del consumo por parte del INTERAPAS.

En los casos en donde se realicen condominios o torres departamentales se deberá de tener un medidor para cada vivienda o departamento, individualizando el servicio desde el cuadro de medidores, donde a partir de este se realizará la conexión a los aljibes o tinacos de cada departamento. (Anexo 9)

La toma domiciliaria se desglosa en diferentes componentes debido a la funcionalidad de cada tipo de toma

En los fraccionamientos y/o condominios se permite dejar tomas de agua potable en prevención si previamente el desarrollador instala un macromedidor a la entrada del desarrollo, comparando la cantidad de volumen que marca a la entrada el macromedidor, con la suma de las tomas internas de cada predio "micro-medición", la diferencia de caudal será pagada por el desarrollador.

En casos de no dejar instalada las tomas en prevención y para evitar quebrar pavimentos posteriormente, se dejará una franja de 40 cm de adocreto para posteriormente desmontarlo y una vez suministrada la toma domiciliaria, rellenar con concreto hidráulico, esto con cargo al desarrollador o al propietario del lote al momento de solicitar la contratación del servicio en caso de que así lo solicite.

El proceso de instalación de las tomas domiciliarias será la siguiente:

- ❖ Localizar el punto de conexión proporcionado por el INTERAPAS.
- ❖ Abrir una cepa de 40 cm, de profundidad variable no menor a 30 cm, la cual ira desde donde se instala el cuadro hasta la profundidad a la que se instale la abrazadera en la red de distribución.
- ❖ La excavación se realizará a mano, procediendo con precaución para evitar dañar la infraestructura existente la cual previamente se localizó.
- ❖ En caso de encontrarse con infraestructura existente deberán de hacerse los preparativos necesarios para que la toma domiciliaria se instale totalmente sobre terreno firme, evitando la afectación a la infraestructura existente.
- ❖ El fondo de la zanja debe estar plano y limpio, para colocar una plantilla con un material de banco.

Acoplamiento del ramal a la línea de distribución:

- ❖ El acoplamiento dependerá de los distintos materiales y diámetros utilizados tanto en la línea de distribución como en la etapa de instalación de tomas.
- ❖ En todo caso se cuidará la salida de la toma, teniendo una inclinación de 45° con respecto a la vertical, para facilitar la formación del cuello de ganso en el tubo.

PIEZAS ESPECIALES.

Las piezas especiales sirven para dar continuidad a la geometría de las redes de conducción y distribución de agua potable (codos, tees, yeas, etc.) así como algunos delimitan el paso continuo del flujo dentro de la tubería o ayudan a mantener un régimen óptimo (válvulas de seccionamiento, juntas, etc.).

Estas dependerán de los diámetros con los que se desarrolle la tubería, su diámetro y material, así como de la disposición comercial de estas.

Se deberá de tener el visto bueno de las piezas especiales por parte de la Dirección de Proyectos, asesorando el uso de estas, así como su elección.

Dentro de los cruceros generados para el plano de agua potable, tendrán que contener un despiece de todos los elementos usados en cada crucero, así como una vista a detalle dentro de sus respectivas cajas de válvulas tanto vista en planta como un corte transversal, acotando sus medidas a las dadas por la ficha técnica del proveedor, esto ayudará a dimensionar las cajas de válvulas, así como una ayuda visual de su correcta colocación.

CONEXIONES BRIDADAS

Las bridas son muy utilizadas para conexiones en donde se desea que los componentes del sistema sean removibles. Tal situación incluye revisiones periódicas del sistema, modificaciones o adiciones a este, así como acoplamientos temporales de componentes.

La conexión bridada consiste en fijar dos tuberías en una placa de brida respectivamente, después agregar una junta de brida entre las dos placas de brida y finalmente apretar las dos placas de brida con pernos. Las tuberías con diámetros más grandes se conectan mediante bridas. Siendo utilizadas principalmente en la conexión de válvulas, trenes de descarga, macromedidores, etc., así como en secciones de tubería que debe desmontarse y revisarse con frecuencia.

REDES DE DISTRIBUCIÓN

La red de distribución es el conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conducen el agua potable desde los tanques de regulación (y almacenamiento), o desde el punto de conexión con alguna red ya existente indicado por el INTERAPAS, hasta las tomas domiciliarias o hidrantes públicos.

De acuerdo con su función, la red de distribución puede dividirse en: red primaria y red secundaria. A la tubería que conduce el agua desde el tanque de regulación, hasta el punto donde se inicia la distribución se le denomina línea de alimentación y se le considera como parte de la red primaria, sujetándose a los mismos criterios de diseño que la red de distribución en general.

Formas de distribución. (La cual será determinada por parte del INTERAPAS)

Por gravedad. - El agua de la fuente de abastecimiento se bombea hasta un tanque de regulación localizado en algún punto elevado del terreno, que nos pueda proporcionar la suficiente presión, para de ahí ser distribuida por gravedad.

Éste es uno de los métodos convenientes de operación, debiéndose de utilizar siempre que se disponga de cotas de terreno elevadas con un tanque superficial o en terrenos planos con un tanque elevado que nos proporcione la carga requerida.

Por bombeo directo a la red. - Las bombas abastecen directamente a la red y la línea de alimentación se diseña para el Gasto Máximo Horario Qmh.

Por medio de equipo de velocidad variable y presión constante. - Con este equipo, se hace el abastecimiento directamente a la red con la presión constante, que será la que resulte de la propuesta autorizada por parte de este Organismo de INTERAPAS, y la línea de alimentación se diseña para el Gasto Máximo Horario (Qmh)

POZOS PROFUNDOS

En los casos que se aceptara por parte del desarrollador la perforación de una nueva fuente de abastecimiento, siendo esta un pozo profundo dentro o fuera del desarrollo, se deberá de cumplir con las siguientes especificaciones mínimas de diseño:

- 1.- Que el pozo tenga una profundidad mínima de 600 metros y con ademe de mínimo 14" de diámetro
- 2.- Que cuente con el permiso y registro correspondiente de la CONAGUA
- 3.- Que se entregue el historial del pozo con la información de su perforación, construcción y equipamiento.
- 4.- Se deberá de realizar un aforo previo en el cual participará como supervisión el INTERAPAS.
- 5.- El equipamiento mínimo deberá de cumplir con el caudal convenido ante el INTERAPAS, así como las características de los instrumentos utilizados en el equipamiento, y deberán de ser conforme a las características que indique el proyecto autorizado por el INTERAPAS.
- 6.- El pozo deberá de estar libre de cualquier adeudo a particulares, dependencias gubernamentales o CONAGUA.

1.5 Cálculo hidráulico.

Cuando la operación de la red es a presión y los gastos que circulan en sus tuberías no cambian con el tiempo, se tiene el caso de flujo permanente y, corresponde a una red estática, que es el caso que consideraremos para el cálculo de las redes de distribución de los fraccionamientos.

Las siguientes reglas se deben de considerar en el cálculo de redes:

- 1.- La pérdida de carga en un conducto varía como una función del gasto.
- 2.- La suma algebraica de todos los gastos de entrada y salida en cualquier unión de los tubos es igual a cero.
- 3.- La suma algebraica de todas las pérdidas de carga entre dos puntos cualesquiera, es la misma por cualquier ruta y la suma algebraica de todas las pérdidas de carga alrededor de un circuito, es igual a cero.

Existen diferentes procedimientos de cálculo, en el presente manual se presenta el método de Hardy Cross, por ser el más práctico para la solución de las redes de los fraccionamientos. Los pasos para seguir son:

- 1.- Definir el material a emplear para la tubería y sus características.
- 2.- Determinar el coeficiente de fricción n (ver tabla) de la tubería de acuerdo con el tipo de material.
- 3.- Definir el tipo de la red: primaria o secundaria.
- 4.- Identificar todos los cruceos de la red, numerándolos en forma consecutiva.
- 5.- Calcular la longitud propia, tributaria y acumulada de la línea de distribución, así como la longitud total.
- 6.- Calcular el gasto Q_1 (inicial o de primer tanteo) para la longitud acumulada de la línea, en cada tramo.

Proporcional a la longitud de tubería

$$Q_1 = \frac{Q_{mh} \times \text{Longitud acumulada}}{\text{Longitud total de la línea}}$$

- 7.- Determinar el sentido del flujo del agua, dándole por costumbre el signo + a los flujos en el sentido del reloj y – a los de sentido opuesto.
- 8.- Corregir el gasto inicial afectándolo con el signo correspondiente al flujo. (+ Q_1 - Q_1)
- 9.- Suponer un diámetro para cada tramo de la línea preferentemente un diámetro comercial.
- 10.- Los gastos en cada conexión es igual que la suma de las salidas de ella, normalmente esto no se logra en la primera aproximación, debiéndose proceder a hacer nuevos tanteos.
- 11.- Calcular las pérdidas por fricción hf de la tubería correspondientes a la longitud propia de la misma, las cuales tendrán el mismo signo del gasto inicial Q_1 ya afectado por el signo del flujo, con la fórmula de Manning.

$$hf = K * L * Q_1^2 = \frac{10.3 * n^2 * L * Q_1^2}{D^{\frac{16}{3}}}$$

- 12.- Hacer la suma algebraica de todas las pérdidas por fricción y determinando así con un valor igual, pero de signo contrario la carga necesaria para vencer las pérdidas por fricción.

$$-\Sigma hf_1$$

- 13.- Obtener la relación entre las pérdidas de cada tramo con el gasto inicial ya afectado del signo del flujo. Este valor es absoluto y por lo tanto deberá ser siempre positivo, haciendo la suma total correspondiente.

$$Hf_1 \text{ — } \pm Q_1$$

- 14.- Se calcula la corrección del gasto haciendo la siguiente relación:

$$\Delta Q_{i1} = \frac{-\Sigma hf_1}{2 * \Sigma \left(\frac{hf}{Q_1} \right)}$$

Esta corrección debe ser la misma para la misma red en análisis

15.- Se calcula un nuevo gasto Q_2 :

$$Q_2 = \pm Q_1 + \Delta Q_1$$

16.- Con el nuevo Q_2 se calculan las nuevas pérdidas hf_2

17.- Se realiza la suma de las pérdidas con signo – y con signo +, debiendo ser próxima a cero, en caso de no serlo, el proyectista deberá de determinar si es necesario repetir el procedimiento calculando un nuevo ajuste de gasto, repitiendo desde el punto No.

18.- Partiendo de la cota del terreno y la cota piezométrica en el punto inicial de la red de distribución, se calculan las siguientes cotas piezométricas, restándole a la cota piezométrica anterior, la pérdida por fricción del tramo en análisis.

$$\text{Cota piezométrica 2} = \text{Cota piezométrica 1} - hf_{(1-2)}$$

19.- La carga disponible en cada nodo o crucero se obtiene restando a la cota piezométrica la cota del terreno.

$$\text{Carga disponible} = \text{Cota piezométrica} - \text{Cota de terreno}$$

20.- Por último, deberán de verificarse las velocidades en cada tramo y compararlas con las máximas permisibles (ver tabla), si están excedidas, deberá de modificarse el diámetro.

$$v = \frac{0.397 * D^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

I.6 Consideraciones adicionales para los proyectos de Agua Potable.

- El diámetro mínimo para una red de distribución es de 3 pulgadas.
- La carga mínima disponible para considerar en cualquier crucero de una red de distribución, incluyendo el punto crítico es de 10.00 metros columna de agua.
- Se deberá de indicar la ubicación de las tomas domiciliarias, considerando una sola toma para cada lote, ya sea unifamiliar o condominal (manifold).
- Deberá de hacerse un análisis de los niveles entre las diferentes instalaciones subterráneas, respetándose lo siguiente:
 - La ubicación de las instalaciones y dimensionamiento de zanjas se tendrá que ver en el plano correspondiente, así como lo marca el anexo
- No se permitirá el paso o cruce del drenaje sanitario o del agua tratada sobre la red de agua potable.
- En las cajas de válvulas no se permitirá ninguna instalación que no sea la red de agua potable.
- Deberá de proyectarse primeramente el drenaje sanitario, definiendo sus niveles de colocación tanto de atarjeas, colectores, y descargas, como de albañales, profundizándolos lo necesario para respetar los colchones, profundidades y separaciones con la red de agua potable.
- Deberá de cumplirse con todo lo definido en el presente manual.
- Profundidad mínima en banquetas deberá de ser de 90 cm con respecto a nivel de la rasante
- Presentar secciones transversales con detalle de red de agua potable, red de drenaje, bombeo, banqueta, guarnición, etc.
- Las dimensiones de la zanja para la instalación de tubería de agua potable se harán de acuerdo a lo indicado en el anexo respectivo, habiendo la posibilidad de modificarse en condiciones especiales previa justificación técnica y económica avalada por el INTERAPAS.
- Todos los niveles deberán estar referidos a un banco de nivel proporcionado por la Unidad de Proyectos del INTERAPAS.



- Se deberá establecer por lo menos un banco de nivel en el predio del fraccionamiento en proyecto.
- Si durante la jornada de trabajo queda pendiente una conexión a otro tramo de tubería o piezas especiales la supervisión deberá exigir al contratista que tapone temporalmente la pieza en lo que se reanudan los trabajos de obra, para con esto evitar la entrada de roedores, lodo o basura a los ductos.

VÁLVULAS

Las válvulas son dispositivos mecánicos usados para detener y/o controlar las características del flujo dentro de la tubería, pudiendo manipularse de manera manual o por medios automáticos.

Permiten el aislamiento de ciertos tramos de tubería, seccionando y controlando el flujo en los tramos para realizar reparaciones o mantenimientos, también permiten drenar una línea, controlar el gasto hacia el interior de un fraccionamiento o condominio, regular la capacidad de los tanques de regulación, regula la entrada o salida de aire, y evita contraflujos.

Dividiéndolas en dos clases:

1.- Seccionamiento:

Compuerta ($\leq 4''$)

Mariposa (6'' – 10'')

2.- Control:

Nivel de tanque

Admisión y expulsión de aire

Reguladora de presión

De retención (Check)

Anticipadora de onda

Reguladora de gasto

- Válvulas de compuerta:

Este tipo de válvula funciona con una placa que se mueve verticalmente a través del cuerpo de la válvula perpendicular al flujo. Deberá de ser empleada cuando se requiera un cierre o apertura total o parcial, seccionando el tramo en donde se coloca, recomendando usar este tipo de válvulas hasta 4'' de diámetro, mayores a estos diámetros se recomienda el uso de válvulas de tipo mariposa. Una de las especificaciones a cumplir es que cuenten con asiento resiliente

- Válvulas de mariposa:

Se operan por medio de una flecha que acciona un disco y lo hace girar centrado en el cuerpo de la válvula. Se podrá usar como regulador de gasto en presiones bajas. Las válvulas de mariposa pueden sustituir a las de compuerta cuando se tienen diámetros grandes y presiones bajas en la línea.

- Válvulas de admisión y expulsión de aire:

Permiten la entrada y/o salida de aire a la red, acciones presentes en el llenado y vaciado de la línea. Su ubicación está en función de las características del terreno, localizándolas de forma general en los puntos altos presentes a lo largo del trazo de la línea, así como se emplean en los tramos de pendientes suaves a una separación no mayor de 500 metros entre cada válvula.

- Válvulas de control de nivel:

Empleado para controlar el nivel del agua en un tanque en sistemas de distribución con excedencias a tanques. Existiendo en dos tipos: De una sola acción o de doble acción.

Una sola acción: Permite el llenado del tanque hasta un nivel determinado. El tanque abastece a la red por medio de una tubería de paso con una válvula de retención, la cual se abre cuando la presión de la red es menor a la prevista por el tanque.

Doble acción: Realiza el proceso anterior sin tener una válvula de paso, permitiendo el flujo en dos sentidos.

- Válvulas de control:

Existe una gran variedad de válvulas de este tipo: controladoras de gasto, reductoras de presión, sostenedoras de presión (de acuerdo a la función requerida), anticipadoras de onda, para el control de bombas, de admisión y expulsión de aire, etc., algunas de estas funciones pueden combinarse entre sí y además puede añadirseles la función de válvulas de retención (unidireccional).

- Válvulas reductoras de presión:

Controla la presión aguas debajo de un valor establecido, independientemente de los cambios de presión, gastos o ambas aguas arriba, en su lugar se puede construir una caja rompedora de presión.

Esto permite establecer un nuevo nivel estático aguas abajo reduciendo la presión original a la atmosférica.

- Válvulas sostenedoras de presión:

Mantiene la presión fija aguas arriba y se cierra gradualmente si la presión aguas abajo desciende del valor establecido, ambos tipos de válvulas pueden combinarse en una sola añadiendo además las características de ser de retención.

- Válvulas anticipadoras de onda o de golpe de ariete:

Protegen los equipos de bombeo de la onda de presión causada por el paro súbito de las bombas, generalmente provocada por una falla en energía eléctrica. Se abren inmediatamente al inicio de la onda de presión negativa y evacuan a la atmósfera el exceso de presión que provoca la onda de presión positiva. Existe además una válvula de seguridad de diferencial, la cual mantiene una presión diferencial entre dos puntos, usada por ejemplo para mantener el caudal constante en una bomba.

- Válvulas de control de bomba:

Se instalan en la impulsión de las bombas a fin de evitar las ondas de presión en el arranque y parada de las bombas. La bomba y la válvula se sincronizan para poner en marcha o parar el motor mientras la válvula está cerrada. En caso de avería o falla de energía actúa como válvula de retención.

- Válvulas de retención:

Las válvulas de retención (check) son mecánicas y se emplean para evitar contraflujos (son unidireccionales), es decir flujos en dirección contraria a la de diseño. Se instalan en tuberías donde el agua contenida en la tubería puede revertir su dirección de flujo durante el paro de una bomba o el fallo de la energía eléctrica y dañan las instalaciones hidráulicas tales como bombas y sus motores, además impiden el vaciado de la línea.

- Válvulas reguladoras de gasto:

Es una válvula que mantiene un flujo constante al detectar el diferencial de presión a través de la placa de orificio limitando el flujo al máximo preestablecido.

I.7 Memoria del Proyecto de Agua Potable:

Los requisitos mínimos indispensables que deberán contener los proyectos de agua potable se expresan a continuación:

- ❖ Los datos generales de proyecto que aparecen en el plano.
- ❖ Una tabla con el resumen de los cálculos. Dicha tabla deberá de tener como mínimo el tramo en análisis, la longitud, el gasto, la velocidad, el diámetro propuesto y las pérdidas por fricción.
- ❖ Una tabla indicando las cotas de pavimento, carga total y carga disponible de todos los nodos.
- ❖ Los volúmenes de obra de acuerdo con el proyecto.
- ❖ Las cantidades de piezas especiales y válvulas utilizadas en el proyecto.

- ❖ En caso de que el fraccionamiento requiera tanque de regulación, se deberá anexar la memoria de cálculo. Y en caso de una estación de bombeo incluir la memoria de cálculo del equipo de bombeo.
- ❖ Cuando se trate de un edificio de departamentos o un local comercial cuyo punto de conexión está frente al predio, se debe indicar información de la red sanitaria existente a la que descargará el fraccionamiento, señalando el diámetro, longitud, material, pendiente y elevaciones de plantilla y brocal de pozos de visita y arrastres de las tuberías en los tramos comprendidos entre los 3 pozos de visita aguas arriba y los 3 pozos de visita aguas abajo del punto de descarga.
- ❖ Se deberán incluir los resultados del cálculo hidráulico

I.8 Prueba de hermeticidad

Toda tubería de agua potable deberá ser sometida a pruebas hidrostáticas de acuerdo con la norma NOM-001-CONAGUA-2011 para verificar la hermeticidad, también que el acoplamiento haya sido correcto y que la tubería esté en buen estado.

Durante las pruebas hidrostáticas deberá estar presente personal de supervisión y/o construcción de INTERAPAS, quien por escrito aprobará o rechazará las líneas probadas.

Se probarán tramos no mayores a 300 m y no menores a los existentes entre cruceo y cruceo.

I. DRENAJE SANITARIO

II.1 Aguas residuales.

Las aguas residuales están constituidas por las aguas del abastecimiento después de haber pasado por diversas actividades de la población. Estos desechos líquidos se componen fundamentalmente de agua, sólidos orgánicos disueltos y en suspensión.

La Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

El sistema de drenaje sanitario debe de ser: autolimpiante, autoventilante e hidráulicamente hermético.

Para el caso de los fraccionamientos el proyecto debe de considerar el total de los servicios y el total de la población que se establecerá en cada desarrollo en estudio, aunque el mismo se lleve por etapas.

Para los municipios de San Luis Potosí, Cerro de San Pedro y Soledad de Graciano Sánchez el drenaje sanitario deberá de calcularse por separado del drenaje pluvial.

No está permitida la descarga pluvial en el drenaje sanitario.

Albañal- El albañal o descarga domiciliaria, es la tubería que conecta la salida sanitaria de una edificación al sistema de drenaje en la atarjea.

Atarjea- Es la tubería que recibe las descargas sanitarias de los albañales y los conduce hasta los colectores o emisores.

Colector- Es la tubería que recibe las aguas de las atarjeas, para conducir las hacia un interceptor, un emisor o la planta de tratamiento.

Interceptor- Es la tubería que recibe el agua residual exclusivamente de los colectores o interceptores y termina en un emisor o en la planta de tratamiento.

Emisor- Es el conducto que recibe las aguas de un colector, o de un interceptor. No recibe ninguna aportación adicional en su recorrido y su función es conducir el agua negra hacia la planta de tratamiento y de esta hacia el cuerpo receptor.

- Presentar secciones transversales con detalle de red de agua potable, red de saneamiento y alcantarillado, bombeo, guarnición, banqueta, etc.
- Colchón mínimo a la clave de la tubería deberá ser mínimo de 0.90 m.

II .2 Consideraciones generales para la red de drenaje sanitario.

Para llevar a cabo los proyectos de Drenaje Sanitario de los fraccionamientos y condominios, se deben de conocer los siguientes datos:

Tabla 5 Consideraciones generales para la red de drenaje sanitario

No.	Dato	Característica
1	Tipo de desarrollo	Habitacional vivienda económica Habitacional vivienda tradicional Habitacional vivienda media Habitacional vivienda residencial Habitacional campestre Comercial Industrial Mixto
2	Tabla de áreas de usos del suelo (m ²)	Terreno Vendible (habitacional, comercial etc.) Vialidad Donaciones Verde Otros
3	Número de lotes	Cantidad (habitacional, comercial etc.)
4	Densidad de población autorizada	Hab. / Ha o hab. / lote
5	Población de proyecto	Habitantes (total para el desarrollo)
6	Gasto de consumo (Dotación)	L.P.S.
7	% de Dotación	%
8	Gasto de aportación de aguas negras	L.P.S.
9	Gasto medio diario	L.P.S.
10	Gasto mínimo	L.P.S.
11	No. de Harmon	M
12	Coficiente de seguridad	1.5
13	Gasto máximo instantáneo	L.P.S.
14	Gasto máximo extraordinario	L.P.S.
15	Velocidad máxima	m / s
16	Velocidad mínima	m / s
17	Tipo de tubería a emplear	Material, características
18	Coficiente de rugosidad de la tubería	Función del material de la tubería
19	Punto de descarga definido por el INTERAPAS	Ubicación, diámetro, cota de la rasante, cota de arrastre hidráulico.

II.3 ESPECIFICACIONES GENERALES EN LOS PLANOS DEL PROYECTO DE DRENAJE SANITARIO

- Detalles de los tipos de pozos de visita utilizados en el proyecto.
- Detalle de la descarga domiciliaria. En dicho detalle se deberán especificar las piezas a utilizar y sus dimensiones. Dicho detalle deberá de ser legible y de acuerdo con el tipo de material utilizado en el proyecto.
- Croquis de localización con las principales avenidas o calles de acceso al nuevo desarrollo señalando el norte. Los nombres de las calles deberán de ser legibles.
- Cuadro indicando las cantidades estimadas de obra. (Metros de tubería utilizados indicando su diámetro, material y clase, volumen de excavación, volumen de cama de arena, volumen de relleno compactado y el número de pozos de visita).
- Un esquema de la zanja tipo, indicando el ancho de zanja, profundidades de la tubería y espesores de la cama de arena en función del diámetro.
- Indicar el número de descargas domiciliarias de todo el desarrollo y el número de descargas de la etapa que se está solicitando.
- Cuadro de datos de proyecto, que debe de tener el número de lotes, número de viviendas unifamiliares, dúplex y triples, tipo de vivienda económica, tradicional, media o residencial, índice de hacinamiento, número de locales comerciales, área de locales comerciales, dotación locales comerciales, población equivalente, número total de habitantes, Dotación, porcentaje de aportación, Gasto Medio de descarga, Gasto Mínimo, Coeficiente de Harmon, Factor de Seguridad, Gasto Máximo Instantáneo, Gasto Máximo Extraordinario. Cabe mencionar que, si los planos tienen diferente número de lotes que los tramitados previamente en la factibilidad, éstos serán rechazados.
- Cuadro de simbología de las tuberías y tipos de pozos de visita.
- Cuadro de firmas, con los nombres del Director General, Director de Operación y Mantenimiento y Titular de la Unidad de Proyectos. En dicho cuadro deberá aparecer el número de factibilidad en el extremo inferior izquierdo. El cuadro de firmas deberá ir encima del cuadro de datos generales, y deberá tener una medida de 8 cm x 12 cm.
- El Cuadro de datos generales deberá de tener el nombre del proyecto o fraccionamiento, ubicación, el nombre del propietario, nombre, cédula y R.O.P. del perito responsable (así como la firma de éste), el tipo de plano que es (Agua Potable, Drenaje Sanitario, Esguimientos Pluviales y/o Obras Pluviales), la escala numérica y la fecha. Dicho cuadro debe ir en el extremo inferior derecho del plano y deberá tener una medida de 15cm x 10cm.
- Cuadro de notas generales.
- Cuando el fraccionamiento cuente con un cárcamo de bombeo de aguas residuales, éste se deberá de presentar en un plano aparte, especificando sus dimensiones, materiales utilizados, armados, conexiones hidráulicas y eléctricas, tipo de bomba y la delimitación del predio. Dicho plano llevará el cuadro de datos generales y el cuadro de firmas. Así mismo deberá integrarse la memoria de cálculo del cárcamo de bombeo.
- Cuando se trate de un edificio de departamentos, se deberá agregar un isométrico de la instalación sanitaria, incluyendo las instalaciones especiales (trampas de grasa, biodigestores, etc.).
- Indicar información de la red sanitaria existente a la que descargará el fraccionamiento, señalando el diámetro, longitud, material, pendiente y elevaciones de plantilla y brocal de pozos de visita y arrastres de las tuberías en los tramos comprendidos entre los 4 pozos de visita aguas arriba y los 4 pozos de visita aguas abajo del punto de descarga.
- El dibujo de la red deberá de tener lo siguiente:
 - Todos los pozos de visita deberán ir numerados.
 - A cada tramo se le debe de indicar su longitud en metros, diámetro de la tubería en centímetros y pendiente (al millar hasta con un decimal).
 - En cada pozo de visita se indicará la elevación del brocal, de plantilla y las elevaciones de arrastre de las tuberías que descargan o salen del pozo de visita en el caso de que estas no coincidan con la elevación de plantilla.
 - Se le deberá poner el nombre a las calles.

- Banco de nivel de apoyo, indicando sus coordenadas UTM, indicando la elevación que se tenga.
- Curvas de nivel referidas a metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.)
- Cuando se tengan líneas y pozos de visita existentes, se deberá agregar la leyenda "Línea Existente" junto a dicha línea en el plano.
- Preferentemente el tipo de letra a utilizar deberá ser Arial salvo casos especiales, siempre utilizando un tipo de letra legible.
- El tamaño mínimo de letra será de 2 mm para planos a escala 1:100 o bien de 2 cm para planos a escala 1:1000.
- Se deberán proponer tantos planos como sea necesario.

NOTA: Todos los números y fuente de texto utilizada del plano deberán ser legibles (altura mínima del texto de 2 milímetros), en caso de no ser así, el Organismo Operador tiene la facultad de rechazar el proyecto.

Todos los planos realizados se deberán de entregar en original para su revisión, así como de manera digital correspondientes dibujados en AutoCAD 2013 **georreferenciados a coordenadas UTM** indicando Datum, Zona Geográfica y Geoide, además de los archivos de simulaciones de flujo Epanet, SWMM (en caso de haber realizado la memoria de cálculo en base estos softwares).

II.4 Especificaciones de Diseño de la Red de Drenaje

- 1) Para el diseño de la Red de Drenaje, se considerará como aportación de aguas residuales el 80% de la dotación de agua potable.
- 2) Cumplir con los colchones mínimos, velocidades mínimas y máximas.
- 3) La población para el proyecto deberá ser la cantidad total que tendrá el fraccionamiento al 100% de su capacidad, aunque el desarrollo se realice por etapas.

Para el caso de los fraccionamientos habitacionales el número total de habitantes por servir será el producto de multiplicar el número de viviendas por la cantidad de habitantes por vivienda, que, para la ciudad de San Luis Potosí, Cerro de San Pedro y Soledad de Graciano Sánchez se está considerando de 4 habitantes por vivienda.

Todas las obras y/o afectaciones que el proyecto generará deberán de estar dentro del derecho de paso reconocido ante las dependencias competentes, esto para evitar posibles problemas al momento de realizar las acciones, en caso de que estas no se encuentren liberadas será responsabilidad del fraccionador responder ante las multas y problemas que se generen.

II.5 Aportación de drenaje sanitario.

Se establece el criterio de valorar el gasto de dotación de drenaje sanitario como un porcentaje del gasto de consumo de agua potable.

Para los fraccionamientos el INTERAPAS establece el 80% de la dotación de agua potable, considerando que el 20% se consume o se pierde en el riego de áreas verdes y pérdidas en tubería

$$\text{Aportación ar} = 80\% \text{ Dotación}$$

Para los fraccionamientos industriales y comerciales, el desarrollador deberá de analizar el porcentaje de la dotación que se verterá al drenaje sanitario, considerando que parte del agua de consumo debe de emplearse en el reusó del proceso industrial y áreas verdes.

Gastos de diseño para drenaje sanitario

Los gastos que se consideran en los proyectos de drenaje sanitario son:

- Gasto medio
- Gasto mínimo
- Gasto máximo instantáneo



- Gasto máximo extraordinario

Gasto medio. Es el valor del caudal de aguas negras residuales en un día de aportación promedio al año. Considerando que el drenaje sanitario deba de ser hermético y que en el caso de los municipios que maneja el INTERAPAS no se tiene la presencia de aguas freáticas, no se adicionará a este caudal el volumen de infiltraciones.

El gasto medio de aportaciones se calcula con:

$$Q_{med\ ar} = \frac{Aportación\ ar \times Población}{86,400}$$

Donde:

$Q_{med\ ar}$ Gasto medio de aguas residuales en, l/ s

$A_{p\ ar}$ Aportación de aguas residuales en lt/hab/día (% del consumo de agua)

P_{ob} Población en número de habitantes

86,400 segundos del día

Gasto Mínimo. El Gasto Mínimo es el menor de los valores que normalmente está en un conducto. Corresponde a la descarga de un excusado de 6 litros, dando un gasto de 1.5 l / s. Este será el gasto mínimo al inicio de una atarjea.

Con este gasto se revisa la velocidad mínima, la cual no debe ser menor a 0.40 m/s., empezando con el diámetro mínimo permisible de 25 cm.

$$Q_{min} = 0.50 \times Q_{med\ ar} > 1.50$$

Gasto Máximo Instantáneo. Es el valor máximo de escurrimiento que se puede presentar en un instante dado.

Dicho gasto está en función del coeficiente de Harmon y el gasto medio

$$Q_{MI} = Q_{med} \times M$$

El coeficiente de Harmon (M) se obtiene en función de la siguiente fórmula:

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}}$$

Donde:

M Coeficiente de Harmon o de variación instantánea

P Población servida acumulada aguas abajo del tramo, en miles de habitantes.

El coeficiente de Harmon dependerá de las siguientes afectaciones:

Para poblaciones menores a 1,000 habitantes, el coeficiente es constante e igual a 3.8.

Para poblaciones de entre 1,000 y 100,000 habitantes se aplicará la formula anterior.

Para poblaciones mayores a 100,000 habitantes, el coeficiente es constante e igual a 2.0.

Gasto Máximo Extraordinario. El Gasto Máximo Extraordinario es el caudal de aguas residuales que considera aportaciones de agua que no forman parte de las descargas normales.

$$QME = QMI \times CS$$

Donde:

CS Coeficiente de seguridad (1.5 – 2.0)

La velocidad mínima permisible (calculada con el Gasto Mínimo) deberá de ser mayor o igual a 0.40 m/s, a fin de evitar que se provoquen azolves y posteriores taponamientos.

La velocidad máxima permisible (calculada con el Gasto Máximo Extraordinario) será de 3.00 a 5.00 m/s, dependiendo del tipo de material

Tabla 6 Velocidad máxima y mínima permisible en tuberías

Material de la tubería	Velocidad (m/s)	
	Mínima	Máxima
Concreto reforzado a partir de 60 cm de diámetro	0.40	3.50
Acero con revestimiento	0.40	4.00
Acero sin revestimiento	0.40	4.00
Acero galvanizado	0.40	4.00
Asbesto cemento	0.40	4.00
Fierro fundido	0.40	4.00
Hierro dúctil	0.40	4.00
PEAD (Polietileno de Alta Densidad)	0.40	4.00
PVC (Policloruro de Vinilo)	0.40	4.0

En la Memoria de cálculo, también se deberá verificar que la velocidad a tubo lleno quede por debajo de las velocidades permisibles.

El tirante mínimo permisible (calculado con el Gasto Mínimo) deberá de ser mayor o igual a 1.00 cm. El tirante máximo permisible (calculado con el Gasto Máximo Extraordinario) deberá de ser menor o igual al 80% del diámetro de la tubería propuesta. La pendiente mínima recomendada será de 2.0 al millar debido a las variaciones que pudieran existir por errores constructivos, además del aumento del coeficiente de rugosidad debido al envejecimiento de la tubería, sin embargo, en casos especiales podrá proyectarse una pendiente inferior siempre y cuando se cumpla con el criterio de velocidad mínima permisible.

En función de la experiencia adquirida por el propio Organismo, para el adecuado funcionamiento del equipo de limpieza en la Red de Drenajes, el diámetro mínimo permisible será de 10 pulgadas, independientemente del material utilizado en el proyecto.

Cabe hacer énfasis que las descargas de los inmuebles domésticos se deberán de realizar únicamente a atarjeas de 25 y 30 centímetros de diámetro.

El sistema de drenaje sanitario sirve para el desalojo de las aguas residuales que produce una población, incluyendo a la industria y el comercio.

Está constituido por una serie de tuberías por las que circulan las aguas negras. El ingreso del caudal al sistema es paulatino acumulándose a lo largo de la tubería, dando lugar a incrementos en los diámetros de la red, no permitiéndose la reducción de estos.

El sistema de drenaje sanitario está integrado por:

- Albañales



- Atarjeas
- Colectores
- Interceptores
- Emisores
- Plantas de tratamiento
- Estaciones de bombeo
- Descarga final o cuerpo receptor.
- Estructuras complementarias (pozos de visita, registros, cajas)

II.6 Detalles de la infraestructura de alcantarillado

COLCHONES

La distancia del lomo de la tubería al nivel del pavimento terminado se le denomina “Colchón” y su valor dependerá de diámetro de la propia tubería el cual se deberá de cumplir otorgando a la tubería rigidez ante cargas exteriores.

La profundidad máxima de la zanja es influida por el trazo y la topografía del proyecto, evitando la excavación en exceso.

La profundidad mínima de la zanja deberá de ser adecuada para evitar rupturas o malformaciones ante cargas exteriores.

Tabla 7 Dimensiones de zanja para tubería de alcantarillado

Diámetro nominal del tubo (mm)	Diámetro nominal del tubo (pulgadas)	Ancho (cm)	Espesor de la plantilla (cm)	Colchón mínimo (cm)
150	6	60	10	90
200	8	60	10	90
250	10	70	10	90
300	12	75	10	90
380	15	90	10	90
450	18	100	15	110
610	24	120	15	110
760	30	145	15	110
910	36	170	15	110

Para los casos en los que el colchón mínimo de la tubería quede por debajo del límite permisible, se deberá de realizar un relleno con concreto fluido, esto para mejorar la rigidez de la tubería ante las cargas a las cuales soportara.

En casos especiales estos valores podrán variar de los aquí establecidos, teniendo asesoría de la Unidad de Proyectos del INTERAPAS para su análisis.

RED DE ATARJEAS

La red de atarjeas tiene por objeto recolectar y transportar las aportaciones de las descargas de aguas residuales domésticas, comerciales e industriales hacia los colectores, interceptores o emisores.

La red inicia con la descarga domiciliaria, albañal o registro de inspección, a partir del paramento exterior de las edificaciones.

El sistema de atarjea deberá cumplir la NORMA Oficial Mexicana NOM-001-CONAGUA-2011, Sistemas de agua potable, toma domiciliaria alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba, la descarga domiciliaria deberá instalarse con un ángulo de esviaje de 45° descargando al lomo de la atarjea existente, de igual manera no deberá de exceder los límites permisibles marcados para las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores según la norma NOM-001-SEMARNAT-2021 clasificando el término de la descarga en ríos, arroyos, canales, drenes.

Las tuberías utilizadas para la red sanitaria deberán contar con un certificado que garantice su hermeticidad en apego al material, debe ser de PVC sanitario (Serie 20 como mínimo)

En colectores mayores o iguales a 48" (122cm), se deberá de diseñarse un pozo caja con su respectiva chimenea para su mantenimiento.

En las calles por donde vayan colectores mayores a 30 cm, se deberá construir una atarjea o red auxiliar de menor diámetro, afín de conectar en esta las descargas domiciliarias.

Las líneas de drenaje sanitario deben estar instaladas en arroyo vehicular, no se permitirá la colocación de tuberías por banqueteta.

Las líneas de red sanitaria deben construirse por separado del alcantarillado pluvial, no se permiten descargas pluviales a la red de drenaje sanitario.

En todas las calles con una sección mayor de 12 m con camellón, tales como bulevares o avenidas, deberá instalarse doble línea colectora por cada arroyo vehicular, además deberá de considerarse la infraestructura de cabecera o lo que marque el plan de crecimiento de la zona.

Las dimensiones de la zanja para la instalación de tuberías de drenaje se harán de acuerdo con lo indicado en el anexo correspondiente.

La plantilla para la tubería de drenaje será de arena o tepetate fino (apisonada). Para casos especiales podrá ser gravilla. Nunca será menor de 10 cm. de espesor.

Las tuberías deberán quedar perfectamente sentadas sobre la plantilla para evitar fracturas y deberán quedar perfectamente alineadas tanto en lo horizontal como en lo vertical.

La tubería se colocará con la campana hacia aguas arriba y se empezará su colocación de aguas abajo hacia aguas arriba.

Para su reglamentación local queda estipulado en el presente Manual, que el diámetro mínimo para alcantarillado o red de atarjeas será el que resulte del cálculo hidráulico el cual nunca deberá ser menor de 10" o 25 cm. Diámetros menores afectan la operatividad del sistema y por consiguiente requieren cambiarse en corto tiempo.

La tubería de drenaje siempre deberá prolongarse de pozo a pozo y deberá pasar por el centro de estos, permitiendo la correcta construcción de la media caña y banquetas al interior del pozo de visita.

Para la recepción de la obra, la tubería instalada, así como las descargas deberán superar las pruebas de hermeticidad según la Norma Oficial Mexicana NOM-001-CONAGUA-2011; estas pruebas se deberán de hacer con agua.

Al entregar la red de alcantarillado al sistema, el constructor deberá entregar todas las tuberías limpias de cualquier objeto extraño, lo anterior también es aplicable en pozos de visita.

En caso de que existan cruces de líneas de agua potable y alcantarillado, las primeras pasarán a un nivel más alto que las segundas utilizando sifones, con el fin de prever contaminación al agua potable.

En caso en que la tubería cruce por ríos o arroyos o simplemente quede expuesta al exterior, la tubería deberá tener un encamisado de acero y un encofrado para su mayor seguridad.

POZOS DE VISITA

Los pozos de visita que tengan profundidades mayores de 1.20 m deberán llevar escalones de fierro fundido o de polímero virgen con alma de acero corrugado aprobado por el Organismo.

En el caso de las redes de atarjeas deben de construirse pozos de visita en cada cambio de dirección y a cada 70 metros pudiendo ampliarse esta longitud hasta un 10% como máximo.

En los pozos de visita que tengan caída mayor o igual a 50 cm deberán de llevar el registro de caída con sus conexiones, adosado al pozo ver anexo correspondiente.

Los muros deberán estar terminados con un aplanado acabado pulido exterior e interior. En el fondo del pozo se tendrá una “media caña” que es la continuación del tubo dentro del pozo, la cual será en un 50% del diámetro del tubo que llega al pozo.

La media caña de los pozos de visita comunes debe formar un conducto que continúe el flujo de las tuberías incidentes y cuyos lados formen las banquetas donde se llevarán a cabo las actividades de limpieza y mantenimiento por el personal encargado.

Materiales a usar en los brocales de acuerdo al tipo de vialidad:

Terracerías: Concreto Armado

Vialidades secundarias: Polietileno de alta densidad

Vialidades primarias: Hierro dúctil

En los pozos donde se presenten caídas menores a 50 cm. estas se considerarán como libres, en caso contrario deberán tomarse en cuenta otros tipos de estructuras, que dependerán del diámetro y altura de caída.

Se deberán considerar descargas individuales para cada vivienda, incluyendo el tipo Dúplex, todo inmueble comercial e industrial deberá contar con un registro sanitario de inspección (sin sellar) ubicado en el arriate de la banqueta conforme al detalle tipo, para realizar los aforos y mediciones correspondientes.

Los pozos de visita que queden expuestos a un nivel freático por su cercanía a algún cuerpo de agua deberán llevar también en el exterior el mismo acabado con mortero que el interior. En virtud de garantizar la hermeticidad del pozo a las infiltraciones en ambas direcciones.

Todo polígono que tenga un uso industrial y para medir el volumen total de sus descargas a la red municipal, debe de contar con trampas de grasas y con un registro o pozo caja especial con medidor tipo Parshall, el cual deberá estar colocado en lugar de fácil acceso.

DESCARGAS

Las descargas domiciliarias sólo se podrán hacer en líneas de 10” (25 cm) y 12” (30 cm) de diámetro, debe usarse preferentemente tuberías de PVC sanitario (serie 20 mínimo) de 6” (15 cm.) con una pendiente del 0.02, éstas se deben construir con una llegada a la tubería de atarjea con una inclinación de 45° al lomo de la propia atarjea y en sentido a la corriente. En las descargas deberán colocarse silletas herméticas al lomo de tubo.

Se considerará como descarga larga aquella que su longitud sea de más de 10 m., solamente en casos especiales se autorizarán mayores a ésta siempre que no excedan los 15 m. Para longitudes mayores es requisito la construcción de una red auxiliar.

Verificar profundidades de descargas domiciliarias si la línea de proyecto queda más arriba que la existente, debiendo empatar perfectamente la descarga vieja con la nueva por medio de un atraque de concreto, evitando en lo posible dejar registros ocultos en la banqueta para realizar dicha instalación.

Conforme a la lotificación proyectada deberán instalarse descargas en prevención en lotes baldíos. Las cuales deben quedar enterradas a una distancia de 40 cm. dentro del paramento del predio, protegiendo la punta con tabique y señalando su ubicación con una “D” en la guarnición.

Para las viviendas tipo dúplex será necesario la construcción de una descarga independiente por familia.

Queda totalmente denegada la conexión de descargas domiciliarias a pozos de visita.

II.7 Memoria del Proyecto de Drenaje:

- Los datos generales de proyecto que aparecen en el plano.
- Una tabla con el resumen de los cálculos. Dicha tabla deberá de tener como mínimo el tramo en análisis, la longitud, las cotas del terreno de los puntos inicial y final, las cotas de plantilla de los puntos inicial y final, la pendiente del terreno, la pendiente de plantilla, el diámetro utilizado, el coeficiente de Harmon, el factor de seguridad, el gasto mínimo, gasto medio, gasto máximo instantáneo, gasto máximo extraordinario, la velocidad mínima y la velocidad a tubo lleno.
- Los volúmenes de obra según proyecto.
- En los dos pozos de visita aguas abajo y aguas arriba del punto de conexión requerida en el plano, se deberá indicar el tirante presentado a las 8:00, 16:00 y 20:00hrs. Tomando el tirante máximo como el producido por el gasto máximo instantáneo, se deberá añadir el gasto esperado por el fraccionamiento, comprobando que el tubo existente no se saturará. Para efectos de cálculo, se deberán tomar los coeficientes de rugosidad señalados por la CNA, los cuales están en función del material y de la edad de la tubería.

- Todos los niveles deberán estar referidos a un banco de nivel proporcionado por la Unidad de Proyectos del INTERAPAS.
- En caso de que el fraccionamiento requiera de un cárcamo de bombeo, se deberá presentar por separado el proyecto ejecutivo del mismo.
- Cuando sea un edificio de departamentos o un local comercial cuyo punto de descargase encuentre frente al predio, no es necesario presentar memoria de cálculo de red de drenaje sanitario.

II.8 Prueba de hermeticidad

Las tuberías, así como los pozos de visita deberán cumplir con la prueba de hermeticidad según la Norma Oficial Mexicana (NOM-001-CONAGUA-2011).

II.9 Cálculo hidráulico

El cálculo hidráulico se realizará por tramos de tubería entre pozos de visita, basándose en el gasto máximo extraordinario, además deberá incluir el cálculo del diámetro, y las revisiones de gasto efectivo, gasto a tubo lleno, tirante efectivo, revisión para el gasto mínimo, pendiente hidráulica, colchón, cota de plantilla, longitud parcial y longitud acumulada.

Para el cálculo hidráulico de la red de atarjeas se debe utilizar la fórmula de Manning, ya que es la que simula mejor el comportamiento del flujo a superficie libre (CONAGUA, 2019).

$$V = \frac{1}{n} r^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

Donde

- V Velocidad en m/s
 Rh Radio hidráulico (m)
 S Pendiente del gradiente hidráulico (adimensional)
 n (Coeficiente de fricción (adimensional))

El radio hidráulico se calcula con la siguiente expresión.

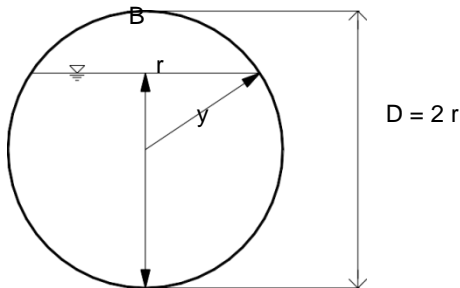
$$r_h = \frac{A}{P_m}$$

- A Área hidráulica (m²)
 P_m Perímetro mojado (m)

$$A = \frac{\pi r}{180} \cos^{-1} \left[\frac{r-y}{r} \right] - (r-y) \sqrt{y(2r-y)}$$

$$P_m = \frac{\pi r}{90} \cos^{-1} \left[\frac{r-y}{r} \right]$$

$$B = 2\sqrt{y(2r-y)}$$



Donde

- R Radio de la tubería en m
 y Tirante hidráulico (m). (En sanitario nunca deberá ser mayor a 2/3 de D).
 A Área (hidráulica) de la sección transversal (m²)
 P_m Perímetro mojado (m).
 B Ancho del espejo de agua.



Tabla 9 Coeficientes de fricción (n) para usarse en la ecuación de Manning

MATERIAL	n
PVC	0.009
Poliétileno de alta densidad	0.010
Fibroceso	0.010
Fierro fundido nuevo	0.013
Fierro fundido usado	0.017
Concreto liso	0.012
Concreto áspero	0.016
Concreto presforzado	0.012
Concreto con buen acabado	0.014
Mampostería con mortero de cemento	0.020
Acero soldado con revestimiento interior de epoxi.	0.011
Acero sin revestimiento	0.014
Acero galvanizado nuevo o usado	0.014

III. SUPERVISIÓN DE OBRAS

REQUISITOS PARA SOLICITAR LA SUPERVISIÓN DE OBRA

- ❖ Contar con el proyecto ejecutivo del fraccionamiento, condominio de acuerdo con la normativa descrita en el presente manual además de estar debidamente revisado y aprobado por la Unidad de Proyectos, Dirección de Fraccionamientos, Dirección de Operación y Mantenimiento y la Dirección General del INTERAPAS

El proyecto será entregado con:

Planos impresos y en archivo digital en formato AutoCAD 2013.

Memoria Descriptiva y de Cálculo, impresa y en archivo digital.

- ❖ Contar con los programas de ejecución de las diferentes obras a desarrollar.
- ❖ Catálogo de conceptos de obra.
- ❖ Presupuesto de obra.
- ❖ Convenios formalizados con el Organismo Operador.
- ❖ Copia del estudio de factibilidad.
- ❖ El desarrollador deberá de definir a un representante, Director Responsable de Obra y a su Constructor, en caso de ser una empresa externa a la suya.
- ❖ Pago de derechos de incorporación con base la Ley de Cuotas y Tarifas vigente.
- ❖ Pago de supervisión de obra.
- ❖ Listado de predios por entregar.

Con base en lo anterior se abrirá la Bitácora de Obra.

ASPECTOS A SUPERVISAR

- Verificar el cumplimiento de proyecto así como la calidad de obra del mismo.
- Confirmar el pago de Cuotas y Tarifas y el pago de la supervisión de obra.

- Verificación de existencia de proyectos ejecutivos aprobados al igual que los planos, antes de iniciar actividades.
- Verificación de inconsistencias en el proyecto ejecutivo, revisando niveles, medidas, diámetros y ubicaciones de cada una de las instalaciones.
- Lista definitiva de alta al padrón de usuarios del INTERAPAS
- Verificación de los puntos de conexión y descarga según los autorizados por el INTERAPAS. Realizando, en su caso, los sondeos de la infraestructura existente necesarios a los especificados en el proyecto ejecutivo.
- Solicitar, revisar y autorizar al desarrollador, la ubicación de las diferentes instalaciones subterráneas que se colocarán en el desarrollo, tanto hidráulicas como no hidráulicas, verificando los niveles, separaciones verticales y horizontales de la infraestructura de proyecto con la existente.
- Verificación de calidad de los materiales empleados para la construcción de la(s) obra(s).
- Supervisar, revisar y aprobar los trazos, secciones de excavación, ubicación y rellenos de las diferentes instalaciones durante su colocación.
- Verificación en el cumplimiento del proyecto y las especificaciones establecidas.
- En caso de que se requiera alguna modificación al proyecto, el desarrollador solicitará por escrito al INTERAPAS, a través de la Bitácora de Obra.
- Estos cambios de proyecto serán la base para la creación de los planos final de obra "As Built"
- La Supervisión coordinará con el desarrollador la recepción de las diferentes tuberías, realizando las Pruebas Hidrostáticas de acuerdo con lo establecido en la NORMA Oficial Mexicana NOM-001-CONAGUA-2011, Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba, así como las complementarias a esta.
- Para la verificación de los niveles topográficos durante la construcción y a la terminación de esta, el desarrollador deberá proporcionar a la Supervisión la cuadrilla Topográfica del propio desarrollador.
- Para la revisión de la obra ya construida y que se requiera verificar su terminación, el desarrollador proporcionará a la Supervisión el personal de campo necesario para efectuar dicha revisión.
- Para el caso de recepciones parciales, la Supervisión deberá solicitar la autorización al INTERAPAS, con base a la solicitud del desarrollador.
- La Supervisión tiene toda la autoridad para rechazar algún trabajo que no esté ejecutado de acuerdo con lo establecido en el proyecto revisado y aprobado.
- En caso de existir diferencias entre las especificaciones del proyecto con los procedimientos constructivos del desarrollador, la supervisión presentará las diferencias al INTERAPAS para que defina lo procedente.
- Realizar tantas juntas con el desarrollador sean necesarias para revisar los avances de la obra, problemas de calidad y aclaraciones de proyecto.
- La Bitácora de Obra será el documento oficial para la comunicación, en donde se indicarán todas las incidencias de la obra, así como solicitudes de modificación al proyecto.
- Se le dará acceso a la Bitácora de Obra al INTERAPAS, a la supervisión de obra, al desarrollador y en su caso al constructor.
- La Bitácora de Obra se mantendrá en poder de la Supervisión, estando a disposición del INTERAPAS o al desarrollador.
- Si el desarrollador requiere tener la posición de la Bitácora de Obra, se solicitará a través de una nota en la misma Bitácora de Obra, indicando el tiempo que se desea tener en su poder.
- Una vez que cada hoja de la Bitácora ha sido llenada se entregará copia al desarrollador firmando este de recibido.
- Una vez que la Bitácora de Obra ha sido cerrada esta se entregará al INTERAPAS.



ANEXOS

TUBERIA DE PROYECTO		TUBERIA EXISTENTE	
	TUBERIA DE 30"		TUBERIA DE 30"
	TUBERIA DE 24"		TUBERIA DE 24"
	TUBERIA DE 16"		TUBERIA DE 16"
	TUBERIA DE 14"		TUBERIA DE 14"
	TUBERIA DE 12"		TUBERIA DE 12"
	TUBERIA DE 10"		TUBERIA DE 10"
	TUBERIA DE 8"		TUBERIA DE 8"
	TUBERIA DE 6"		TUBERIA DE 6"
	TUBERIA DE 4"		TUBERIA DE 4"
	TUBERIA DE 3"		TUBERIA DE 3"
	TUBERIA DE 2"		TUBERIA DE 2"

TIPO DE LINEA PARA SIMBOLOGIA PARA LA RED DE AGUA POTABLE



Anexo 1 Tipo de línea

AUTORIZACIÓN INTERAPAS

AUTORIZÓ

LIC. JOSÉ ANTONIO LUGO ÁLVAREZ
DIRECTOR GENERAL DE INTERAPAS

CONFORME

ING. JORGE ENRIQUE CINSEL GUTIERREZ
DIRECTOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

REVISÓ

ING. ENRIQUE JAVIER GONZALEZ TOSTADO
TITULAR DE LA UNIDAD DE PROYECTOS

N° DE EXPEDIENTE: ---/--



ORGANISMO INTERMUNICIPAL METROPOLITANO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO,
SANEAMIENTO Y SERVICIOS COLECTIVOS DE LOS MUNICIPIOS DE CERRO DE SAN PEDRO,
SAN LUIS POTOSÍ Y BOLEADO DE ORCHIBANO BANCHEZ



<i>Proyecto</i> -----		
<i>Nombre del Plano</i> -----		
<i>Municipio</i> -----	<i>Nº. Plano</i> -----	
<i>Localidad</i> -----	<i>ESCALA / ACOTACIONES</i> -----	
<i>DISEÑO</i> -----	<i>DIBUJO</i> -----	<i>REVISO</i> -----
<i>Fecha y Lugar</i> -----		<i>RESPONSABLE DE RESERVA</i> -----

ORGANISMO INTERMUNICIPAL METROPOLITANO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO, SANEAMIENTO Y SERVICIOS CONEXOS DE LOS MUNICIPIOS DE CERRO DE SAN PEDRO, SAN LUIS POTOSÍ Y SOLEDAD DE GRACIANO SANCHEZ.

Anexo 3 Cuadro de datos básicos del plano

DATOS DE PROYECTO CAUDAL DE AGUA POTABLE

TIPO DE VIVIENDA	TRADICIONAL	
NUMERO DE LOTES PARA VIVIENDAS	28	
NUMERO DE HABITANTES POR VIVIENDA	4.0	
NUMERO TOTAL DE HABITANTES	112 HAB.	
DOTACION EN VIVIENDA	200 LPHD	
GASTO MEDIO DIARIO	0.26 LPS	
GASTO MAXIMO DIARIO	0.36 LPS	
GASTO MAXIMO HORARIO	0.56 LPS	
COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA	1.40	
COEFICIENTE DE VARIACION HORARIA	1.55	
No. DE MEDIDOR	DIAMETRO (PULG)	TIPO
1	1/2"	MECÁNICO
1	3"	ULTRASONICO



SECRETARÍA MUNICIPAL DE DESARROLLO DEL AGUA POTABLE, ALICIA BOLLADO
SANEAMIENTO Y SERVICIOS COMUNITARIOS DEL AYUNTAMIENTO DEL CABEZO DEL SAN PEDRO
SAN LUIS POTOSÍ Y SOLEDAD DEL GRAN RÍO SAN DIEGO.



CAUDAL DE AGUA POTABLE

TIPO DE VIVIENDA		DATOS DE PROYECTO	10 TRADICIONAL
TIPO DE VIVIENDA			5 MEDIA
LOCALES COMERCIALES			3
CASA CLUB			1
CASETAS			1
NUMERO DE LOTES PARA VIVIENDAS			28
NUMERO DE HABITANTES POR VIVIENDA			4.0
NUMERO TOTAL DE HABITANTES			112 HAB.
DOTACION EN VIVIENDA			200 LPHD
GASTO MEDIO DIARIO			0.26 LPS
GASTO MAXIMO DIARIO			0.36 LPS
GASTO MAXIMO HORARIO			0.56 LPS
COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA			1.40
COEFICIENTE DE VARIACION HORARIA			1.55
No. DE MEDIDOR	DIAMETRO (PULG)	TIPO	
15	1/2"	MECÁNICO	
1	3"	ULTRASONICO	

CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES

APORTACION	80 %
GASTO MEDIO DIARIO AGUAS RESIDUALES	.16 lps
COEFICIENTE DE HARMON	2.50
GASTO MAXIMO INSTANTANEO	.60 lps
GASTO MAXIMO INSTANTANEO	.60 lps
COEF. DE SEGURIDAD CNA	1.5
GASTO MÁXIMO EXTRAORDINARIO	.90 lps
GASTO DE DISEÑO DE LA RED	1.50 lps



ORGANISMO AUTÓNOMO DEL SECTOR PÚBLICO DE AGUAS POTABLES, DE CENTRALIZACIÓN DEL SERVICIO DE ABASTECIMIENTO Y DRENAJE SANITARIO DE SAN LUIS, SAN LUIS POTOSÍ Y SOCIEDAD DE SERVICIOS SANITARIOS

<u>PIEZAS ESPECIALES Fo.Fo.</u>	SIMBOLO	CANTIDAD
VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN.		-----
VÁLVULA DE ALTITUD.		-----
VÁLVULA ALIVIADORA DE PRESIÓN.		
VÁLVULA PARA EXPULSION DE AIRE.		-----
VÁLVULA DE ADMISIÓN Y EXPULSIÓN DE AIRE		-----
VÁLVULA DE FLOTADOR.		-----
VÁLVULA DE RETENCIÓN (check) DE F.o.F.o. CON BRIDA.		-----
VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO DE F.o.F.o. CON BRIDA.		-----
CRUZ DE F.o.F.o. CON BRIDA.		-----
TEE DE F.o.F.o. CON BRIDA.		-----
CODO DE 90° DE F.o.F.o. CON BRIDA.		-----
CODO DE 45° DE F.o.F.o. CON BRIDA.		-----
CODO DE 22° 30' DE F.o.F.o. CON BRIDA.		-----
REDUCCIÓN DE F.o.F.o. CON BRIDA.		-----
CARRETE DE F.o.F.o. CON BRIDA (Corto y Largo).		-----
EXTREMIDAD DE F.o.F.o. CON BRIDA.		-----
TAPA CON CUERDA.		-----
TAPA CIEGA DE F.o.F.o.		-----
JUNTA GIBAULT.		-----

Anexo 6 Simbología piezas especiales de Fo. Fo



<u>PIEZAS ESPECIALES G.P.B.</u>	SIMBOLO	CANTIDAD
VÁLVULA VALFLEX J.J. (Con dos juntas universales G.P.B.)		-----
VÁLVULA VALFLEX B.J. (Con una brida y una junta universal)		-----
VÁLVULA REDUCCIÓN VALFLEX B.J. (Con una brida y una junta universal)		-----
JUNTA UNIVERSAL G.P.B.		-----
TERMINAL G.P.B.		-----
REDUCCIÓN G.P.B.-B.B. (Con dos bridas planas)		-----
REDUCCIÓN G.P.B. - B.J. (Con una brida y una junta universal)		-----

NOTAS:

LOS SIGNOS CONVENCIONALES PARA PIEZAS DE EXTREMOS LISOS O CON CUERDA SERÁN LOS MISMOS, PERO SIN DIBUJAR EL PATINQUE E INDICA LA BRIDA.

SE DEBERÁ AGREGAR EL DIÁMETRO DE CADA PIEZA SEGÚN CORRESPONDA A SU PROYECTO.

ESTAS PIEZAS SE EMPLEARÁN EN FORMA EVENTUAL YA QUE CORRESPONDEN A TUBERÍA CON DIÁMETROS MENORES A 60 m.m. (2 1/2") Ø



Anexo 7 Simbología piezas especiales de G. P. B.

PIEZAS ESPECIALES PVC	SIMBOLO	CANTIDAD
CRUZ		-----
TEE		-----
EXTREMIDAD CAMPANA		-----
EXTREMIDAD ESPIGA		-----
REDUCCIÓN CAMPANA		-----
REDUCCIÓN ESPIGA		-----
COUPLE DE REPARACIÓN		-----
ADAPTADOR CAMPANA		-----
ADAPTADOR ESPIGA		-----
TAPÓN CAMPANA		-----
TAPÓN ESPIGA		-----
CODO DE 90°		-----
CODO DE 45°		-----
CODO DE 22°		-----

NOTAS:

LOS SIGNOS CONVENCIONALES PARA PIEZAS DE EXTREMOS LISOS O CON CUERDA SERÁN LOS MISMOS, PERO SIN DIBUJAR EL PATINQUE INDICA LA BRIDA.

SE DEBERÁ AGREGAR EL DIÁMETRO DE CADA PIEZA SEGÚN CORRESPONDA A SU PROYECTO.

ESTAS PIEZAS SE EMPLEARÁN EN FORMA EVENTUAL YA QUE CORRESPONDEN A TUBERÍA CON DIÁMETROS MENORES A 60 m.m. (2 1/2") Ø



Anexo 8 Simbología piezas especiales de P. V. C.



CANTIDADES ESTIMADAS

SUMINISTRO, INSTALACION, JUNTEO Y PRUEBA DE HERMETICIDAD TUBERIA DE PVC RD 26 DE 76 mm (3")	-----
SUMINISTRO, INSTALACION, JUNTEO Y PRUEBA DE HERMETICIDAD TUBERIA DE PVC SANITARIO SERIE 20 DE 252 mm (10")	-----
VOLUMEN DE EXCAVACION	-----
VOLUMEN DE PLANTILLA O CAMA DE ARENA	-----
VOLUMEN DE RELLENO COMPACTADO	-----



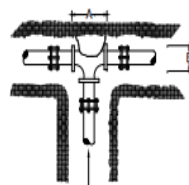
ORGANISMO INTERMUNICIPAL METROPOLITANO DE AGUA POTABLE, ALCAHITA RELLANO,
BAÑAMIENTO Y SERVICIOS CONEXOS DE LOS MUNICIPIOS DE CERRO DE SAN PEDRO,
SAN LUIS POTOSÍ Y SOLEDAD DE ORGANISMO SANICIZ.

Anexo 9 Cuadro de cantidades estimadas

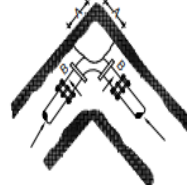
DIMENSIONES DE LOS ATRAQUES DE CONCRETO PARA LAS PIEZAS ESPECIALES

DIÁMETRO NOMINAL DE LA PIEZA ESPECIAL		ALTURA	LADO "A"	LADO "B"	VOLUMEN P/ATRAQUE
(IN)	(MM)	(CMS.)	(CMS.)	(CMS.)	(M3.)
1	24	20	20	20	0.008
2	48	20	20	20	0.008
3	76	30	30	30	0.027
4	102	35	30	30	0.032
6	152	40	30	30	0.036
8	203	45	35	35	0.055
10	254	50	40	35	0.070
12	305	55	45	35	0.087
14	356	60	50	35	0.105
16	406	65	55	40	0.143
18	457	70	60	40	0.168
20	508	75	65	45	0.219
24	610	85	75	50	0.319
30	762	100	90	55	0.495
36	914	115	105	60	0.725
42	1067	130	120	65	1.014
48	1219	145	130	70	1.320

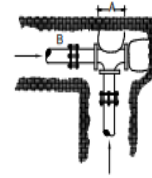
DIRECCIÓN DE LOS EMPUJES Y FORMA DE COLOCAR LOS ATRAQUES



TEE



CODO



TEE Y TAPA CIEGA

NOTAS:

- 1.-LAS PIEZAS ESPECIALES DEBERÁN ESTAR ALINEADAS Y NIVELADAS ANTES DE COLOCAR LOS ATRAQUES LOS CUALES QUEDARÁN PERFECTAMENTE APOYADOS AL FONDO Y PARED DE LA ZANJA.
- 2.-EL ATRAQUE DEBERÁ COLOCARSE EN TODOS LOS CASOS, ANTES DE HACER LA PRUEBA HIDROSTÁTICA DE LAS TUBERÍAS.
- 3.-ESTOS ATRAQUES SE USARÁN EXCLUSIVAMENTE PARA TUBERÍAS ALOJADAS EN ZANJA EN REDES DE DISTRIBUCIÓN.
- 4.-PARA LÍNEAS DE CONDUCCIÓN, LOS ATRAQUES DEBERÁN CALCULARSE PARA CADA CASO EN PARTICULAR, SIENDO ESTOS DE TIPO ESPECIAL.
- 5.-EL CONCRETO DEBERÁ SER $F_c=100\text{KG}/\text{CM}^2$, T.M.A. ≥ 3 REVENIMIENTO 10 ± 2 CMS.
- 6.-ESTE DISEÑO ES PARA UNA PRESIÓN MÁXIMA DE $5\text{KG}/\text{CM}^2$, EN CONDICIONES NORMALES, PARA UNA PRESIÓN MAYOR O CONDICIONES ESPECIALES SERÁ NECESARIA LA REALIZACIÓN DEL DISEÑO.



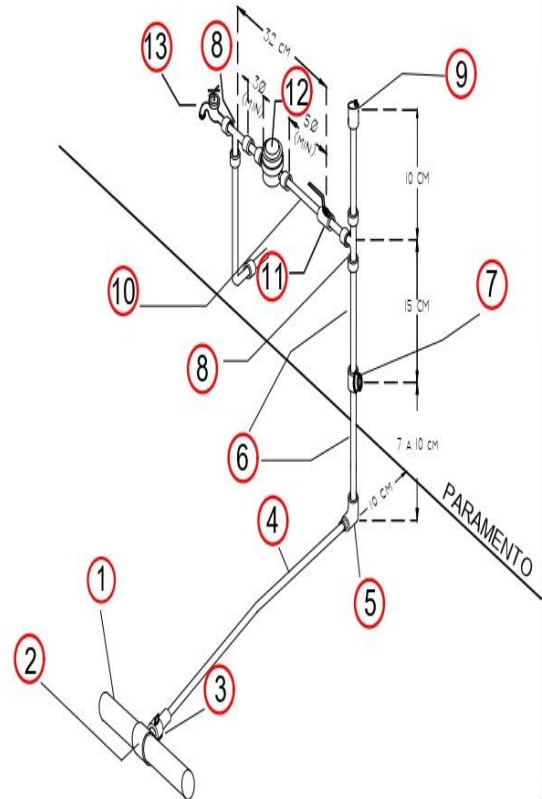


DETALLE DE TOMA DOMICILIARIA

MATERIALES PARA LA TOMA

No.	EN RAMAL	PZAS
1	TUBO ALIMENTADOR	1
2	ABRAZADERA DE ACERO INOXIDABLE DE DIAMETRO Red x 13 MM (1/2")	1
3	VÁLVULA DE INSERCIÓN DE 13 MM (1/2") DE DIAMETRO DE BRONCE ACABADO INOXIDABLE INCLUYE CONECTOR DE BRONCE	1
4	TUBERÍA CUELLO DE GANCO DE PAD RD-9 DE 13 MM (1/2") DE DIAMETRO CON ALMA DE ALUMINIO	1
5	CODO DE 90° DE 13 MM (1/2")	2
	EN MARCO	
6	TUBERÍA DE POLIPROLILENO ROSCABLE DE 13 MM (1/2") DE DIAMETRO	2
7	VALVULA ANTIFRAUDE CON CAPUCHÓN DE SEGURIDAD DE 13 MM (1/2")	1
8	TEE 13 MM (1/2")	2
9	VÁLVULA EXPULSORA DE AIRE CON CUERPO DE DURALUMINIO	1
10	NIPLE DE 13 MM (1/2") DE DIÁMETRO.	2
11	VALVULA DE ESFERA ROSCABLE DE 13 MM (1/2")	1
12	MEDIDOR DE CONSUMO DE AGUA DE 1/2"	1
13	LLAVE NARIZ DE BRONCE 13 MM (1/2")	1

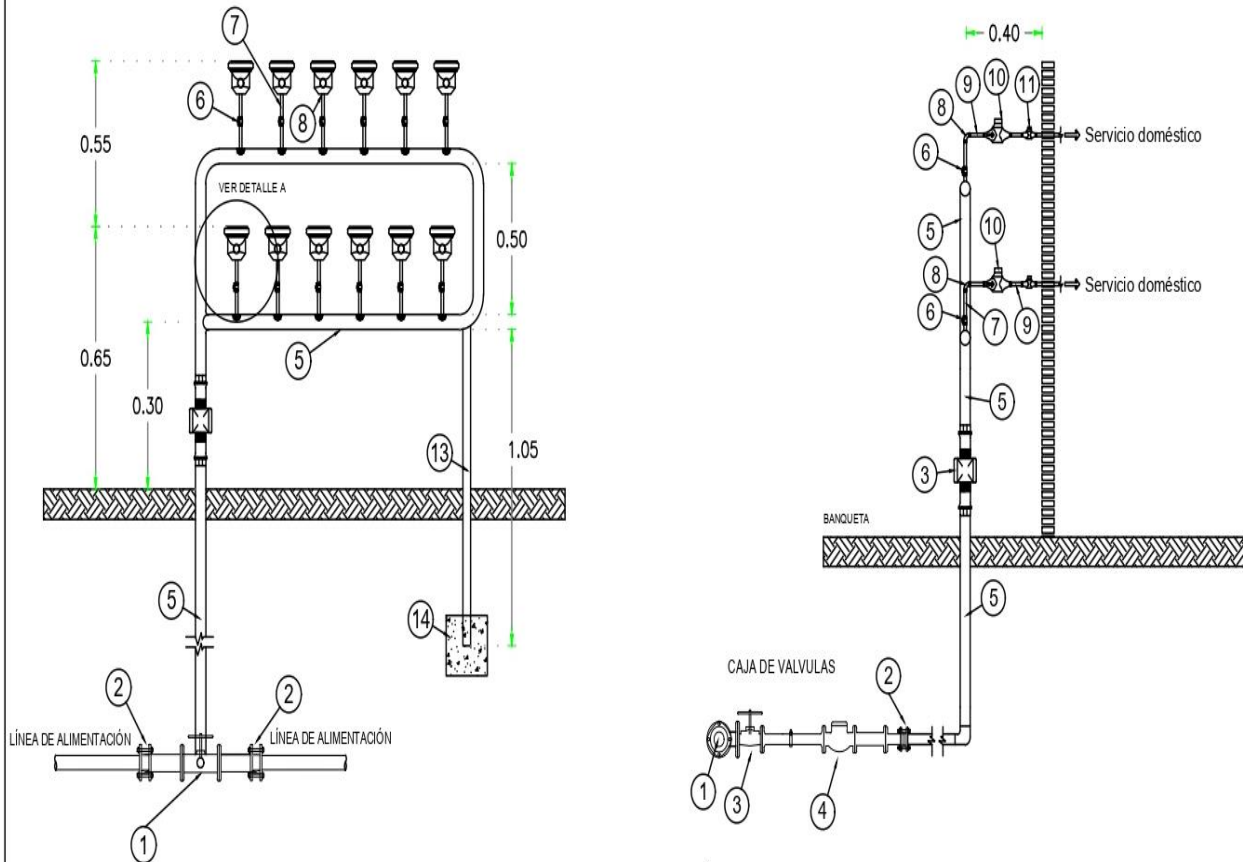
ALIMENTACIÓN CON TUBERÍA DE PEAD CON ALMA DE ALUMINIO DE 1/2" DE DIÁMETRO INTERIOR Y CUADRO CON TUBERÍA DE POLIPROPILENO DE 1/2" DE DIÁMETRO INTERIOR



Nuevo
Interapas

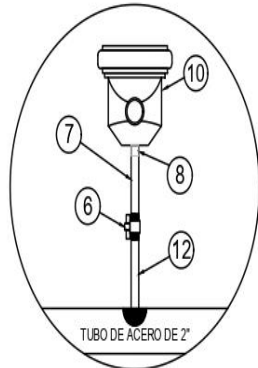
ORGANISMO INTERMUNICIPAL METROPOLITANO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO, BANEAMIENTO Y SERVICIOS CONEXOS DE LOS MUNICIPIOS DE CERRO DE SAN PEDRO, SAN LUIS POTOSÍ Y SIQUELDA DE ORANIZADO BANCHEZ.

TOMA DOMICILIARIA MÚLTIPLE



ELEMENTOS DE TOMA DOMICILIARIA MÚLTIPLE

1. TEE DE FO. FO. DE 3", 4" O 6" DE DIÁMETRO Y SALIDA DE 2" (CORRESPONDIENTE A LA CAJA DE VALVULAS)
2. JUNTA GIBALTD E FO.FO. DE 3", 4" O 6" DE DIÁMETRO.
3. VÁLVULA DE COMPUERTA, CUERPO DE HIERRO DUCTIL, DE VASTAGO REMOVIBLE, BRIDADA, DE 2" DE DIÁMETRO.
4. MACROMEDIDOR DE FO.FO. DE 2" DE DIÁMETRO.
5. MARCO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316L CON ESPESOR DE $e=1/4"$, DE 2" DE DIÁMETRO.
6. LLAVE DE CORTE CON CAPUCHÓN EN 1/2" DE DIÁMETRO.
7. NIPL E GALVANIZADO DE 1/2" DE DIÁMETRO Y DE 10 CM DE LONGITUD.
8. CODO GALVANIZADO DE 90° X 1/2" DE DIÁMETRO.
9. NIPL E GALVANIZADO CON CUERDA CORRIDA DE 1/2" DE DIÁMETRO.
10. MEDIDOR PARA AGUA FRÍA.
11. LLAVE ESFERA DE 1/2" DE DIÁMETRO.
12. NIPL E DE ACERO INOXIDABLE SOLDADO DE 1/2" CON EXTREMO ROSCADO.
13. TUBERÍA DE 1 1/2" DE DIÁMETRO DE ACERO INOXIDABLE AISI 316L.
14. ATRAQUE DE CONCRETO DE 20X20X20 CM

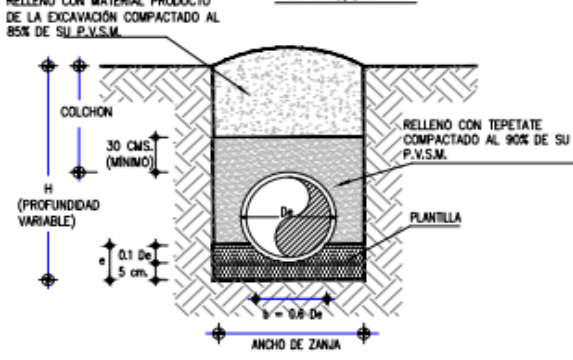
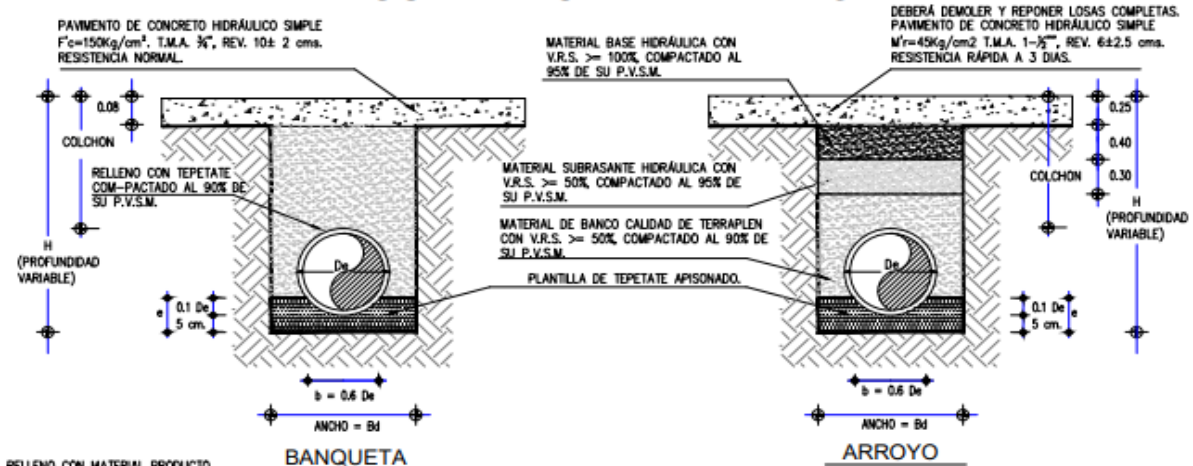


DETALLE A





ZANJAS TIPO PARA LA INSTALACIÓN DE TUBERIAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO



NOTA: PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS DEBERÁ CONSIDERAR LAS INDICACIONES DE MANTENIMIENTO VIAL DEPENDIENTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS MUNICIPALES.

DIMENSIONES EN ZANJAS

Diámetro nominal	Ancho de zanja (cm)		Colchón mínimo (cm)	Cama de Arena (cm)	Profundidad (cm)
	Pulg.	cm			
3	7.5	60	90	10	107.5
4	10	60	90	10	110
6	15	60	90	10	115
8	20	60	90	10	120
10	25	70	90	10	125
12	30	75	90	10	130
15	38	90	90	10	137.5
18	45	100	110	15	170
24	61	120	110	15	185
30	76	145	110	15	200
36	91	170	110	15	215

- NOTAS:**
- A)- LA CAMA DEBERÁ SER DE UN MATERIAL QUE GARANTICE DOS CONDICIONES:**
 1.-FACILIDAD EN EL ACOMODO DE TUBERÍA.
 2.-FORMAR UN ENCAMADO TAL, QUE LA CARGA DEL TUBO EN EL TERRENO SEA UNIFORME.
- B)- EL MATERIAL DE RELLENO, SE PROCURARÁ SEA EL MISMO PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN SELECCIONADO Y LIBRE DE PIEDRAS, SI ESTO NO ES POSIBLE POR EL TIPO DE SUELO SE HARÁ CON MATERIAL DE BANCO.**
- C)- EN SUELOS SATURADOS LA PLANTILLA Y EL ACOSTILLADO DEL TUBO SE HARÁ CON GRAVA DE ¾ BIEN GRADUADA. EN OTROS MATERIALES DE TUBERÍA, ESTE RELLENO COMPACTADO SE UTILIZARÁ A PROFUNDIDADES MAYORES DE LOS 3.00MTS.**
- D)- EN LOS CASOS DONDE EL ESPESOR DE LA TUBERÍA SEA MUY GRUESO Y ESTO NOS OCASIONE PROBLEMAS PARA EL ACOSTILLADO, EL ANCHO DE ZANJA DEBERÁ SER EL QUE RESULTE MAYOR DE LAS SIGUIENTES EXPRESIONES:**

$$\left. \begin{aligned} \text{ANCHO DE ZANJA (PULG.)} &= \varnothing \text{ EXT.} + 16" \\ &= 1.25 \varnothing \text{ EXT.} + 12" \end{aligned} \right\} \text{TUBOS DE PARED DELGADA.}$$

$$\left. \begin{aligned} &= \varnothing \text{ EXT.} + 30" \end{aligned} \right\} \text{TUBOS DE PARED GRUESA.}$$

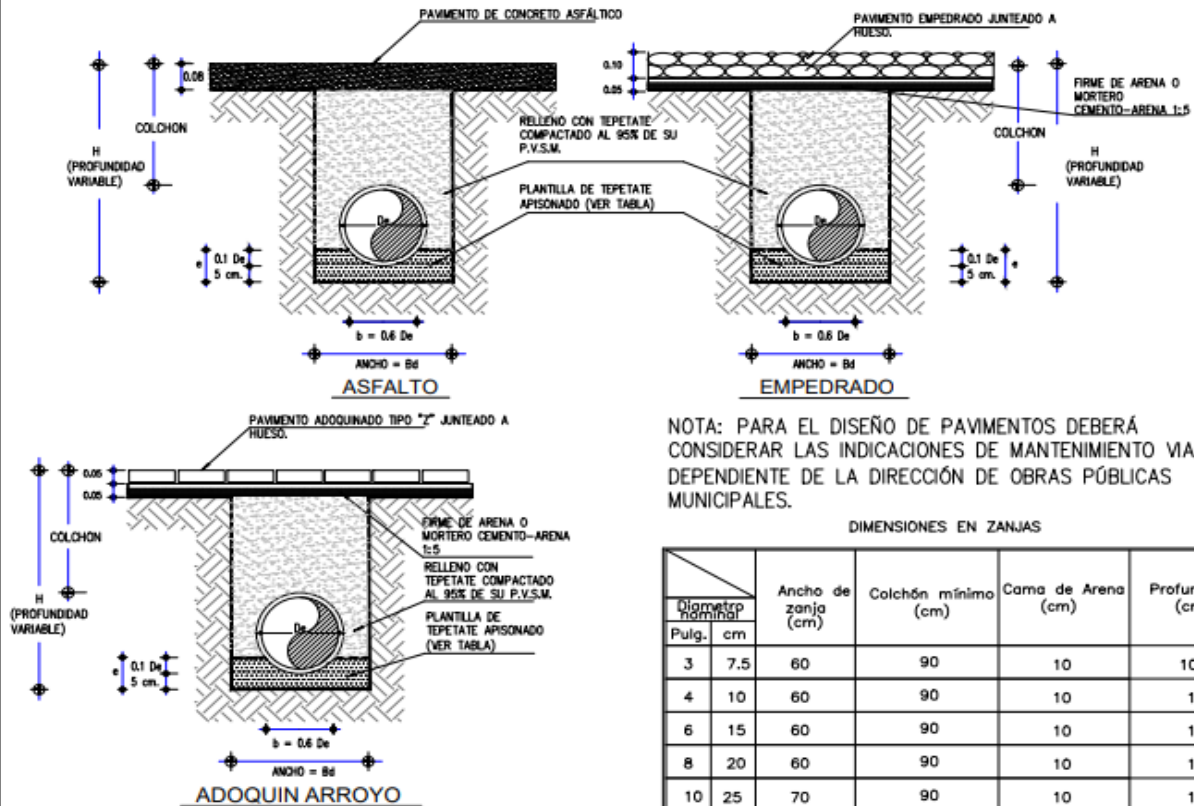
E)- EN CASO DE QUE SE REQUIERA METER DOS O MAS TUBOS DENTRO DE LA MISMA ZANJA LA SEPARACIÓN HORIZONTAL, MEDIDA ENTRE TUBOS NO DEBERÁ SER MENOR A 50 CM.

* ESTOS DETALLES DEBEN DE ADECUARSE A LA ESTRUCTURA DE SUS PAVIMENTOS AUTORIZADOS POR EL H. AYUNTAMIENTO CORRESPONDIENTE

ORGANISMO INTERMUNICIPAL METROPOLITANO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO, SANEAMIENTO Y SERVICIOS CONEXOS DE LOS MUNICIPIOS DE CERRO DE SAN PEDRO, SAN LUIS POTOSÍ Y SOLEDAD DE GRACIANO SÁNCHEZ

DIRECCIÓN GENERAL
DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN Y CONSTRUCCIÓN

ZANJAS PARA LA INSTALACIÓN DE TUBERIAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO



NOTA: PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS DEBERÁ CONSIDERAR LAS INDICACIONES DE MANTENIMIENTO VIAL DEPENDIENTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS MUNICIPALES.

DIMENSIONES EN ZANJAS

Diametro nominal Pulg. cm	Ancho de zanja (cm)	Colchón mínimo (cm)	Cama de Arena (cm)	Profundidad (cm)
3	7.5	60	90	107.5
4	10	60	90	110
6	15	60	90	115
8	20	60	90	120
10	25	70	90	125
12	30	75	90	130
15	38	90	90	137.5
18	45	100	110	170
24	61	120	110	185
30	76	145	110	200
36	91	170	110	215

NOTAS:

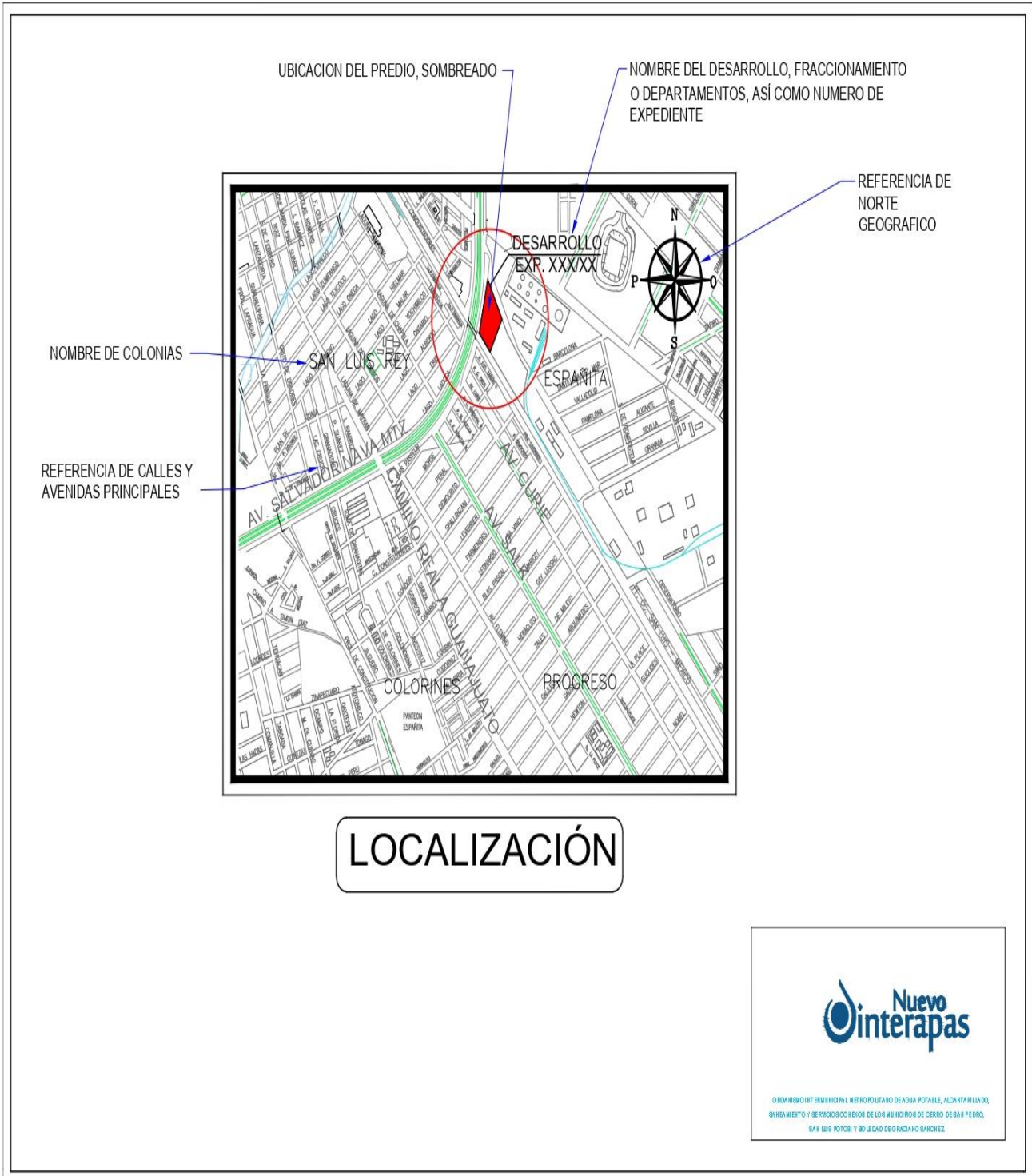
- A).- LA CAMA DEBERÁ SER DE UN MATERIAL QUE GARANTICE DOS CONDICIONES:
 - 1.-FACILIDAD EN EL ACOMODO DE TUBERÍA.
 - 2.-FORMAR UN ENCAMADO TAL, QUE LA CARGA DEL TUBO EN EL TERRENO SEA UNIFORME.
- B).- EL MATERIAL DE RELLENO, SE PROCURARÁ SEA EL MISMO PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN SELECCIONADO Y LIBRE DE PIEDRAS, SI ESTO NO ES POSIBLE POR EL TIPO DE SUELO SE HARÁ CON MATERIAL DE BANCO.
- C).- EN SUELOS SATURADOS LA PLANTILLA Y EL ACOSTILLADO DEL TUBO SE HARÁ CON GRAVA DE ¾" BIEN GRADUADA. EN OTROS MATERIALES DE TUBERÍA, ESTE RELLENO COMPACTADO SE UTILIZARÁ A PROFUNDIDADES MAYORES DE LOS 3.00MTS.
- D).- EN LOS CASOS DONDE EL ESPESOR DE LA TUBERÍA SEA MUY GRUESO Y ESTO NOS OCASIONE PROBLEMAS PARA EL ACOSTILLADO, EL ANCHO DE ZANJA DEBERÁ SER EL QUE RESULTE MAYOR DE LAS SIGUIENTES EXPRESIONES:

ANCHO DE ZANJA (PULG.)	$\left. \begin{matrix} = \varnothing \text{ EXT.} + 16" \\ = 1.25 \varnothing \text{ EXT.} + 12" \end{matrix} \right\}$	TUBOS DE PARED DELGADA.
		$\left. \begin{matrix} = \varnothing \text{ EXT.} + 30" \end{matrix} \right\}$
- E).- EN CASO DE QUE SE REQUIERA METER DOS O MAS TUBOS DENTRO DE LA MISMA ZANJA LA SEPARACIÓN HORIZONTAL, MEDIDA ENTRE TUBOS NO DEBERÁ SER MENOR A 50 CM.

* ESTOS DETALLES DEBEN DE ADECUARSE A LA ESTRUCTURA DE SUS PAVIMENTOS AUTORIZADOS POR EL H. AYUNTAMIENTO CORRESPONDIENTE

ORGANISMO INTERMUNICIPAL METROPOLITANO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO, SANEAMIENTO Y SERVICIOS CONEXOS DE LOS MUNICIPIOS DE CERRO DE SAN PEDRO, SAN LUIS POTOSÍ Y SOLEDAD DE GRACIANO SÁNCHEZ

DIRECCIÓN GENERAL
DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN Y CONSTRUCCIÓN



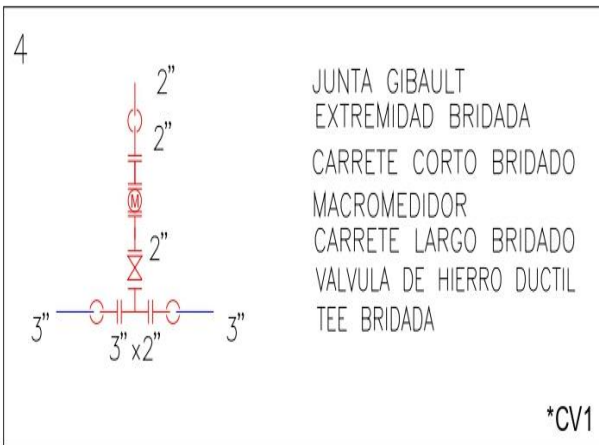
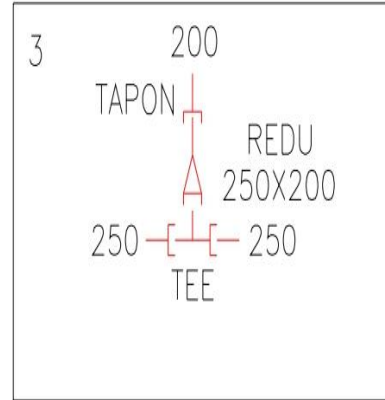
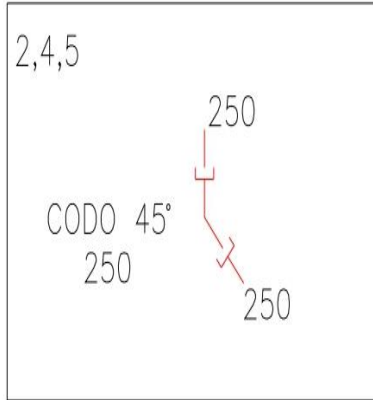
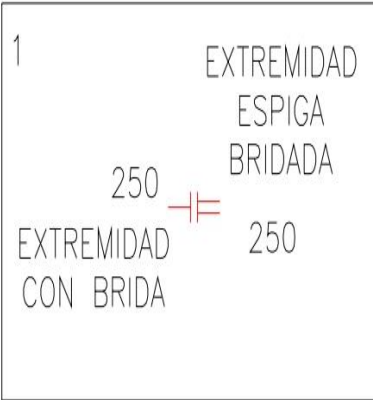
Anexo 15 Croquis de localización

SIMBOLOGIA

DRENAJE EXISTENTE PEAD DE 25CM DE Ø	
DRENAJE DE PROYECTO PEAD DE 25CM DE Ø	
AGUA POTABLE EXISTENTE DE 76 mm (3")	
AGUA POTABLE DE PROYECTO DE 101 mm (4")	
EXTREMIDAD CAMPANA	
CODO A 90°	
VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO DE F.o.F.o. CON BRIDA.	
TEE DE F.o.F.o. CON BRIDA.	
CODO DE 90° DE F.o.F.o. CON BRIDA.	
NUMERO DE CRUCERO	
SENTIDO DE FLUJO	
BANCO DE NIVEL	
POZO DE VISITA DE PROYECTO	
POZO DE VISITA CON CAIDA DE PROYECTO	
POZO DE VISITA EXISTENTE	
POZO DE VISITA CON CAIDA EXISTENTE	
DISTANCIA - PENDIENTE - DIAMETRO (metros) - (milesimas) - (centimetros)	50 - 0.002 - 25
NIVEL DE TERRENO NATURAL O NIVEL DE PISO TERMINADO	
PROFUNDIDAD	
BASANTE DE TUBERIAS	
COTA DEL TERRENO (m.)	
CARGA DISPONIBLE (m.)	
COTA TOTAL (m.)	



CRUCEROS



Nota:

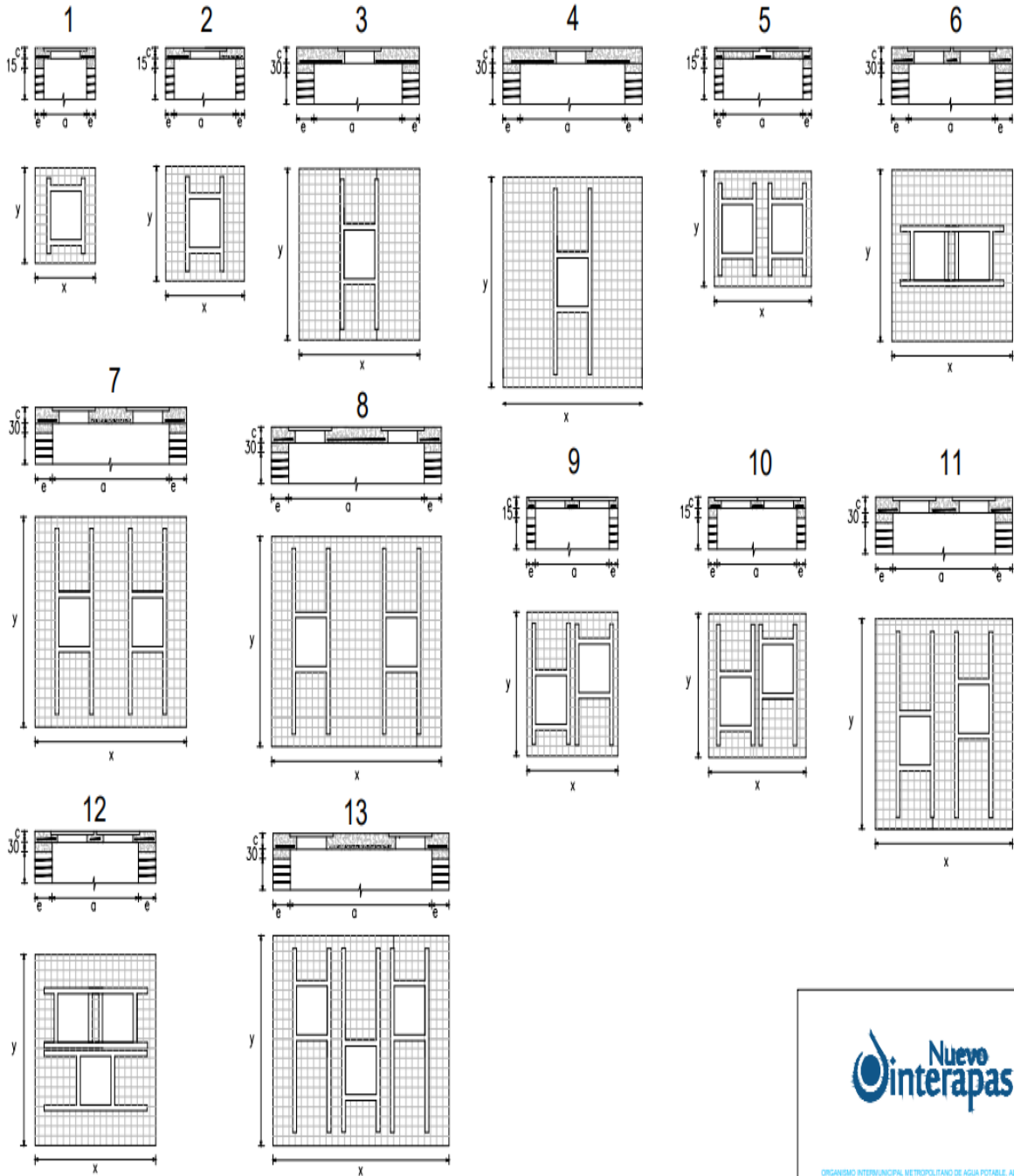
Especificar en donde será necesario hacer sondeos manuales para la identificación de infraestructura existente

La simbología debe corresponder al tipo de material a utilizar

Las cotas se muestran en milímetros o en pulgadas.



CAJAS TIPO PARA LA OPERACIÓN DE VÁLVULAS



ORGANISMO INTERMUNICIPAL METROPOLITANO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO,
SANEAMIENTO Y SERVICIOS CONEXOS DE LOS MUNICIPIOS DE CERRO DE SAN PEDRO,
SAN LUIS POTOSÍ Y SOLEDAD DE GRACIANO SÁNCHEZ.

Anexo 18 Tipos de caja de válvulas



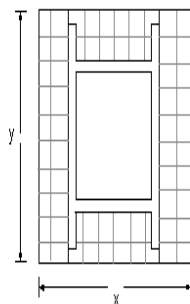
DATOS PARA CAJAS DE VALVULAS

CAJA TIPO NUM.	DIAMETRO DE VALVULAS mm y"	CANTIDAD DE VALVULAS	h				e	x		y		CONTRAMARCOS				EXC. EN m3	PED. TAB. EN m2	M. TAB. MOR. CEM. m2	DALA PER CON REF. 2 VARS 3/2" DIAM.	A PLAN CEM. m2	VARS. 3/8" kg	VARS. 1/2" kg
			EN m	EN m	EN m	EN m		ESP. MURO cm	EN m	EN m	SENCILLO	DOBLE	CANTIDAD	PERALTE PERFIL mm								
1	50 (2") y 60 (2 1/2")	1	0.97	0.68	0.78	0.63	20	1.08	1.18	0.90		1	100	1.24	9.96	1.55	0.047	1.54	22.35	36.60		
2	75 (3") a 150 (6")	1	1.27	0.88	0.78	0.93	20	1.28	1.18	1.10		1	100	1.92	1.95	3.75	0.061	3.60	24.98	48.47		
3	200 (8") a 350 (14")	1	1.62	1.56	1.36	1.28	20	1.96	1.76	1.40		1	150	5.59	3.45	6.70	0.176	5.98	49.02	97.67		
4	450 (18") y 500 (20")	1	1.97	1.66	1.76	1.63	20	2.06	2.16	1.80		1	150	8.76	4.88	11.66	0.216	12.35	70.98	121.13		
5	50 (2") a 150 (6")	2	1.17	1.18	0.78	0.83	20	1.58	1.18	1.10		2	100	2.18	1.86	3.72	0.069	3.74	22.35	53.54		
6	150 (6") y 200 (8")	2	1.37	1.56	1.36	1.03	20	1.96	1.76		1.80	1	100	4.73	3.46	5.09	0.176	5.20	45.09	89.85		
7	250 (10") a 350 (14")	2	1.72	2.06	1.76	1.38	20	2.46	2.16	1.80		2	150	9.13	5.31	10.15	0.227	9.45	66.17	134.84		
8	350 (14") a 450 (18")	2	1.67	2.36	1.76	1.33	20	2.76	2.16	1.80		2	150	9.95	5.96	10.46	0.244	9.88	66.17	151.28		
9	50 (2") a 150 (6")	2	1.32	1.08	1.08	0.98	20	1.48	1.48	1.40		2	100	2.89	1.76	4.78	0.066	4.20	34.62	61.95		
10	150 (6") a 250 (10")	2	1.27	1.18	1.08	0.93	20	1.58	1.48	1.40		2	100	2.97	2.34	4.73	0.078	4.75	34.62	66.13		
11	250 (10") a 350 (14")	2	1.52	1.86	1.74	1.18	20	2.26	2.14	1.80		2	150	7.35	4.88	8.10	0.218	7.39	63.17	119.37		
12	50 (2") a 150 (6")	3	1.27	1.56	1.26	0.93	20	1.96	1.66	1.90		2	100	4.13	3.25	5.20	0.171	4.74	42.53	89.85		
13	200 (8") a 450 (18")	3	1.67	2.56	2.30	1.33	20	2.96	2.16	1.80		3	150	10.68	5.18	10.70	0.349	10.14	66.17	162.25		

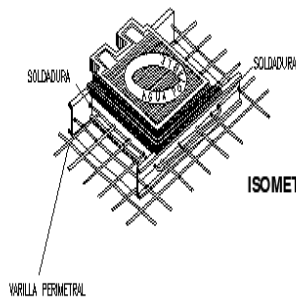
TABLA PARA SELECCIONAR EL TIPO DE CAJA PARA OPERACIÓN DE VALVULAS

DIAMETRO DE LA VALVULA MAYOR		NÚMERO Y POSICIÓN DE LAS VALVULAS			
mm.	pulg.				
50	2	1	5	9	12
60	2 1/2				
75	3				
100	4	2	6	10	13
150	6				
200	8	3	7	11	13
250	10				
300	12				
350	14	4	8	11	13
400	16				
450	18				
500	20	ESPECIAL			

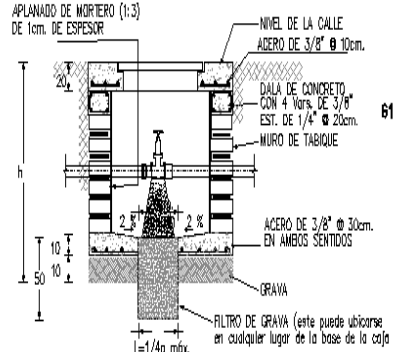
VAR. 3/8" ϕ 10 cm.
(AMBOS SENTIDOS).



LOSA Y CONTRAMARCO

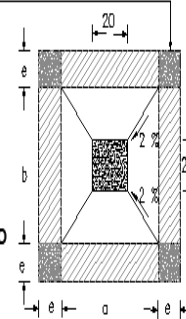


ELEVACIÓN



*Armado Tipo

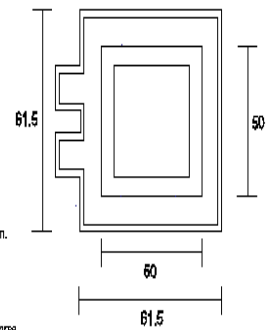
CASTILLOS DE CONCRETO CON 4 Vars. DE 3/8" Est. de 1/4" ϕ 20 cm.



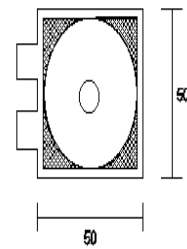
PLANTA

FORMA DE UNIR EL CONTRAMARCO CON LAS VARILLAS DE LOSA POR MEDIO DE UNA VARILLA DE 9.5 mm (3/8") ϕ SOLDADA PERIMETRALMENTE AL CONTRAMARCO

Marco de FoFo



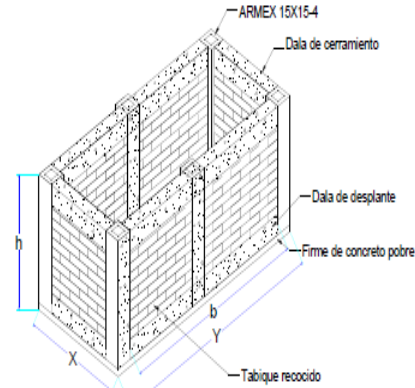
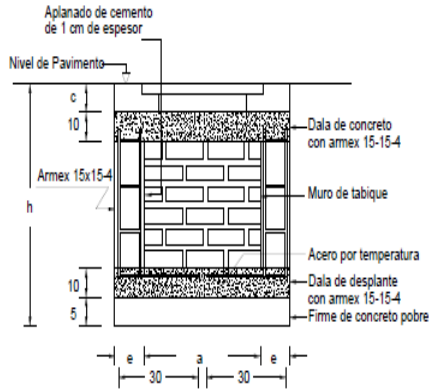
Tapa de FoFo



ORGANISMO INTERMUNICIPAL METROPOLITANO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO, SANEAMIENTO Y SERVICIOS CONEXOS DE LOS MUNICIPIOS DE CERRO DE SAN PEDRO, SAN LUIS POTOSÍ Y SOLEDAD DE GRACIANO SÁNCHEZ.

CAJA DE VALVULAS PARA PUNTO DE CONEXIÓN EN RED DE AGUA POTABLE EXISTENTE DE 3" DE DIÁMETRO CON MACROMEDICIÓN EN 2" DE DIÁMETRO

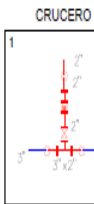
CAJA ESPECIAL	DIAMETRO DE VALVULAS mm y"	CANTIDAD DE VALVULAS	h EN m	c EN cm	a EN m	b EN m	e ESP. MURO EN cm	x EN m	y EN m	CONTRAMARCOS				EXC. EN m3	PEO. TAB. EN m2	M. TAB. MOR. CEM. m2	DALA PER. CON REF. 4 VARS 3/8"	A PLAN CEM. m2	L LONG. TECHO m3	VARS. 4/8" KG. PISO
										SENCILLO	DOBLE	CANTIDAD	PERALTE PERFL. mm							
MACROMEDIDOR	75 (3" a 150 (6")	1	1.40	15.0	1.30	1.94	15	1.60	2.24	1.60		2	100	5.01	3.98	7.13	—	7.13	0.50	—



Nota:

Las Cajas de Valvulas se construiran siempre sobre arrollo vehicular.

Los materiales de las piezas especiales que se encuentren dentro de la Caja de Valvulas deberán ser de Fo. Fo.



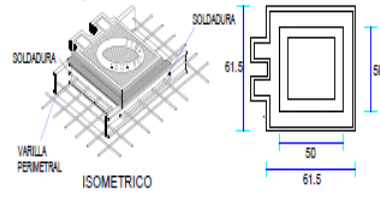
DESPIECE DE Fo.Fo.

- TEE de 3"X 2", 75mm X 50mm
- Junta Gibault completa 75mm, 3"
- Junta Gibault completa 50mm, 2"
- Valvula de compuerta 50mm, 2"
- Extremidad espiga bridada 3"
- Extremidad espiga bridada 2"
- Macromedidor bridado de 2"

PIEZAS ESPECIALES DE CAJA DE VALVULA

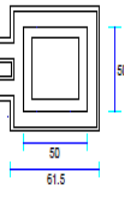
Tee de Fo.Fo. bridada 3"x2" de diametro	Pza. 1
Valvula de compuerta, de hierro ductil de vertigo removible, bridada, asiento resaltado, de 2" de diametro	Pza. 1
Camisa largo 50 cm de Fo.Fo. de 2" de diametro bridada	Pza. 1
Camisa corto 25 cm de Fo.Fo. de 2" de diametro bridada	Pza. 1
Macromedidor de Fo.Fo. de 2" de diametro	Pza. 1
Extremidad espiga bridada de Fo.Fo. de 3"	Pza. 2
Extremidad espiga bridada de Fo.Fo. de 2"	Pza. 1
Junta Gibault para tuberías de 2" de diametro	Pza. 1
Junta Gibault para tuberías de 3" de diametro	Pza. 3
Tapa registro de Fo.Fo. de 50x50cm de tipo Preado de 100kg, manco y contramanco de 4" de perfil	Pza. 2
Ataque de concreto de para 3"	Pza. 2
Abrazador de invarcion para instalaciones futuras con salida de 3/4" y tapon, para 2" de diametro	Pza. 1
Empaque de plomo de 3" de diametro	Pza. 2
Empaque de plomo de 2" de diametro	Pza. 4
Tornillos de 5/8"x2 1/2", (10mm x 63mm)	Pza. 20

*Armado Tipo

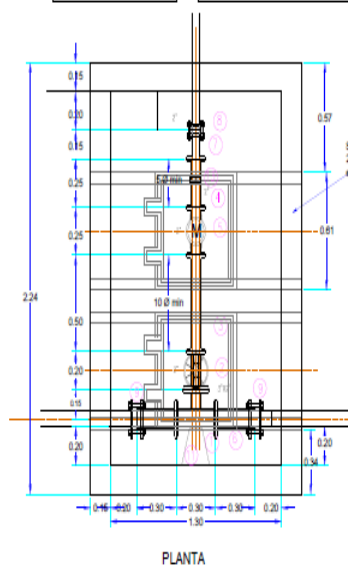
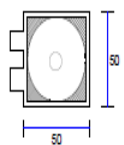


FORMA DE UNIR EL CONTRAMARCO CON LAS VARILLAS DE LOSA POR MEDIO DE UNA VARILLA DE 5 mm (3/8") O SOLDADA PERIMETRALMENTE AL CONTRAMARCO

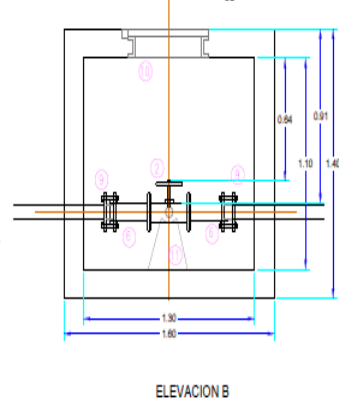
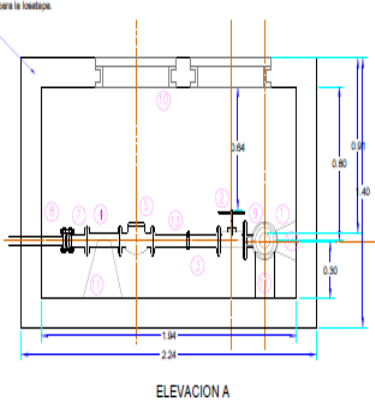
Marco de FoFo



Tapa de FoFo



Se deberá de usar concreto reforzado de f'c 250 Kg/cm2, con varillas del No 4 @20cm en ambos lectos, para la losa tapa.

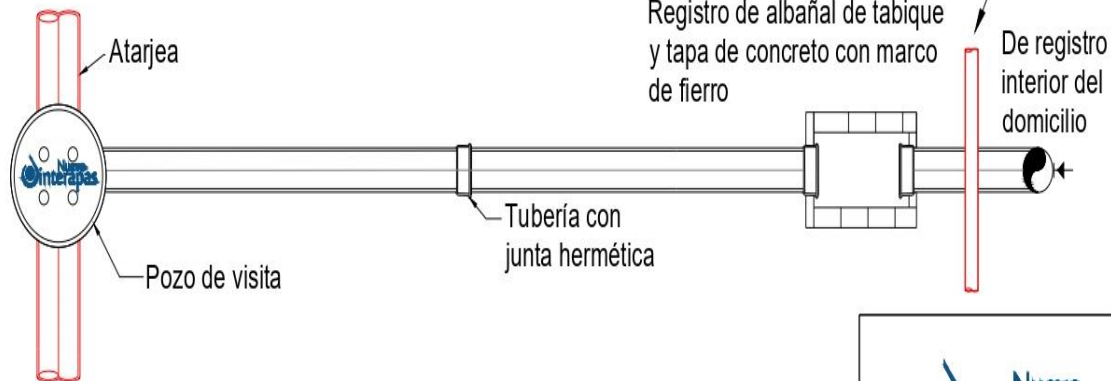
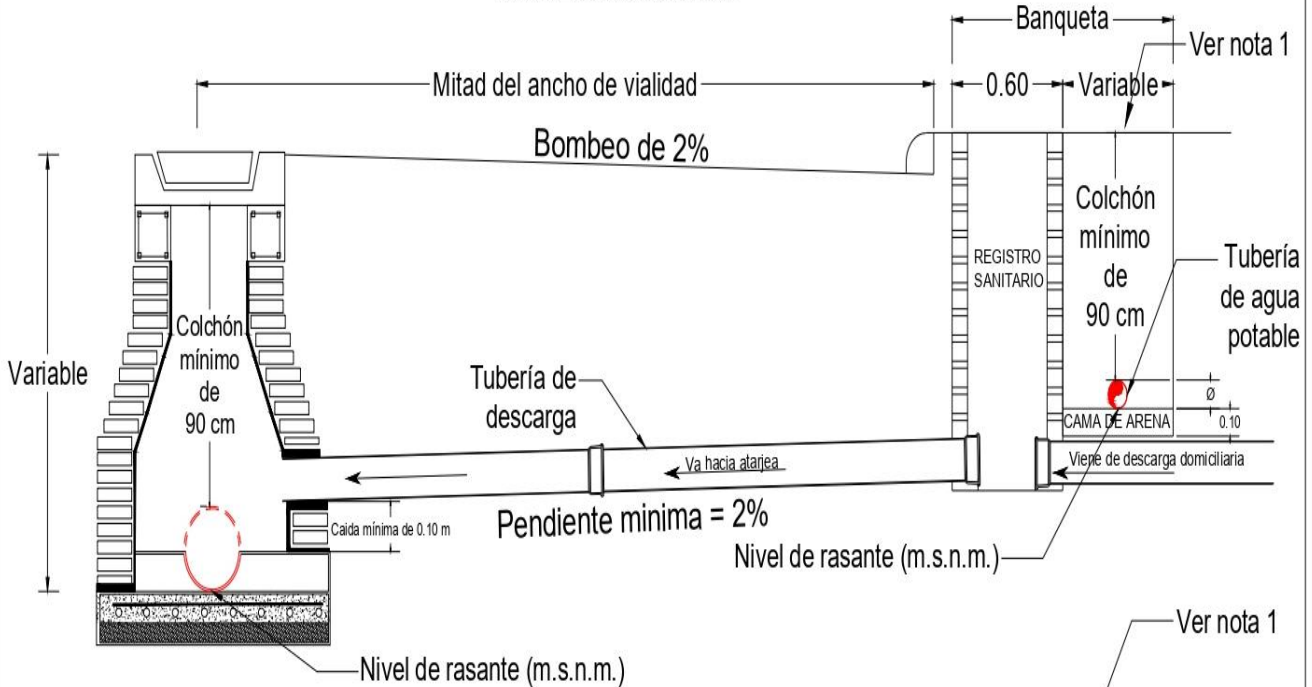


Anexo 20 Caja de válvula tipo para edificios



DESCARGA TIPO CON POZO DE VISITA

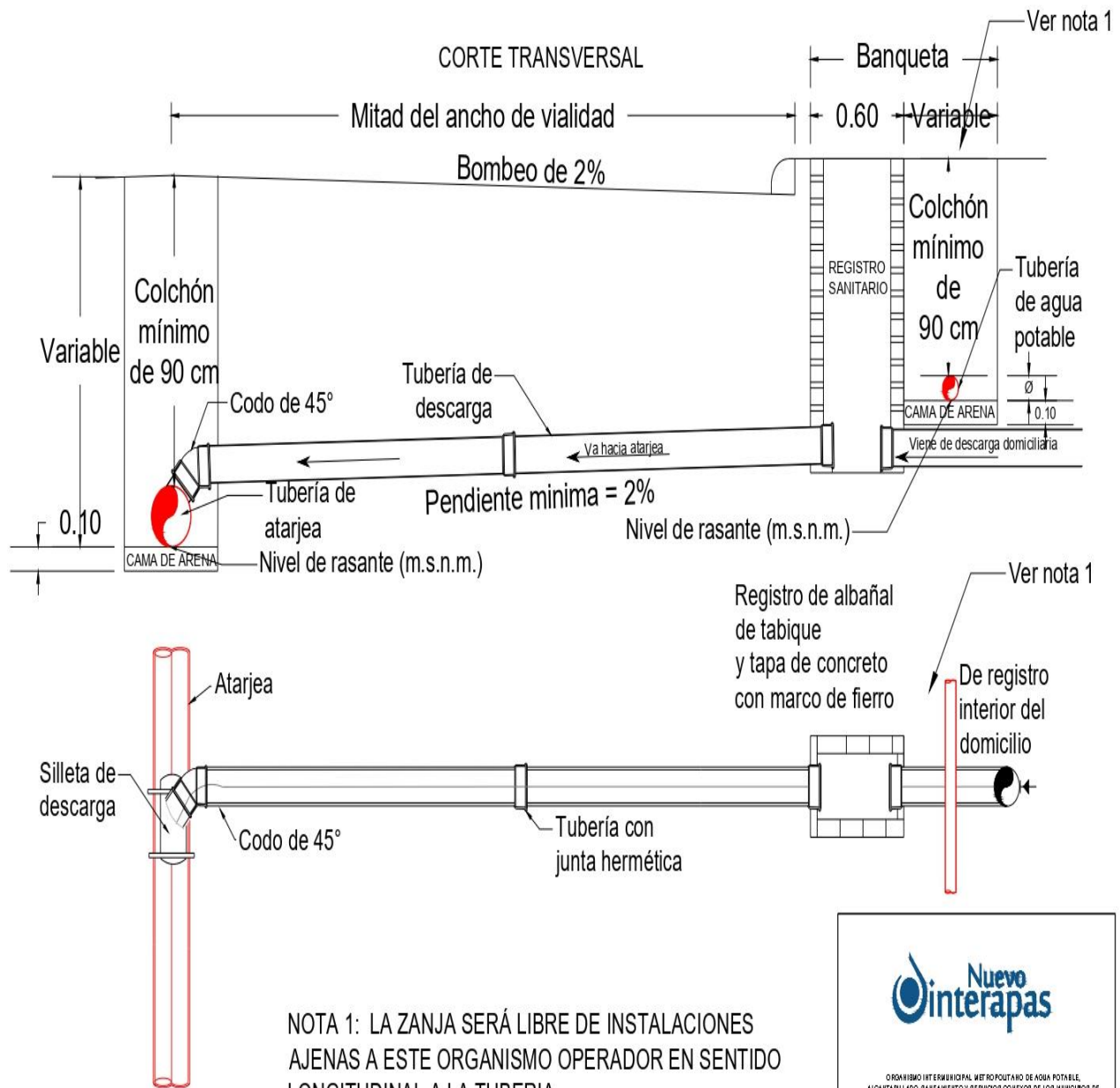
CORTE TRANSVERSAL



NOTA 1: LA ZANJA SERÁ LIBRE DE INSTALACIONES AJENAS A ESTE ORGANISMO OPERADOR EN SENTIDO LONGITUDINAL A LA TUBERIA

Anexo 21 Descarga a pozo de visita tipo

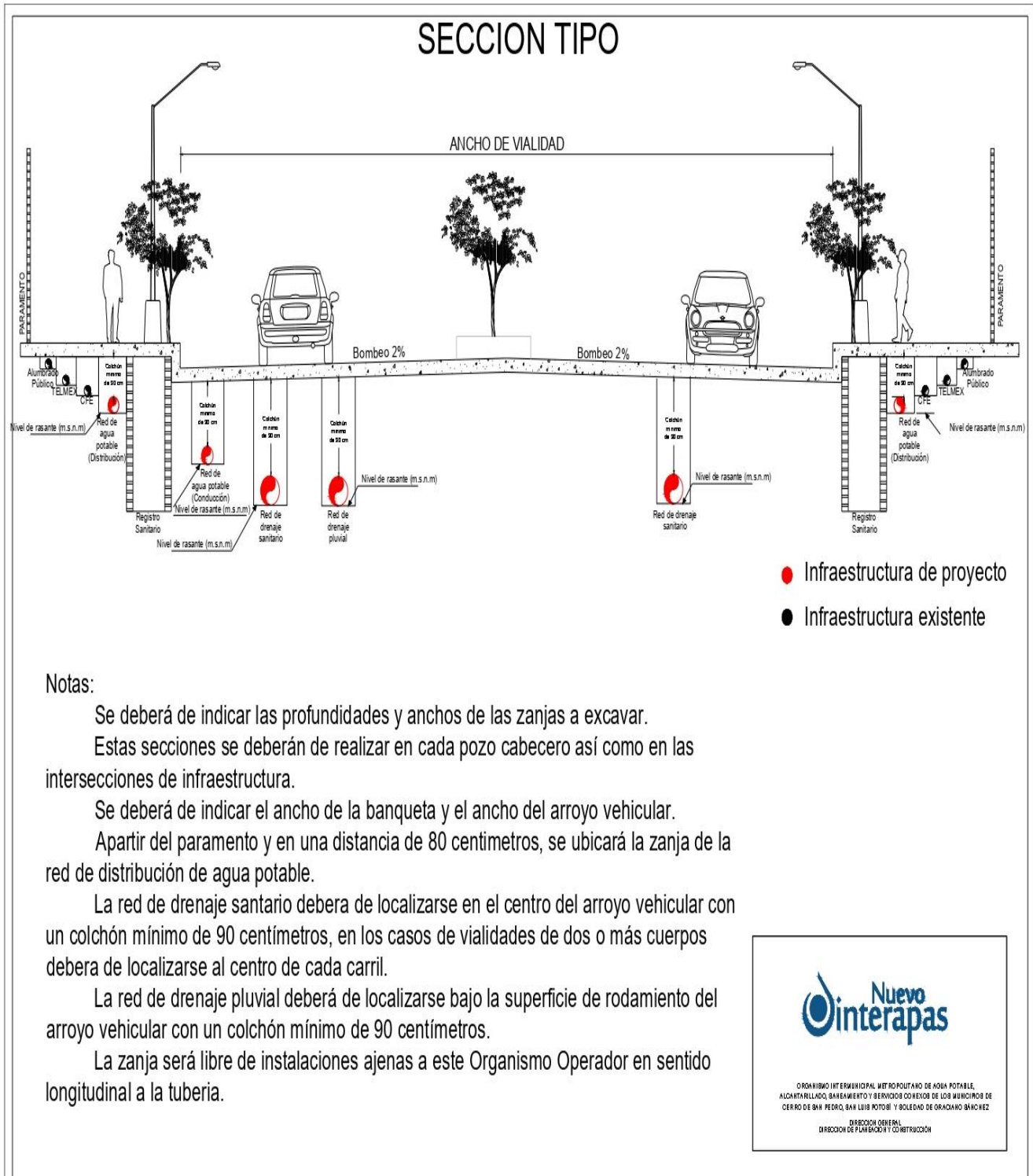
DESCARGA TIPO CON SILLETA SOBRE PEAD



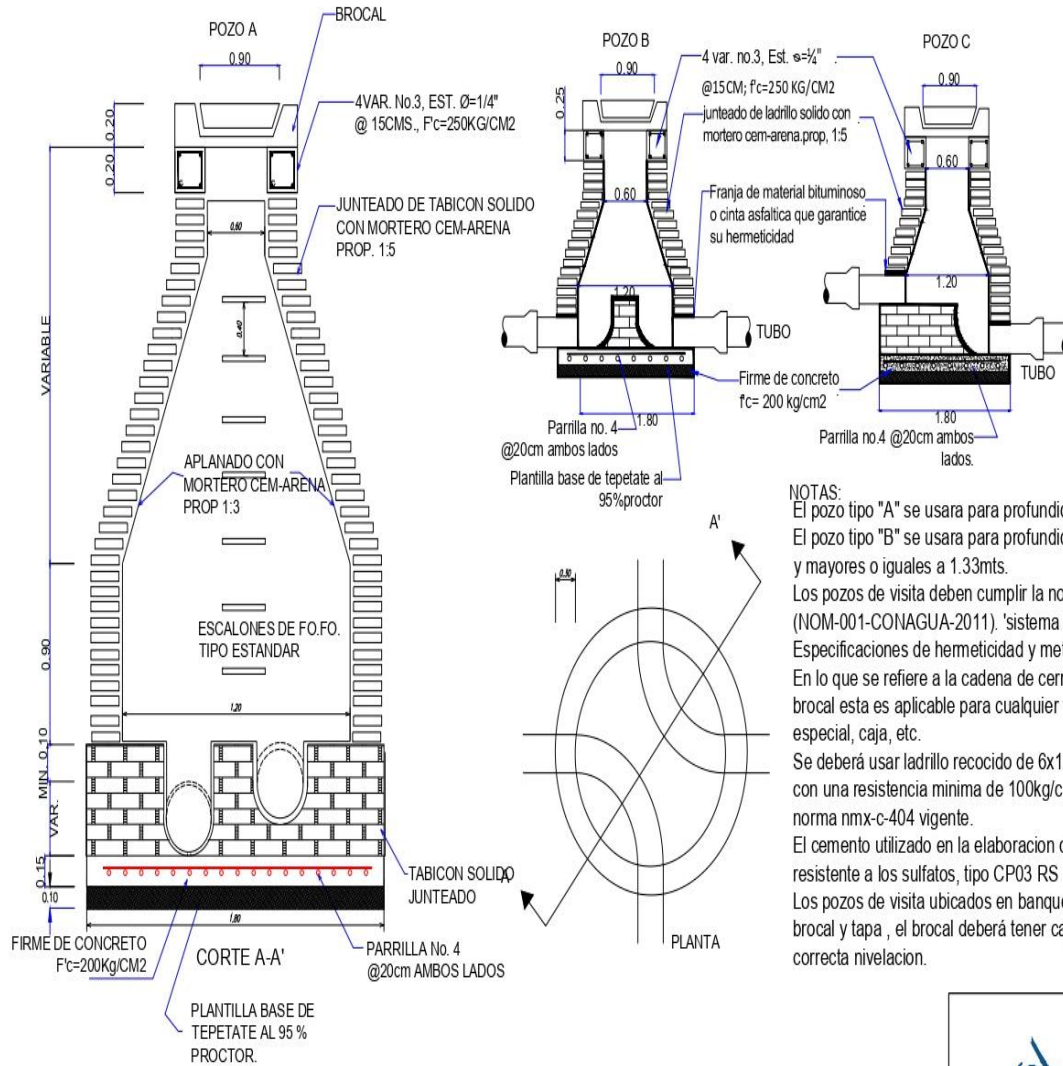
NOTA 1: LA ZANJA SERÁ LIBRE DE INSTALACIONES AJENAS A ESTE ORGANISMO OPERADOR EN SENTIDO LONGITUDINAL A LA TUBERIA

Nuevo Interapas

ORGANISMO INTERMUNICIPAL METROPOLITANO DE AGUA POTABLE,
ALCANTARILLADO, BANEAMIENTO Y SERVICIOS CONEXOS DE LOS MUNICIPIOS DE
CERRO DE SAN PEDRO, SAN LUIS POTOSÍ Y BOULEVARD DE ORAZIMO BANCHIZ
DIRECCION GENERAL
DIRECCION DE PLANEACION Y COORDINACION



POZO DE VISITA TIPO COMÚN



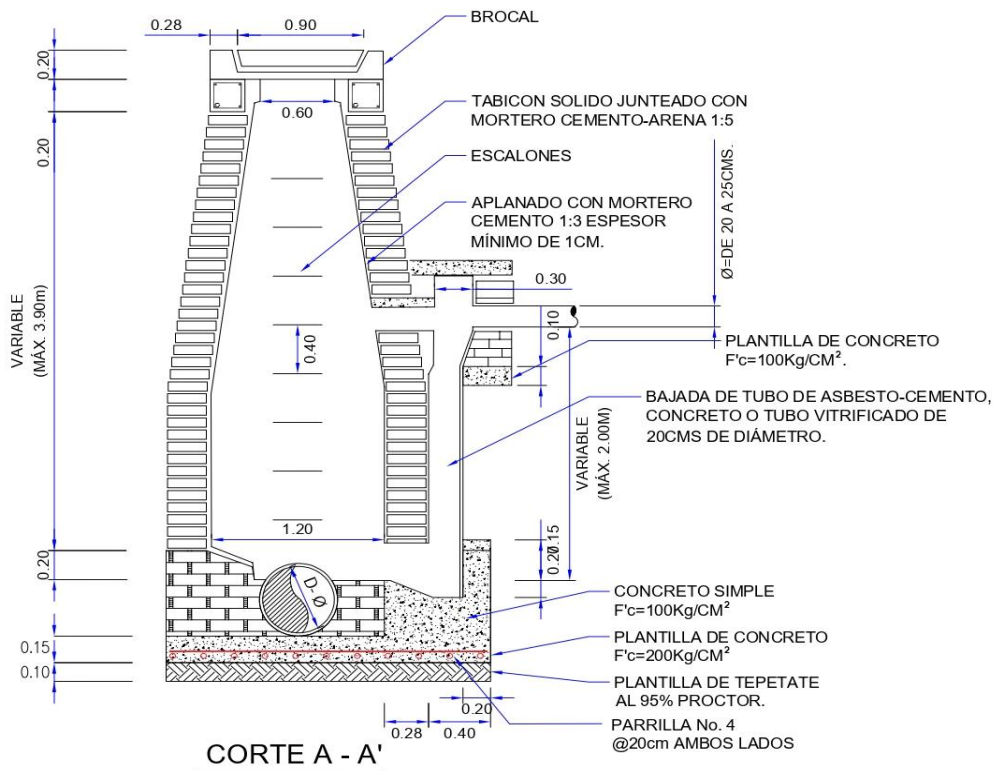
NOTAS:
El pozo tipo "A" se usara para profundidades mayores a 2.50 mts.
El pozo tipo "B" se usara para profundidades menores de 2.50mts.
y mayores o iguales a 1.33mts.
Los pozos de visita deben cumplir la norma oficial mexicana (NOM-001-CONAGUA-2011), 'sistema de alcantarillado sanitario'. Especificaciones de hermeticidad y metodos de pruebas.
En lo que se refiere a la cadena de cerramiento para asentar el brocal esta es aplicable para cualquier tipo de pozo comun, especial, caja, etc.
Se deberá usar ladrillo recocido de 6x12x24 cm de uso estructural, con una resistencia minima de 100kg/cm2, que cumpla con la norma nmx-c-404 vigente.
El cemento utilizado en la elaboracion del mortero debe de ser resistente a los sulfatos, tipo CP03 RS BRA
Los pozos de visita ubicados en banqueta de calles deberán llevar brocal y tapa, el brocal deberá tener caja corrida para garantizar la correcta nivelacion.

ORGANISMO INTERMUNICIPAL METROPOLITANO DE AGUA POTABLE,
ALCANTARILLADO, BARRIAMIENTO Y SERVICIOS CONEXOS DE LOS MUNICIPIOS DE
CERRO DE SAN PEDRO, SAN LUIS POTOSÍ Y BOLEALDE DE ORAZIMO SANCHEZ
DIRECCION GENERAL
DIRECCION DE PLANEACION Y COORDINACION

Anexo 24 Pozo de visita tipo



POZO COMÚN CON CAÍDA ADOSADA



NOTAS:

PARA "d" DE 0.20 M. A 0.60 M. D=1.20M.
PARA "d" DE 0.76 M. A 1.07 M. D=1.50M

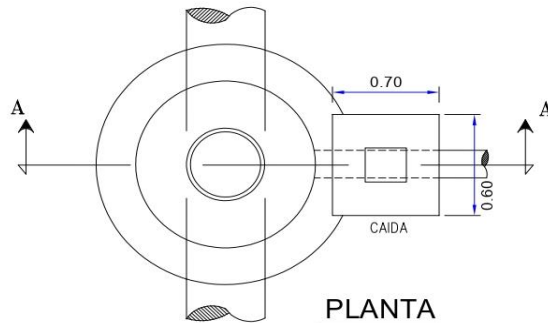
COTAS EN METROS.

LOS POZOS DE VISITA DEBEN CUMPLIR LA NORMA OFICIAL MEXICANA (NOM-001-CONAGUA-2011). "SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO ESPECIFICACIONES DE HERMETICIDAD Y METODOS DE PRUEBA".

EN LO QUE SE REFIERE A LA CADENA DE CERRAMIENTO PARA ASENTAR EL BROCAL, ESTA ES APLICABLE PARA CUALQUIER TIPO DE POZO COMUN, ESPECIAL, CAJA, ETC.

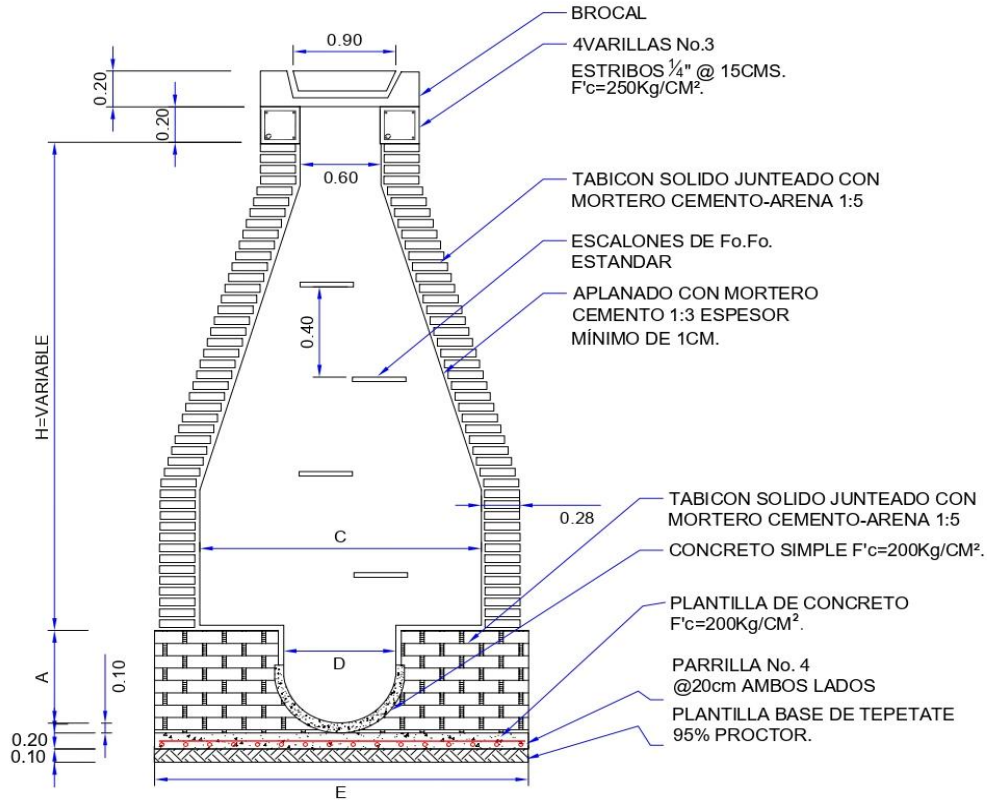
SE DEBERA USAR TABICON SOLIDO DE 12x14x28 CM DE USO ESTRUCTURAL, CON UNA RESISTENCIA MINIMA DE 100KG/CM², QUE CUMPLA CON LA NORMA NMX C404 VIGENTE.

EL CEMENTO UTILIZADO EN LA ELABORACION DEL MORTERO DEBE SER RESISTENTE A LOS SULFATOS, TIPO CP03 RSBRA.

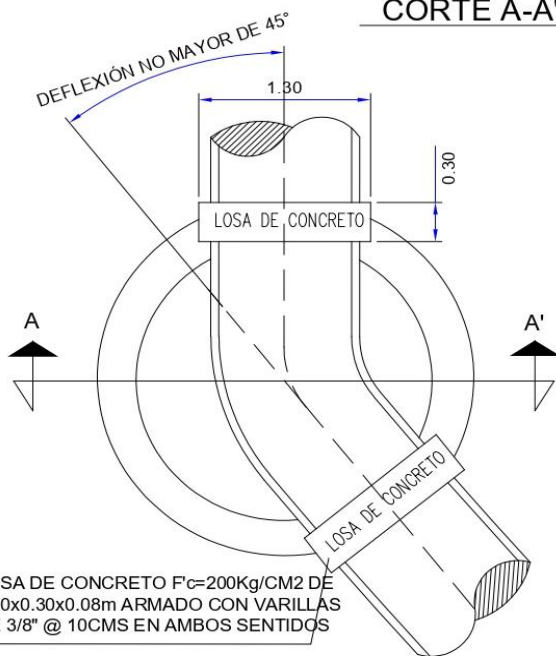


Anexo 25 Pozo de visita con caída adosada

POZO DE VISITA TIPO ESPECIAL



CORTE A-A'



LOSA DE CONCRETO F'c=200Kg/CM² DE
1.30x0.30x0.08m ARMADO CON VARILLAS
DE 3/8" @ 10CMS EN AMBOS SENTIDOS

PLANTA

NOTAS:

LOS POZOS DE VISITA DEBEN CUMPLIR LA NORMA OFICIAL MEXICANA (NOM-001-CONAGUA-2011). "SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO ESPECIFICACIONES DE HERMETICIDAD Y METODOS DE PRUEBA".

EN LO QUE SE REFIERE A LA CADENA DE CERRAMIENTO PARA ASENTAR EL BROCAL, ESTA ES APLICABLE PARA CUALQUIER TIPO DE POZO COMUN, ESPECIAL, CAJA, ETC.

SE DEBERA USAR TABICON SOLIDO DE 12x14x28 CM DE USO ESTRUCTURAL, CON UNA RESISTENCIA MINIMA DE 100KG/CM², QUE CUMPLA CON LA NORMA NMX C404 VIGENTE.

EL CEMENTO UTILIZADO EN LA ELABORACION DEL MORTERO DEBE SER RESISTENTE A LOS SULFATOS, TIPO CP03 RSBRA.

DIÁMETRO	A	PROF. MÍNIMA	C	E
0.76	0.91	2.25	1.20	1.80
0.91	1.07	2.35	1.30	1.90
1.07	1.24	2.50	1.50	2.10

Nuevo Interapas

ORGANISMO INTERMUNICIPAL METROPOLITANO DE AGUA POTABLE,
ALCANTARILLADO, SANEAMIENTO Y SERVICIOS CONEXOS DE LOS MUNICIPIOS DE
CERRO DE SAN PEDRO, SAN LUIS POTOSÍ Y SOLEDAD DE GRACIANO SANCHEZ
DIRECCIÓN GENERAL
DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN Y CONSTRUCCIÓN




CUADRO DE MANZANAS TIPO

LOTE	SUPERFICIE	CALLE	No. OFICIAL	ÁREA CONSTRUIDA	ETAPA
1	195.45 m ²	SAN FRANCISCO DE ASIS	540	85 m ²	5a etapa
2	134.33 m ²	SAN FRANCISCO DE ASIS	542	85 m ²	5a etapa
3	120.00 m ²	SAN FRANCISCO DE ASIS	544	85 m ²	5a etapa
4	115.44 m ²	SAN FRANCISCO DE ASIS	546	85 m ²	5a etapa
5	153.08 m ²	SAN FRANCISCO DE ASIS	548	85 m ²	5a etapa
6	159.86 m ²	SAN FRANCISCO DE ASIS	550	85 m ²	5a etapa
7	201.17 m ²	SAN PABLO	701	85 m ²	6a etapa
8	202.12 m ²	SAN PABLO	703	85 m ²	6a etapa
9	199.25 m ²	SAN PABLO	705	85 m ²	6a etapa
10	198.45 m ²	SAN PABLO	707	85 m ²	6a etapa




ORGANISMO INTERMUNICIPAL METROPOLITANO DE AGUA POTABLE, A CAJITA RILLAZO,
BARRIO ERITO Y BARRIOS CONEJOS DE LOS MUÑOSES DE CERRO DE SAN PEDRO,
SAN LUIS POTOSÍ Y BOLEDAS DE ORICHO BANCHEZ.





LOCALIZACIÓN



ADJALE REAL 1

DATOS DE PROYECTO

TIPO DE VIVIENDA	
NÚMERO DE LOTES PARA VIVIENDAS	
NÚMERO DE HABITANTES POR VIVIENDA	
NÚMERO TOTAL DE HABITANTES	
POSICIÓN EN VIVIENDA	
QUÉ TIPO DE VIVIENDA	
QUÉ TIPO DE PROYECTO	
COORDENADAS DE UBICACIÓN (EAST)	140
COORDENADAS DE UBICACIÓN (NORTH)	105

PROYECTO:

REQUISITO: **OTRA PROTECCIÓN**

REVISIONES

FECHA	TIPO	DESIGNACION	FOR	USU

OPINIONES: OPINIONES DE AUTORIDADES: RECALIDAD:

AUTOREGISTRACIÓN INTERMUNICIPAL

AUTORS

LC. JOSE ANTONIO LLOSA LLIBRE
DIRECTOR GENERAL DE INTERMUNICIPAL

COMISAR

ING. JOSE ANTONIO LLOSA LLIBRE
DIRECTOR GENERAL DE INTERMUNICIPAL

REVISOR

ING. JOSE ANTONIO LLOSA LLIBRE
DIRECTOR GENERAL DE INTERMUNICIPAL

REVISOR

REVISOR

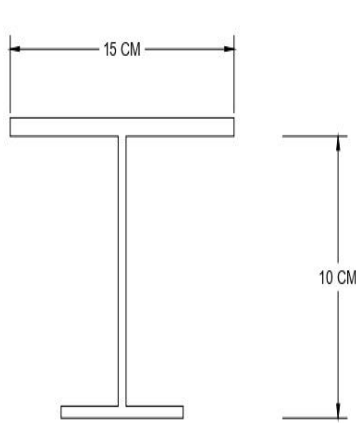
REVISOR

REVISOR

Anexo 28 Solapa tipo



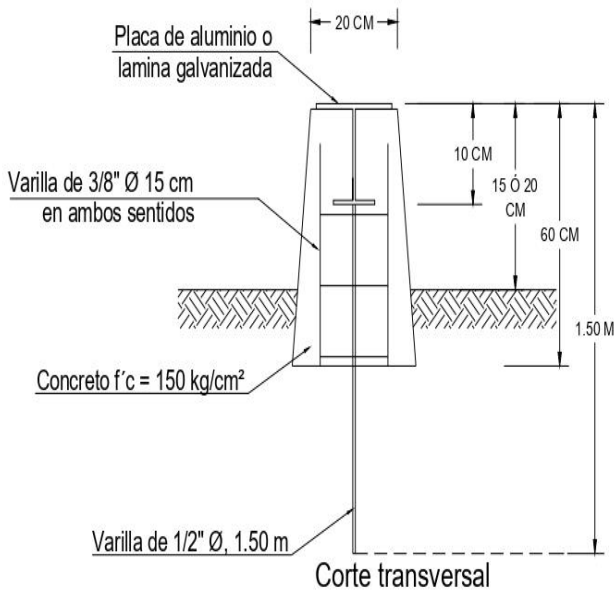
MOJONERA TIPO



Placa de aluminio o de lamina galvanizada



Vista en planta



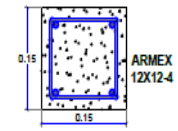
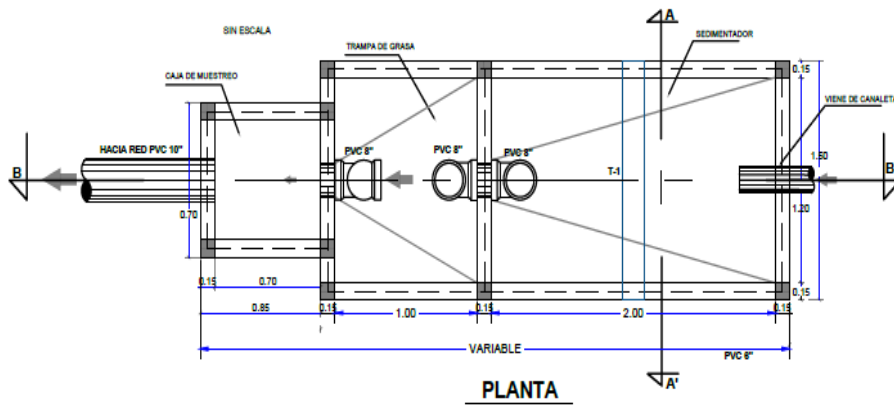
Corte transversal

NOTAS:

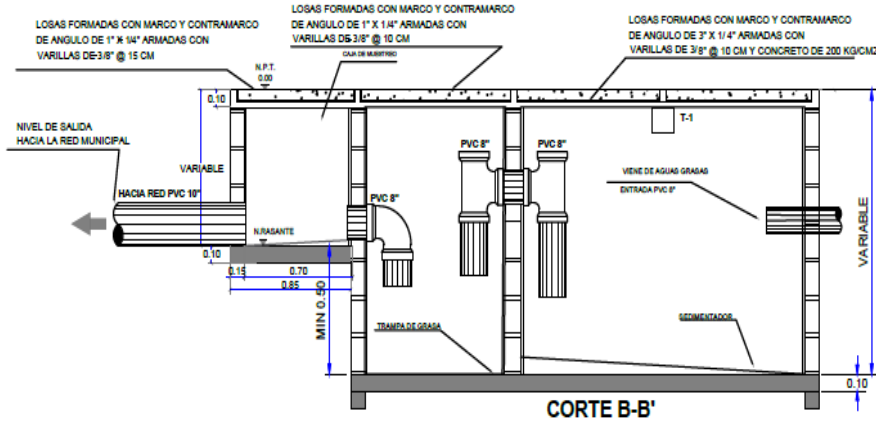
- 1.- CUANDO LA PLACA SEA COLOCADA EN PAVIMENTO DE CONCRETO EN BANQUETA ÉSTA IRA AL RAS DEL CONCRETO.
- 2.- CUANDO LA PLACA SEA COLOCADA EN TERRENO NATURAL ÉSTA IRÁ SOBRESALIDA DE 15 A 20 CMS DE TIERRA.



DETALLE DE TRAMPA DE GRASAS



**DETALLE DE TRABE
T-1**



NOTAS:

- *SE EJECUTARÁ LA LIMPIEZA DE LA FOSA REGULARMENTE POR EL PROPIETARIO PARA EVITAR PELIGRO DE EXPLOSIÓN.
- *EN CASO DE QUE ESTE ESQUEMA NO CUMPLA CON LAS DIMENSIONES REQUERIDAS PARA EL GASTO, SE DEBERÁN DISEÑAR DIMENSIONES Y ARMADOS.
- *SE DARÁ AVISO AL INICIO DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA FOSA PARA TENER UN CONTROL EN LA MANO DE OBRA Y SUS MATERIALES POR PARTE DEL SISTEMA.
- *ACOTACIONES EN METROS.



Anexo 30 Trampa de grasas tipo



EJEMPLO DE BANCO DE NIVEL INTERAPAS

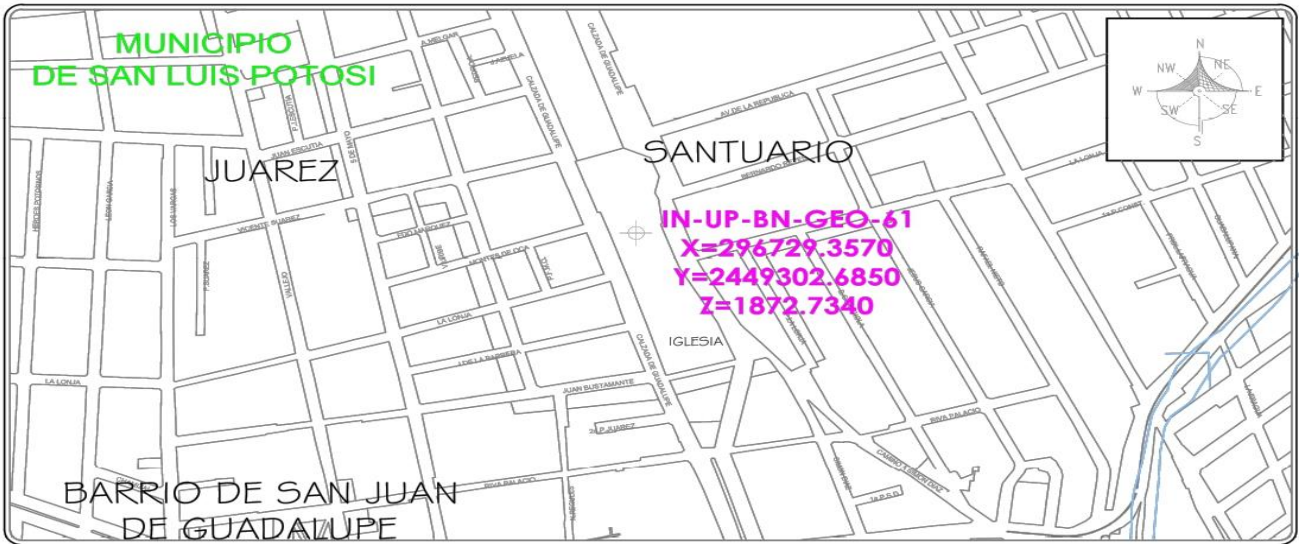


SISTEMA INTERMUNICIPAL METROPOLITANO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO
 DIRECCION GENERAL

UNIDAD DE PROYECTOS

CATALOGO DE BANCOS DE NIVEL

BANCO DE NIVEL	
DENOMINACION: IN-UP-BN-GEO-61	DATUM: ITRF2008
METODO DE POSICION: ESTACION GEODESICA	ZONA: 14 Norte
MUNICIPIO: SAN LUIS POTOSÍ	GEÓIDE: Mexican Geoid 2010
COLONIA: SANTUARIO	CONDICION DE MARCA: BUENA
COORDENADAS World wide/UTM	FECHA DE ESTABLECIMIENTO: 21/12/2022
ESTE: 296729.3570	FECHA DE REVISION: 21/12/2022
NORTE: 2449302.6850	BANCO DE PARTIDA: LIGADO Y PROCESADO A LAS ESTACIONES FIJAS DE INEGI (SLP, ZAC Y GTO)
ALTURA MSNM: 1872.7340	



DESCRIPCIÓN DEL BANCO:
 Ubicado sobre tornillo empotrado en base de concreto de luminaria, pintado de color rojo ubicada en area verde de la calzada frente al santuario de Guadalupe , solonia santuario, Municipio de San Luis Potosí.

Anexo 31 Banco de nivel tipo

CATALOGO DE CONCEPTOS PARA OBRAS HIDROSANITARIAS INTERAPAS



Anexo 32 Catalogo de conceptos QR



**SOLICITUD DE FACTIBILIDAD
DE AGUA POTABLE Y DRENAJE SANITARIO**

SOLICITUD No. _____/22

**LIC. JOSÉ ANTONIO LUGO ÁLVAREZ
DIRECTOR GENERAL.
PRESENTE.**

PRIMERA SOLICITUD: **SÍ**() **NO**()
REFERENCIA
ANTERIOR: _____

(Anexar copia)

GESTOR: _____

TEL: _____ EXT. _____

I.-DATOS GENERALES DEL SOLICITANTE:

REPRESENTANTE LEGAL Y/O PERSONA FÍSICA QUE SEÑALA PARA RECIBIR Y ESCUCHAR TODA CLASE DE NOTIFICACIONES:

RAZÓN SOCIAL: _____ R.F.C. _____

DOMICILIO DE LA EMPRESA Y/O PERSONA FÍSICA:

_____ Calle No. Int.

_____ Colonia C.P. Municipio
TELÉFONO(S): _____ EXT. _____

EMAIL: _____

II.-DATOS GENERALES DEL PREDIO:

UBICACIÓN:

_____ Calle No. Lote(s) Manzana(s) Colonia Municipio C.P.
COLINDANCIAS:(Utilice Medidas Exactas; en caso de ser varias líneas, envíelas en forma anexa):

SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO: _____ MTS² SUPERFICIE POR LOTE: _____ MTS²

SE ENCUENTRA URBANIZADO: **SÍ**() **NO**()

MARQUE CLARAMENTE LA CLASIFICACIÓN DE SERVICIO QUE SOLICITA:

- | | |
|------------------------|---|
| → ECONOMÍCA | VIVIENDA (<input type="checkbox"/>) DEPARTAMENTO (<input type="checkbox"/>) |
| → TRADICIONAL | VIVIENDA (<input type="checkbox"/>) DEPARTAMENTO (<input type="checkbox"/>) |
| → MEDIA | VIVIENDA (<input type="checkbox"/>) DEPARTAMENTO (<input type="checkbox"/>) |
| → RESIDENCIAL | VIVIENDA (<input type="checkbox"/>) DEPARTAMENTO (<input type="checkbox"/>) |
| → INDUSTRIA O COMERCIO | (ESPECIFIQUE LOS L.P.S. O MTS ³) _____ |
| → OTROS USOS | SÍ (<input type="checkbox"/>) NO (<input type="checkbox"/>) |

FAVOR DE LLENAR ÚNICAMENTE LA OPCIÓN QUE CORRESPONDA A CONTINUACIÓN:

A) FRACCIONAMIENTO O PRIVADA:

NOMBRE: _____



NÚMERO DE TOMAS SOLICITADAS: _____ SUPERFICIE POR LOTE: _____ MTS²

NÚMERO DE VIVIENDAS: _____ NÚMERO DE LOCALES COMERCIALES: _____

ÁREA A CONSTRUIR POR VIVIENDA: _____ MTS² MENCIONE EL NÚMERO DE PISOS: _____

AREA A CONSTRUIR POR LOCAL COMERCIAL _____

B) COMERCIO:

NOMBRE: _____

NÚMERO DE TOMAS SOLICITADAS Y DIÁMETRO EN PULGADAS: _____ SUPERFICIE POR LOTE: _____

NÚMERO DE LOCALES: _____ ÁREA A CONSTRUIR POR LOCAL: _____ MTS²

C) EDIFICIO:

NOMBRE: _____

USO:
DEPARTAMENTAL - _____

NÚMERO DE TOMAS SOLICITADAS Y DIÁMETRO EN PULGADAS: _____

NÚMERO DE DEPARTAMENTOS: _____ NÚMERO DE LOCALES COMERCIALES: _____

ÁREA A CONSTRUIR POR DEPARTAMENTO: _____ MTS² MENCIONE EL NÚMERO DE PISOS: _____

D) INDUSTRIA:

NOMBRE: _____

USO QUE LE DARÁ AL AGUA POTABLE:

ESPECIFIQUE: _____

NÚMERO DE TOMAS SOLICITADAS Y DIÁMETRO EN PULGADAS: _____

NÚMERO DE DESCARGAS SOLICITADAS Y DIÁMETRO EN PULGADAS: _____

E) OTROS:

NOMBRE: _____

NÚMERO DE TOMAS SOLICITADAS: _____ Y DIAMETRO _____

SUPERFICIE TOTAL: _____ MTS, SUPERFICIE CONSTRUIDA: _____

USO QUE LE DARÁ AL AGUA POTABLE: _____

NUMERO DE DESCARGAS SOLICITADAS _____ **Y DIAMETRO** _____



EN CASO DE SOLICITAR ÚNICAMENTE DESCARGA SANITARIA ESPECIFICAR LA FUENTE DE ABASTECIMIENTO DEL AGUA POTABLE

DEBERÁ DE ANEXAR A ESTA SOLICITUD:

- 2 COPIAS DE LICENCIA Y/O INFORME DE USO DE SUELO. (DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO A LA LEY DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ).
-
- 4 COPIAS A COLOR TAMAÑO DOBLE CARTA DE FOTOGRAFÍA AÉREA DEL PREDIO, DEBERÁ DE ESTAR SOMBREADA EL ÁREA Y LOS NOMBRES DE LAS CALLES ALEDAÑAS DEBERÁN DE SER LEGIBLES
- 2 COPIAS Y EN DIGITAL EL ANTEPROYECTO DE LOTIFICACIÓN HIDROSANITARIOS (AGUA POTABLE Y DERENAJE SANITARIO) INCLUYENDO DATOS BASICOS DEL PROYECTO Y TABLA DE AREAS.
- 2 COPIAS TAMAÑO DOBLE CARTA Y EN DIGITAL (2 DISCOS) DEL PLANO TOPOGRAFICO CON CURVAS DE NIVEL EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR (MSNM) Y COORDENADAS UTM.
- 1 COPIA CERTIFICADA DE LA ESCRITURA DE PROPIEDAD O TITULO DE PROPIEDAD DEBIDAMENTE INSCRITO ANTE EL INSTITUTO REGISTRAL Y CATASTRAL DEL ESTADO.
- ¿
- EN CASO DE QUE LA SOLICITUD DE FACTIBILIDAD ES FORMULADA POR EL APODERADO LEGAL DEL PROPIETARIO DEL PREDIO, ÉSTE DEBERÁ EXHIBIR COPIA CERTIFICADA Y UNA SIMPLE DEL PODER ESPECIAL EN CUANTO A SUS FACULTADES PARA PLEITOS Y COBRANZAS, ACTOS DE ADMINISTRACION Y ACTOS DE DOMINIO, Y ACREDITACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL CON IDENTIFICACION OFICIAL, LO ANTERIOR DE CONFORMIDAD A LOS ARTICULOS 2383, 2384, 2385 Y DEMÁS APLICABLES DEL CÓDIGO DE PROCEDIMIENTOS CIVILES PARA EL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ VIGENTE, ARTICULO 176, 178 FRACCION II, 180 Y DEMÁS APLICABLES DEL CODIGO PROCESAL ADMINISTRATIVO PARA EL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ VIGENTE).
- EN CASO DE QUE EL PROPIETARIO DEL PREDIO O EL APODERADO LEGAL SEA UNA PERSONA MORAL, DEBERÁ ANEXAR COPIA CERTIFICADA Y UNA SIMPEDE LA ACTA CONSTITUTIVA DE LA EMPRESA DEBIDAMENTE INSCRITA EN INSCRITO ANTE EL INSTITUTO REGISTRAL Y CATASTRAL DEL ESTADO.
- ESCRITO MEDIANTE EL CUAL EL INTERESADO O REPRESENTANTE LEGAL AUTORICE A LA PERSONA O PERSONAS QUE ESTIME PERTINENTE PARA OIR Y RECIBIR NOTIFICACIONES, RECIBIR DOCUMENTOS, RESOLUCIONES Y OFICIOS, REALIZAR TRAMITES, GESTIONES Y COMPARENCIAS QUE FUEREN NECESARIOS PARA LA TRAMITACIÓN DE TAL PROCEDIMIENTO.
- PERSONA FÍSICA: 1 COPIA DE IDENTIFICACIÓN OFICIAL Y COMPROBANTE DE DOMICILIO (DE PREFERENCIA RECIBO DE AGUA O LUZ).
- CONSTANCIA DE SITUACION FISCAL ACTUALIZADA
- LA DOCUMENTACIÓN DEBERÁ SER ENTREGADA EN UNA CARPETA BLANCA DE 2 PULGADAS DE TRES ARGOLLAS.

SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P. A _____ DE _____ DE _____

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL Y/O PROPIETARIO DEL PREDIO

ESTA SOLICITUD NO SERÁ RECIBIDA SI NO SE PRESENTA DEBIDAMENTE REQUISITADA, POR LO QUE A FIN DE DARLE CURSO DEBERÁ PRESENTAR ESTA SOLICITUD EN ORIGINAL Y COPIA, LOS ANEXOS QUE SE LE SOLICITAN DEBERÁ DE PRESENTARLOS COMO SE ESPECIFICA A LA DIRECCIÓN DE FRACCIONADORES AVENIDA PINTORES No. 3, COLONIA LOS FILTROS, SAN LUIS POTOSÍ, S. L. P., **DE LUNES A VIERNES DE 9:00 A 14:00 HRS.**

ESTE DOCUMENTO NO ES VÁLIDO PARA TRÁMITES ANTE NINGUNA AUTORIDAD Y/O DEPENDENCIA, SOLAMENTE ES VÁLIDO PARA TRÁMITES ENTRE EL INTERESADO Y EL ORGANISMO.



**SOLICITUD DE REVISION DE PROYECTO
(EL INGRESO DE ESTE DOCUMENTO NO REPRESENTA UNA AUTORIZACION)**

EXPEDIENTE: _____ / _____
 PRIMERA SOLICITUD: SÍ () NO ()
 FECHA: _____

**ING. ENRIQUE JAVIER GONZALEZ TOSTADO
 ENCARGADO DE LA DIRECCION DE FRACCIONADORES
 P R E S E N T E**

SOLICITANTE: _____

FRACCIONAMIENTO: _____

NUMERO DE TOMAS SOLICITADAS:

	VIVIENDAS
	CASAS CLUB
	CASSETAS
	DEPARTAMENTOS
	LOCALES COMERCIALES
	SERVICIOS GENERALES
	OTROS USOS (ESPECIFICAR)
	SUMATORIA

EMPRESA: _____

REPRESENTANTE LEGAL Y/O PERSONA FÍSICA: _____

DOMICILIO DE LA EMPRESA Y/O PERSONA FÍSICA:
 Calle: _____ No.: _____ Int.: _____

Colonia: _____ C.P.: _____ Municipio: _____

PROYECTISTA: _____

TELÉFONO(S): _____ EXTENSIÓN (ES): _____

ANEXOS:

ANEXO	JUEGOS
➤ COPIA DE ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	
➤ PLANO DE LOTIFICACION Y USOS DE SUELO AUTORIZADO POR EL H. AYUNTAMIENTO	
➤ MEMORIA DESCRIPTIVA	
➤ MEMORIAS DE CALCULO	
➤ PLANO TOPOGRÁFICO DEL PREDIO GEOREFERENCIADO A LOS BANCOS DE NIVEL DEL INTERAPAS	
➤ PLANO DE RASANTES DE PAVIMENTO AUTORIZADO	
➤ PLANOS DE PROYECTO DE OBRAS DE CABECERA (EN CASO DE APLICAR)	
➤ PLANOS DE PROYECTO LA RED DE AGUA POTABLE	
➤ PLANOS DE PROYECTO LA RED DE DRENAJE SANITARIO	
➤ PLANOS DE ESCURRIMIENTOS PLUVIALES	
➤ ESTUDIO HIDROLOGICO	



➤ PLANOS DE PROYECTO DE OBRAS DE MITIGACION PLUVIAL	
➤ CATALOGO DE CONCEPTOS Y PRESUPUESTO BASE	
➤ PROGRAMA DE EJECUCION DE OBRAS	
➤ NORMAS, ESPECIFICACIONES GENERALES Y PARTICULARES, FICHAS TECNICAS	
➤ EXPEDIENTE DE TRAMITES, PERMISOS Y LIBERACION DE AFECTACIONES (EN CASO DE APLICAR)	

NOTAS:

- PARA LA RECEPCION DE LA PRESENTE SOLICITUD ES INDISPENSABLE PRESENTAR LA TOTALIDAD DE LOS ANEXOS ENLISTADOS.
- LOS PLANOS DEBERAN PRESENTARSE CON TODAS LAS FIRMAS, DEBIDAMENTE DOBLADOS EN TAMAÑO CARTA VERIFICANDO QUE LOS CUADROS DE DATOS DEL DESARROLLO Y EL CUADRO DE FIRMAS PARA AUTORIZACION APAREZCAN EN LA CARATULA DEL MISMO.
- TODA LA INFORMACIÓN DEBERÁ PRESENTARSE EN UNA CARPETA BLANCA, DE 3 ARGOLLAS CON SEPARADORES Y DE MINIMO 2 PULGADAS O LA QUE RESULTE NECESARIA.
- LOS PLANOS DEBERÁN PRESENTARSE EN SOBRES PLASTICOS PROTECTORES.

NOMBRE Y FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

DG-7.5-01-00-04
REV 02



SOLICITUD DE SUPERVISIÓN

EXPEDIENTE: _____ / _____
PRIMERA SOLICITUD: **SÍ**() **NO**()
FECHA: _____

ING. ENRIQUE JAVIER GONZÁLEZ TOSTADO
ENCARGADO DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS
PRESENTE.

SOLICITANTE:

EMPRESA:

REPRESENTANTE LEGAL Y/O PERSONA FÍSICA:

-

DOMICILIO DE LA EMPRESA Y/O PERSONA FÍSICA:

_____ Calle

- No. Int. Colonia C.P. Municipio

TRAMITADOR O RESIDENTE DE OBRA:

TELÉFONO(S): _____ EXTENSIÓN (ES): _____ CORREO
ELECTRONICO _____

DATOS GENERALES:

CUENTA CON FACTIBILIDAD: **SÍ**() **NO**() NÚMERO DE TOMAS:

FRACCIONAMIENTO:

UBICACIÓN:

CALLE(S) A SUPERVISAR:

* DEBERÁ CONTAR CON PLANOS AUTORIZADOS POR ESTE ORGANISMO OPERADOR DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y DRENAJE SANITARIO.

TIPO DE PRUEBA A REALIZAR:

RED DE AGUA POTABLE () RED DE DRENAJE SANITARIO () TOMAS () DESCARGAS () HERMETICIDAD ()

PERMEABILIDAD () OTRO ()

EN TODO CASO DEBERÁ ANEXAR A ESTA SOLICITUD CROQUIS DE LOCALIZACIÓN CON EL TRAMO A SUPERVISAR SEÑALADO (Original y dos copias).



HOJA DOS DE SOLICITUD DE SUPERVISION

ANEXOS

CALENDARIO DE OBRA: SI () NO ()

COPIA DE LOS PAGOS DE LAS SUPERVISIONES DE OBRA, (UNA VEZ QUE SE HAYA AUTORIZADO EL CALENDARIO DE OBRA POR LA SUPERVISION DE INTRAPAS): SI () NO ()

NOMBRE DEL RESIDENTE DE OBRA _____

NOMBRE Y FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

NOTA: A FIN DE DARLE CURSO A SU SOLICITUD, ÉSTA DEBERÁ PRESENTARSE **DEBIDAMENTE REQUISITADA CUANDO MENOS TRES DÍAS ANTES DE LA FECHA TENTATIVA, YA QUE TAL FECHA SERÁ PROGRAMADA POR PERSONAL DE ESTE ORGANISMO OPERADOR; ENTREGARLA A LA DIRECCION DE FRACCIONADORES EN ORIGINAL UNA COPIA Y SU ACUSE EN AVENIDA PINTORES NO. 3, COL. LOS FILTROS, DE LUNES A VIERNES DE 9:00 A 14:00 HRS.**

DF-7.5-01-00-06
REV 00

Tabla 10 Listado de verificación para ingresar un proyecto a revisión

NOMBRE DEL FRACCIONAMIENTO:		1a. Revisión:	
		2a. Revisión:	
FECHA:	EXPEDIENTE:	3a. Revisión:	
PLANO DE RED DE AGUA POTABLE (RED SECUNDARIA)			
DESCRIPCION DEL CONCEPTO	TIPO DE PROYECTO		
	DESARROLLADOR		observaciones
	indispensable	cumple	
Plano autorizado por H. Ayuntamiento	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Cuadro de Dotación (usos y tipo de vivienda)	<input type="checkbox"/>		
Norte	<input type="checkbox"/>		
Localización	<input type="checkbox"/>		
Cuadro de firmas incluyendo el No de expediente	<input type="checkbox"/>		
Cuadro de referencia incluye nombre del fraccionamiento, ubicación, No de plano y fecha de elaboración y demás datos que permitan la fácil identificación del proyecto.	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Cuadro de áreas	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Cuadro de manzanas y lotes	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Simbología	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Punto de conexión	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Nombre de Calles	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Datos de la red existente a la que se va a conectar	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
En planta: número de crucero, cota piezométrica, cota de terreno, carga disponible	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Distancias entre cruceros	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Detalle de la toma domiciliaria, en paramento y banquetta	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Detalle de los cruceros y numeración en planta	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Detalle de la zanja tipo	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Detalle de los atraques	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Detalle de las cajas de válvula, exclusivamente las que se van a usar	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Cantidades estimadas de obra	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Listado de piezas especiales	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Banco de nivel de apoyo proporcionado por Interapas	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Notas generales (nota de cisterna)	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Memoria descriptiva y de calculo	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Verificar si esta infraestructura ya se paso a los planos generales de la ciudad	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Presupuesto de Obra	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
PLANO DE RED DE DRENAJE SANITARIO (RED SECUNDARIA)			
Plano autorizado por H. Ayuntamiento	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Cuadro de Dotación (usos y tipo de vivienda)	<input type="checkbox"/>		
Norte	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Localización	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Cuadro de firmas incluyendo el No. de expediente	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>



Cuadro de referencia incluye nombre del fraccionamiento, ubicación, No de plano y fecha de elaboración y demás datos que permitan la fácil identificación del proyecto, indicar si son planos generales o a que etapa corresponden	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Cuadro de áreas	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Cuadro de manzanas y lotes	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Simbología	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Punto de descarga	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Nombre de Calles	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Datos de la red existente a la que se va a descargar	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Distancia, pendiente y diámetro de las tuberías de proyecto (incluyendo elevaciones)	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Flechas indicando el flujo	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Detalle de la descarga tipo	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Detalle de los pozos de visita y numeración en planta	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Detalle de la zanja tipo	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Datos de proyecto Y Cuadro de Áreas	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Cantidades estimadas de obra	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Curvas de nivel a msnm	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Banco de nivel de apoyo	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Notas generales	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Memoria descriptiva y de calculo	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Verificar si esta infraestructura ya se paso a los planos generale de la ciudad	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Presupuesto de Obra	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
TANQUE DE REGULACION SUPERFICIAL, ELEVADO Y DE VELOCIDAD VARIABLE			
Norte	<input type="checkbox"/>		
Localización	<input type="checkbox"/>		
Cuadro de firmas incluyendo el No de expediente	<input type="checkbox"/>		
Datos básicos de proyecto (Gasto máximo diario, Gasto máximo horario, Volumen, Resiliencia y almacenamiento)	<input type="checkbox"/>		
Cuadro de referencia incluye nombre del fraccionamiento, ubicación, No de plano y fecha de elaboración y demás datos que permitan la fácil identificación del proyecto.	<input type="checkbox"/>		
Simbología	<input type="checkbox"/>		
Nombre de Calles, predio	<input type="checkbox"/>		
Datos de la Red antes y después del tanque	<input type="checkbox"/>		
By Pass	<input type="checkbox"/>		
Distancias entre cruceros	<input type="checkbox"/>		
Detalle de la toma domiciliaria	<input type="checkbox"/>		
Detalle de los cruceros	<input type="checkbox"/>		
Detalle de los atraques	<input type="checkbox"/>		
Detalle de las cajas de válvulas	<input type="checkbox"/>		
Cantidades estimadas de obra	<input type="checkbox"/>		
Listado de piezas especiales	<input type="checkbox"/>		
Notas generales	<input type="checkbox"/>		
Memoria descriptiva y de cálculo	<input type="checkbox"/>		
Requiere micromedidor o está considerado en el plano de la red de agua potable	<input type="checkbox"/>		
Rebosaderos	<input type="checkbox"/>		
Drenaje de rebosaderos	<input type="checkbox"/>		



Respiraderos	<input type="checkbox"/>		
Tapas hombre con pendiente de 2% y soporte (tipo bastón o tope) para evitar daño en bisagras	<input type="checkbox"/>		
Manómetros a la salida de las bombas y descarga del tanque	<input type="checkbox"/>		
Control de nivel electrónico para equipos de bombeo	<input type="checkbox"/>		
Válvulas de llenado con apertura y cierre automático (por diafragma)	<input type="checkbox"/>		
Escalera marina en acero inoxidable con jaula tipo escalera de gato	<input type="checkbox"/>		
Alumbrado en tanques	<input type="checkbox"/>		
Diagrama de control (nivel arranque)	<input type="checkbox"/>		
Obra de excedencia y conexión al drenaje	<input type="checkbox"/>		
Patio de maniobras (niveles de rasantes, estructura de pavimento)	<input type="checkbox"/>		
Baño	<input type="checkbox"/>		
Caseta de control de motores (CCM)	<input type="checkbox"/>		
Caseta de cloración	<input type="checkbox"/>		
Proyecto Eléctrico (alimentación, subestación, Diagrama eléctrico, cableado y registros)	<input type="checkbox"/>		
Detalles de barda	<input type="checkbox"/>		
Herrería	<input type="checkbox"/>		
Ficha técnica	<input type="checkbox"/>		

Tabla 11 Aspectos a considerar para la elaboración y presentación de los **proyectos de pozos y estaciones de bombeo**

No.	PUNTOS A CONTENER EN PROYECTO	FECHA DE ENTREGA	OBSERVACIONES O REFERENCIA
1	Copia de factibilidad de descarga emitida por la CONAGUA en caso de descarga a cuerpo federal		
2	Copia de mecánica de suelos.		
3	Memoria descriptiva, de cálculo hidráulico, estructurales, eléctricas, etc. firmadas por un especialista en la materia.		
4	Copia de identificación de pertenencia al colegio correspondiente del corresponsable especialista en la materia, estructural y/o eléctrico.		
5	Planta de funcionamiento hidráulico general, identificando la ubicación de la obra de cabeza.		
6	Planta arreglo de conjunto, identificando niveles, luminarias, rampas, escaleras, accesos, murete de CFE, barandales, etc. Se deberán emplear niveles georreferenciados y bancos proporcionados por el INTERAPAS		
7	Detalle constructivos de bardas, pavimentos, arreglos de fontanería, casetas de control, registros, etc.		
8	Fachadas y detalles constructivos de muros y rejas perimetrales, incluir murete de medición de CFE y muro para logotipo.		
9	Cortes longitudinales y transversales.		
10	Arreglo de fontanería y cruceros		
11	Identificación en planos de infraestructura existente		



12	<p>Detalles constructivos de colocación y especificaciones de equipo de retención y traslado de sólidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudio Geofísico • Diseño de Perforación (diámetro de perforación, ademe, profundidad y tipo de ademe) 		<p>Para cárcamo sanitario, deberá considerarse un equipo automatizado para traslado y compactación de sólidos cuando se tengan gastos de 5.00 LPS o superiores. Para vasos de regulación sin excepción se deberá contar como mínimo con rejillas manuales.</p>
13	Detalles constructivos de vasos o cisternas de almacenamiento de agua pluvial.		
14	Detalles constructivos de zona de impulsión por el proveedor de los equipos de bombeo.		
15	Detalles para fabricación y colocación de quipo de izaje. (ficha técnica)		<p>En caso de que las estructuras de izaje no sean de línea deberán anexarse los cálculos correspondientes a la memoria de cálculo.</p>
16	Detalles y especificaciones para fabricación y colocación de elementos de herrería.		<p>Barandales, puertas y ventanas tipo louver, rejas de acceso.</p>
17	Detalles constructivos e instalaciones hidrosanitarias de baños		
18	Detalles constructivos de casetas de control y cloración		<p>Para tanques de almacenamiento se requiere sistema de cloración.</p>
19	Detalles constructivos de zanjas para tuberías.		
20	Detalles constructivos de atraques y silletas.		
21	Detalles constructivos de registros sanitarios		
22	Detalles de cajas rompedoras de presión		
23	Detalles de vertedores.		
24	Especificaciones de válvulas empleadas en el proyecto		<p>En caso de requerirse.</p>
25	Especificaciones de recubrimientos interiores y exteriores cuando se emplee tubería de acero y de los materiales cualquier otro material a emplear		<p>Seccionamiento o control.</p>
26	Detalles constructivos de armados de losas, muros, cimientos, castillos, columnas, escaleras y cualquier elemento estructural de la obra.		
27	Especificaciones del concreto y/o aditivos a emplear		
28	Recomendaciones y especificaciones durante el proceso constructivo y a emplear en rellenos, compactaciones, estabilidad de taludes, etc.		
29	Documentación de las especificaciones de elementos de tanques elevados o de vidrio fusionado al acero.		
30	Proyecto de suministro de energía.		

31	Distribución de baja tensión, incluyendo diagrama unifilar y cuadros de cargas.		
32	Distribución de alumbrado y contactos.		
33	Sistema de pararrayos.		
34	Sistema de tierras.		
35	Detalles de instalación de los accesorios, tableros y equipos de la planta de respaldo. (La planta de respaldo No aplica para pozos)		
36	Especificaciones y detalles constructivos de tableros de control y fuerza.		
37	Curvas de diseño del equipo de bombeo, proporcionadas por el proveedor, mostrando el comportamiento de los equipos instalados.		
38	Proyecto de sistema de telemetría e instrumentación		No aplica en estaciones de bombeo pluvial
39	Detalles de colocación y sujeción de equipos de línea		
40	Planta y detalles de conexión eléctrico.		
41	Planta y detalles hidráulicos.		
42	Fichas Técnicas proporcionadas por el proveedor de los equipos a instalar incluyéndolas en la memoria descriptiva.		

Tabla 12 Aspectos a considerar para la elaboración y presentación de los proyectos de línea de conducción

No.	PUNTOS A CONTENER EN PLANO	FECHA DE ENTREGA	OBSERVACIONES O REFERENCIA
1	Planta de funcionamiento hidráulico general, identificando la ubicación de la obra de cabeza.		
2	Cortes longitudinales y transversales.		
3	Perfil hidráulico de líneas a presión del sistema de conducción.		
4	Análisis de fenómenos transitorios de los sistemas de conducción		El INTERAPAS indicará cuando es necesario cumplir este punto.
5	Arreglo de fontanería y cruceros		
6	Identificación en planos de infraestructura existente.		
7	Detalles constructivos de zanjas para tuberías.		
8	Detalles constructivos de atraques y silletas.		
9	Especificaciones de válvulas empleadas en el proyecto		En caso de requerirse.
10	Especificaciones de recubrimientos interiores y exteriores cuando se emplee tubería de acero y de los materiales cualquier otro material a emplear		Seccionamiento o control.
11	Análisis de Transitorios y Propuesta de medios de control, perfil con presiones máximas y mínimas		



Tabla 13 Aspectos a considerar para la elaboración y presentación de los proyectos **estructurales de tanque**

No.	PUNTOS A CONTENER EN EXPEDIENTE	FECHA DE ENTREGA	OBSERVACIONES O REFERENCIA
1	Copia de mecánica de suelos.		
2	Memoria descriptiva, de cálculo hidráulico, estructurales, eléctricas, etc. firmadas por un especialista en la materia.		
3	Copia de identificación de pertenencia al colegio correspondiente del corresponsable especialista en la materia, estructural y/o eléctrico.		
4	Planta de funcionamiento hidráulico general, identificando la ubicación de la obra de cabeza.		
5	Planta arreglo de conjunto, identificando niveles, luminarias, rampas, escaleras, accesos, murete de CFE, barandales, etc. Se deberán emplear niveles georreferenciados y bancos proporcionados por el INTERAPAS.		
6	Cortes longitudinales y transversales.		
7	Detalles constructivos de armados de losas, muros, cimientos, castillos, columnas, escaleras y cualquier elemento estructural de la obra.		
8	Especificaciones del concreto y/o aditivos a emplear		
9	Recomendaciones y especificaciones durante el proceso constructivo y a emplear en rellenos, compactaciones, estabilidad de taludes, etc.		
10	Documentación de las especificaciones de elementos de tanques elevados.		

Tabla 14 Aspectos a considerar para la elaboración y presentación de los proyectos de arreglo de conjunto, **tanque de almacenamiento y regulación.**

No.	PUNTOS A CONTENER EN PROYECTO	FECHA DE ENTREGA	OBSERVACIONES O REFERENCIA
1	Respuesta de telemetría e instrumentación		
2	Memoria descriptiva, de cálculo hidráulico, estructurales, eléctricas, etc. firmadas por un especialista en la materia.		
3	Copia de identificación de pertenencia al colegio correspondiente del corresponsable especialista en la materia, estructural y/o eléctrico.		
4	Planta de funcionamiento hidráulico general, identificando la ubicación de la obra de cabeza.		
5	Planta arreglo de conjunto, identificando niveles, luminarias, rampas, escaleras, accesos, murete de CFE, barandales, etc. Se deberán emplear niveles georreferenciados y bancos proporcionados por el INTERAPAS.		
6	Detalle constructivos de bardas, pavimentos, arreglos de fontanería, casetas de control, registros, etc.		
7	Fachadas y detalles constructivos de muros y rejas perimetrales, incluir murete de medición de CFE y muro para logotipo.		
8	Cortes longitudinales y transversales.		



9	Detalles y especificaciones para fabricación y colocación de elementos de herrería.		Barandales, puertas y ventanas tipo louver, rejas de acceso.
10	Detalles constructivos de casetas de control y cloración		Para tanques de almacenamiento se requiere sistema de cloración.
11	Detalles constructivos de zanjas para tuberías.		
12	Detalles constructivos de atraques y silletas.		
13	Especificaciones de válvulas empleadas en el proyecto		En caso de requerirse.
14	Especificaciones de recubrimientos interiores y exteriores cuando se emplee tubería de acero y de los materiales cualquier otro material a emplear		Seccionamiento o control.
15	Detalles constructivos de armados de losas, muros, cimientos, castillos, columnas, escaleras y cualquier elemento estructural de la obra.		
16	Especificaciones del concreto y/o aditivos a emplear		
17	Diagrama de Control y niveles		
18	Recomendaciones y especificaciones durante el proceso constructivo y a emplear en rellenos, compactaciones, estabilidad de taludes, etc.		
19	Documentación de las especificaciones de elementos de tanques elevados.		
20	Proyecto de suministro de energía.		
21	Distribución de baja tensión, incluyendo diagrama unifilar y cuadros de cargas.		
22	Distribución de alumbrado y contactos.		
23	Sistema de pararrayos.		
24	Sistema de tierras.		
25	Detalles de instalación de los accesorios, tableros y equipos de la planta de respaldo. (La planta de respaldo No aplica para pozos)		
26	Proyecto de sistema de telemetría.		

MARCO NORMATIVO

INSTALACION DE TUBERÍAS

NOM-001-CONAGUA-2011

NOM-002-CNA-1995 (TOMA DOMICILIARIA)

INSTALACION DE TUBERÍA PVC

AWWA C905, CERTIFICADO NMX-E145/1

INSTALACION DE TUBERÍA DE ACERO AL CARBON

ASTM A-53, CERTIFICACION NSF/ANSI STANDARD 061 (AGUA POTABLE)

SSPC-SP 5

AWWA C-222

INSTALACION DE TUBERÍA DE FIERRO GALVANIZADO

NOM-013-CNA-2000

TREN DE DESCARGA



ASTM-A-53

ASTM-A-181 GR.1 (ANSI B 16.5)

ANSI 16.1 Y 16.5

CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA

NMS C404 VIGENTE

CEMENTO RESISTENTE A SULFATOS (CPO 30R RS/BRA)

INSTALACION DE VÁLVULA DE COMPUERTA BRIDADA

AWWA C509

ANSI B16.1, CERTIFICADA NSF/ANSI STANDARD 061

SUMINISTRO DE TUBERÍA DE PVC PARA ALCANTARILLADO

ISO 21138-3, NTC 3722-1

EMPAQUE NMX-T-021-SCFI

TANQUE SUPERFICIAL

NOM-007-CONAGUA-1997

VÁLVULA DE CONTROL LIMITADORA DE CAUDAL CON CUERPO Y ACTUADOR DE HIERRO DÚCTIL

NSF-61

SUMINISTRO DE BRIDA DE ACERO AL CARBÓN SOLDABLE

A-105 SLIP-ON clase 150

ANSI B-16.5

VÁLVULA DE RETENCIÓN TIPO CHECK

ANSI 125

ANSI 150

Certificación NSF/ANSI STANDARD 061

SUMINISTRO DE VÁLVULA DE COMPUERTA BRIDADA

ANSI B16.1, AWWA C509, CERTIFICACION NSF/ANSI STANDARD 061, ANSI/AWWA C550

SUMINISTRO DE VÁLVULA DE MARIPOSA BRIDADA

ASTM A-126 Clase b

316 ASTM A-43

316 ASTM A-276

SUMINISTRO DE VÁLVULA DE CONTROL DE DIAFRÁGMA EN "Y"

ANSI 125, CERTIFICADA NSF/ANSI STANDARD 061

MEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO REMOTO

CERTIFICADO NSF/ANSI STANDARD 061 IP68/NEMA 6P, AISI 316

SUMINISTRO DE CODO DE HIERRO DUCTIL BRIDA

ANSI B16.1 Clase 150

POZOS PROFUNDOS TIPO

MXN-B-050-SCFI-2000, NMX-B-177-1990, 4551 NMX-B-179-1990

REFERENCIAS

- SAPAL (2020). Instructivo y Manual Técnico del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León. Guanajuato
- SIAPA. (2014). Criterios básicos de diseño. En Criterios y lineamientos técnicos para factibilidades en la A.M.G.(pp. 1-10). Jalisco: Gobierno del estado.
- SIAPA. (2014). Infiltración pluvial. En Criterios y lineamientos técnicos para factibilidades en la A.M.G.(pp. 1-10). Jalisco: Gobierno del estado.
- CEA Querétaro (2013). Normas y Lineamientos Técnicos para las Instalaciones de Agua Potable, Agua Tratada, Alcantarillado Sanitario y Pluvial de los Fraccionamientos y Condominios de las Zonas Urbanas del Estado de Querétaro. Presentación de Proyectos IV
- CEA Querétaro (2013). Normas y Lineamientos Técnicos para las Instalaciones de Agua Potable, Agua Tratada, Alcantarillado Sanitario y Pluvial de los Fraccionamientos y Condominios de las Zonas Urbanas del Estado de Querétaro. Supervisión y Entrega-Recepción de obras VI
- Dotaciones de agua potable por habitante SEMARNAT (IC 2.1-4 B, 2015)
- CONAGUA. (2019). Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Libro 4: Datos Básicos para Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado. México: CONAGUA.
- CONAGUA. (2019). Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Libro 19: Drenaje Pluvial Urbano. México: CONAGUA.
- Normalización de infraestructura urbana y propuesta de estándares. Perú
- Plan de San Luis. (2022). En ley de cuotas y tarifas para la prestación de servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, saneamiento y disposición final de aguas residuales del organismo operador intermunicipal, de los municipios de Cerro de San Pedro, San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez, SLP. para el ejercicio fiscal 2022. San Luis Potosí: Plan de San Luis.
- Norma Técnica Complementaria para diseño y ejecución de obras e instalaciones hidráulicas.
- H. Ayuntamiento de San Luis Potosí, S.L.P. (2004). Reglamento de Construcciones del municipio de San Luis Potosí. En reglamento de construcciones del municipio de San Luis Potosí. San Luis Potosí: H. Ayuntamiento.
- CONAGUA. (2007). Datos Básicos Para Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado. En Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. México: CONAGUA.
- Ley General de Vivienda (Código de edificación de vivienda) 2017
- Guía del trabajo practico N°2, Procesamiento de los datos de precipitación, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Noroeste