

Manual de especificaciones técnicas

**REVISADO POR: INGENIERO CIVIL ABEL ORTEGA SALAZAR
INGENIERO CIVIL J. JESUS DE ESQUIPULAS PEREZ LOPEZ**

Objetivo general.

Para dar cumplimiento a lo dispuesto por el *Artículo Quinto Transitorio de la Ley de Fraccionamientos para el Estado de Guanajuato y sus Municipios* vigente, en donde se establece que los municipios podrán expedir las normas técnicas que deben regir la construcción de fraccionamientos, se elabora la presente propuesta de normatividad para que el H. Ayuntamiento, en uso de sus facultades, pueda dar cumplimiento a lo dispuesto por la Ley con la aprobación de un Manual de Especificaciones Técnicas para el Organismo Operador de *Moroleón, Gto.*

El incremento en la demanda de servicios en la ciudad de *Moroleón* nos obliga a tomar medidas que nos permitan normar la construcción de infraestructura hidráulica y sanitaria para lo cual hemos promovido la instrumentación del presente Manual de Especificaciones Técnicas y el instructivo para la incorporación de nuevos inmuebles al sistema hidráulico del *Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Moroleón, Gto.*

Los lineamientos técnicos, administrativos y operativos deberán ser cumplidos por todo aquel que construya infraestructura hidráulica y sanitaria en el Municipio de *Moroleón*, debiéndose apegar estrictamente a lo aquí dispuesto tanto el sector privado como el sector oficial atendiendo a las facultades que nos son conferidas por los Artículos 1°, 2°, 3°, 5° y 12° fracciones VII, XII y XX del Reglamento del *Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Moroleón*. Así como lo dispuesto por la Ley de Fraccionamientos y de la Ley de Aguas para el Estado de Guanajuato con relación a infraestructura y nuevos asentamientos.

Este manual fue aprobado por el H. Ayuntamiento en su sesión ordinaria celebrada el día **11 de Septiembre del 2004** por lo que entra en vigor al día siguiente de su autorización y se reproduce en medios magnéticos para hacerlo llegar y ponerlo a disposición de los interesados.

Moroleón, Guanajuato, México 12 de Septiembre del 2004.

Ing. J. Jesús de Esquipulas Pérez López
Director General del SMAPAM

Procedimiento:

- 1.- Factibilidad técnica.
- 2.- Presentación de planos y memorias de cálculo del proyecto.
- 3.- Presentación de oficio y plano autorizado por la Dirección de Desarrollo Urbano Municipal.
- 4.- Elaboración del convenio.
- 5.- Inicio y supervisión del fraccionamiento.
- 6.- Recepción del mismo.
- 7.- Manual de especificaciones técnicas

1.- FACTIBILIDAD TECNICA

1.1.- Llenar formato de solicitud de Carta de Factibilidad de Servicios de Agua Potable y Drenaje para un predio y entregar original y dos copias a la Dirección General del SMAPAM. El formato se debe llenar completamente con la información siguiente:

- a.- Ubicación del predio.
- b.- Croquis de localización del predio.
- c.- Área del predio y sus dimensiones.
- d.- Giro del inmueble a construir: Habitacional, Comercial, Industrial, Servicios Públicos o Mixto.
- e.- Datos complementarios según el giro:
 - e1.- Habitacional:**
Tipo de fraccionamiento: Popular, Interés Social, Residencial C, Residencial B, Residencial A o Campestre.
Número de lotes a desarrollar.
 - e2.- Comercial:**
Tipo de actividad comercial.
Número de locales comerciales con sus áreas y dimensiones.
 - e3.- Industrial:**
Tipo de actividad industrial.
Área del local y sus dimensiones.
 - e4.- Servicios Públicos:**
Tipo de Servicio Público.
Número de unidades de consumo: Camas, huéspedes, alumnos, comidas, asistentes, asientos, internos, pasajeros, etc.
- f.- En todos los casos, se deberá anexar el plano de proyecto de las instalaciones de agua potable y drenaje correspondientes.

1.2.- La carta de factibilidad tendrá una vigencia de **seis meses**. Una vez transcurrido este lapso deberá tramitarse una nueva y la respuesta no necesariamente será positiva en atención a las condiciones imperantes en el momento de la nueva solicitud. **Para el caso de las Factibilidades emitidas anteriores a la aparición de este manual, quedaran anuladas si no presentan documento vigente anterior al mes de Agosto de 2004 de la Licencia de Obra o de Urbanización, para lo cual deberán iniciar el procedimiento que indica este manual.**

1.3.- Condiciones para emitir un dictamen favorable de factibilidad de servicios de agua potable y alcantarillado:

1.3.1.- Que el predio en el que se pretende construir el desarrollo habitacional cuente con posibilidad de ser abastecido por la fuente de abastecimiento que corresponda al sector y que la dotación requerida no afecte el abastecimiento normal de los asentamientos existentes, en cumplimiento a lo señalado en el *artículo 4 de la Ley de Fraccionamientos para el Estado de Guanajuato y sus Municipios*.

1.3.2.-Que el predio designado cumpla con las condiciones de uso de suelo que establece el Plan Municipal de Desarrollo Urbano, en cumplimiento a lo señalado en el *artículo 4 de la Ley de Fraccionamientos para el Estado de Guanajuato y sus Municipios*.

1.3.3.-Que se demuestre propiedad del predio o carta compromiso del propietario certificada ante notario público, para permitir el desarrollo habitacional.

1.3.4.-Que las líneas de agua potable y alcantarillado que se pretendan construir sean las que se especifiquen dentro del Plan Maestro Hidráulico, el Proyecto General de Sectorización o las que correspondan a las condiciones técnicas que establezca el organismo operador de acuerdo a las especificaciones de su propio desarrollo hidráulico.

1.4.- El interesado en integrarse a las redes del SMAPAM, deberá construir a su **costa** la infraestructura de agua potable y alcantarillado que esté contemplada dentro del Plan Maestro Hidráulico y/o el Proyecto General de Sectorización, según la zona en que se encuentre ubicado. Debiendo construir igualmente las instalaciones necesarias (tanques de almacenamiento y regularización) para garantizar el suministro en cantidad y presión adecuadas, según lo marcan las normas nacionales. Bajo ninguna circunstancia podrá tomarse a cuenta del pago de derechos la construcción de infraestructura o de infraestructura existente ya que estas obras forman parte de las obligaciones que el promotor de vivienda contrae según lo dispuesto en la *Ley de Fraccionamientos para el Estado de Guanajuato y sus Municipios en su artículo 62*.

2.- PRESENTACION DE PLANOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO DEL PROYECTO

2.1.- Para que el Organismo Operador cumpla con la obligación señalada en la *fracción II de artículo 75 de la Ley de Fraccionamientos para el Estado de Guanajuato y sus Municipios*, de revisar y evaluar el proyecto, el fraccionador deberá entregar los planos correspondientes y las memorias justificativa, descriptiva y de cálculo para lo cual se deberá partir de la siguiente información:

Para agua potable.

Tipo	Unidad	Popular / Interés social	Residencial C	Residencial B	Residencial A	Campestre
Dotación	Litro/hab./día	175	200	225	250	300
Densidad	Habitante / vivienda	5.5	6	6	6	6

Para el cálculo del gasto medio se multiplicará la densidad de población por la dotación y por el número de viviendas o lotes de la categoría que corresponda, el producto se dividirá entre 86400 para obtener el gasto en Ips. Para determinar el gasto máximo diario se multiplicará el gasto medio por 1.40 (coeficiente de variación diaria) y para calcular el gasto máximo horario se multiplicará el gasto máximo diario por 1.55 (coeficiente de variación horaria). Los coeficientes de variación son los establecidos por la Comisión Nacional del Agua.

Para drenaje.

Tipo	Unidad	Popular / Interés social	Residencial C	Residencial B	Residencial A	Campestre
Aportación	Litro/hab./día	140	160	180	200	240
Densidad	Habitante / vivienda	5.5	6	6	6	6

Para el cálculo del gasto medio de aguas residuales se multiplicará la densidad de población por la aportación (80% de la dotación) y por el número de viviendas o lotes de la categoría que corresponda, el producto se dividirá entre 86400 para obtener el gasto en lps. Para el cálculo del gasto máximo instantáneo se multiplicará el gasto medio por el coeficiente de Harmon (M), el cual se calculará en función de la población (P) indicada en miles de habitantes. Para calcular el gasto máximo extraordinario, se multiplicará el gasto máximo instantáneo por el coeficiente de seguridad de 1.5. Este coeficiente, el porcentaje de la dotación para determinar la aportación y la formula de Harmon (M) son establecidos por la Comisión Nacional del Agua.

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

Cuando para un mismo desarrollo habitacional se presenten lotes con diferentes dimensiones, se clasificarán de acuerdo al tipo de vivienda que les corresponda (Popular, Interés Social, Residencial C, etc.) y el cálculo del gasto medio estará en función de la dotación que le corresponda a cada categoría. Y si en el mismo desarrollo se pretenden construir locales comerciales se aplicará el cálculo de gasto según la demanda. Para todo desarrollo el gasto medio total será el que determinen la suma de sus gastos medios parciales.

Para efectos de pago de los derechos de incorporación, se aplicará el arancel establecido en la ley de ingresos, el cual aplica una tarifa por lote, variando esta de acuerdo a la clasificación del tipo de vivienda, cuadro que se presenta a continuación. Debiendo multiplicarse la tarifa por el número de viviendas o lotes a desarrollar. El mismo procedimiento se hará para el pago de derechos de drenaje.

Agua potable	Popular / Interés Social	Residencial C	Residencial B	Residencial A	Campestre
Alcantarillado	Popular / Interés Social	Residencial C	Residencial B	Residencial A	Campestre

2.2.- Construcción de viviendas en serie (5 en adelante). En fraccionamientos regularizados:

2.2.1.- Sin relotificación solamente se requiere de hacer la contratación una vez terminadas las viviendas ya que no se autoriza la contratación en predios no construidos. Si se requiere de agua para la construcción pueden contratar la(s) toma(s) que necesiten en forma definitiva, asignando ubicación precisa y pagando los contratos correspondientes. Terminada la obra dicha(s) toma(s) quedarían ubicadas en el predio contratado. El nuevo propietario deberá hacer el cambio de nombre del contrato mediante documento comprobatorio de propiedad. El costo por este último servicio será el establecido en el arancel.

2.2.2.- Con relotificación sigue el mismo procedimiento señalado para la integración de un fraccionamiento al Organismo Operador. En el punto siguiente la autorización debe ser de Desarrollo Urbano Municipal.

2.2.3.- En ambos casos el constructor, previo acuerdo con el Organismo Operador en el convenio respectivo, podrá instalar las tomas en prevención, debiendo cumplir con las especificaciones de material e instalación correspondiente. El Organismo Operador supervisará también estos trabajos. El firmante del convenio se hace responsable del mal uso que se le dé a las tomas debiendo entregar al Área Comercial del Organismo Operador una copia o relación de las casas que se vayan entregando, en un lapso no mayor de 5 días hábiles.

Se hace énfasis en que cada casa deberá tener su toma y descarga individual. No están autorizadas derivaciones.

2.2.4.- Condominios y Edificios de Departamentos: Sigue el mismo procedimiento que la construcción de viviendas en serie con relotificación. En estos casos se manejará una sola toma por cada edificio. En el caso de que estén contemplados comercios u oficinas en el mismo proyecto deberán construirse instalaciones de agua potable por separado así como contrato independiente. Si el propietario lo quisiera, se pueden otorgar contratos individuales para cada local comercial, siempre y cuando se manejen instalaciones por separado para cada local.

2.2.5.- Centros Comerciales: El procedimiento es similar al mencionado en el punto anterior.

2.2.6.- Vivienda Unifamiliar: En éste caso sólo debe presentarse a las oficinas del Organismo Operador a tramitar su contrato presentando la siguiente documentación; constancia de propiedad, permiso de construcción, número oficial de alineamiento. En el caso de vivienda adquirida de un promotor de vivienda masiva o Infonavit deberá traer la carta de recepción o entrega de la vivienda. En todos los casos la colocación de los medidores deberá quedar en el exterior de la vivienda y de acuerdo con los lineamientos al respecto.

2.2.7.-En caso de que se conviniera aceptar un pozo profundo, existente en el predio a desarrollar, deberá estar regularizado ante la Comisión Nacional del Agua, encontrarse al corriente en el pago de derecho, cumplir con las características marcadas al respecto en el Manual de Especificaciones Técnicas y se tomará a cuenta de derechos, en forma excepcional, al precio que marque el arancel general en litros por segundo.

2.2.8.-Presentar presupuesto de las obras de agua potable y drenaje sanitario, autorizado por el personal técnico del Organismo Operador.

2.2.9.-Los planos deberán cumplir con las características marcadas al respecto en el Manual de Especificaciones Técnicas

3.-PRESENTACION DE OFICIO Y PLANO AUTORIZADO POR LA DIRECCIÓN DE DESARROLLO URBANO MUNICIPAL

3.1.- Presentar ante la Dirección General del Organismo Operador, copia del oficio y plano con la traza autorizada por la Dirección de Desarrollo Urbano Municipal.

4.- ELABORACION DEL CONVENIO

Para que el Organismo Operador pueda cumplir con la obligación señalada en la *fracción I del artículo 75 de la Ley de Fraccionamientos para el Estado de Guanajuato y sus Municipios*, el fraccionador deberá aportar la siguiente documentación:

4.1.- Documentación para la elaboración del convenio.

Una vez presentada la información solicitada en los puntos anteriores, para definir las bases sobre las cuales se elaborará el convenio, se deberá presentar en la Dirección General del Organismo Operador, dos copias certificadas por notario público de:

- a.- Escritura pública que acredite la propiedad de los predios.
- b.- Acta constitutiva de la sociedad.
- c.- Acreditar la personalidad con la que se firma el convenio.

Copias simples de:

- d.- Autorización de traza.
- e.- Planos de redes de agua potable y drenaje autorizados por el Organismo Operador.
- f.- Comprobante de pago de cargas fiscales.
- g.- Certificado de libertad de gravamen del predio a fraccionar.
- h.- Memorias de cálculo autorizadas por el Organismo Operador.
- i.- Presupuesto para la construcción de la Infraestructura Hidráulica de Agua Potable y Drenaje.
- j.- Cédula profesional del responsable técnico de la obra.

4.2.- Condiciones generales

Para la elaboración del convenio deberán atenderse las siguientes recomendaciones:

- a.- Para garantizar el pago de los créditos fiscales, podrá hacerlos mediante cualquiera de las formas establecidas por el Código Fiscal de la Federación que son: Hipoteca, prenda y fianza.
- b.- Tratándose de construcción de vivienda, se deberá instalar un medidor de gasto en el punto que el Organismo Operador indique, y se deberá de contratar individualmente por cada vivienda su contrato de conexión de servicios. El fraccionador será el responsable de todos y cada uno de los contratos individuales hasta en tanto no se haga el cambio de titular del contrato respectivo.
- c.- En fraccionamientos cuya venta sea únicamente de lotes no se autorizará tomas en prevención.
- d.- El cálculo para el pago de derechos de dotación y descarga, así como la determinación de otros pagos relativos a servicios administrativos y supervisión los realizará el área de

incorporaciones del Organismo Operador de acuerdo a los montos establecidos por el arancel vigente.

e.- No será sujeto a convenio ninguna persona o sociedad que incluya como socio, a cualquier Asociación Mercantil o persona que tenga adeudos con el Organismo Operador.

5.- INICIO Y SUPERVISION DEL FRACCIONAMIENTO

Para que el Organismo Operador cumpla con la obligación señalada en la *fracción III del artículo 75 de la Ley de Fraccionamientos para el Estado de Guanajuato y sus Municipios*, se dará cumplimiento a las disposiciones siguientes:

5.1.- El fraccionador deberá avisar al Organismo Operador, por escrito, con una semana de anticipación del inicio, suspensión ó reiniciación de las obras de Agua Potable y Drenaje.

5.2.- Contaran con un año y medio para la construcción de la obra, en caso contrario deberán presentarse a revalidar el convenio celebrado con el Organismo Operador, con los valores que en ese momento tengan los servicios requeridos.

5.3.- En caso de no cumplir con las disposiciones que el Organismo Operador exige al fraccionador, este será sujeto a las sanciones que determine esta dependencia.

5.4.- El fraccionador deberá realizar las actividades que el personal técnico del Organismo Operador le señale para garantizar el cumplimiento de que lo ejecutado cumpla con las Disposiciones del Manual de Especificaciones Técnicas del mismo.

5.5.- En cada obra autorizada por el Organismo Operador, deberá existir una bitácora debidamente foliada, donde se asentaran las observaciones y modificaciones señaladas por el supervisor, el que deberá firmarla en cada visita que haga a la obra al igual que el residente de la construcción señalado para tal efecto por el constructor.

5.6.- El Organismo Operador determinara y el fraccionador liquidará las cantidades que éste determine como aportaciones a obras de infraestructura.

5.7.- El cobro por supervisión que hará el Organismo Operador, será el que indique el arancel vigente en el momento de realizar el convenio.

5.8.- El Organismo Operador instalará con cargo al fraccionador un medidor a la entrada del fraccionamiento lo cual se hará del conocimiento del fraccionador para que esté enterado de la fecha en que dará inicio su lectura para el pago de agua para construcción de acuerdo a lo que establezca el arancel general vigente. El medidor se instalará en un lugar adecuado, para que pueda permanecer durante toda la etapa constructiva del fraccionamiento sin sufrir daños. El cuidado y conservación de ésta instalación será responsabilidad del fraccionador y las reparaciones que se lleven a cabo le serán cobradas.

6.-RECEPCION DEL DESARROLLO

6.1.- La realización del fraccionamiento, deberá establecer fechas precisas para su desarrollo y terminación, al final, en cumplimiento al *artículo 53 de la Ley de Fraccionamientos para el Estado de Guanajuato y sus Municipios*, el fraccionador podrá solicitar por escrito a la Dirección General del Organismo Operador la recepción de dicho fraccionamiento para lo cual éste deberá hacer una supervisión final de acuerdo a lo señalado por el *artículo 54 de la misma ley* y elaborar un dictamen contando para esto con la presencia del representante del constructor.

6.2.- Antes de la recepción final del fraccionamiento el constructor deberá entregar al Organismo Operador, original y 5 copias del plano, con instalaciones reales y/o de las modificaciones hechas al mismo, así como una copia digitalizada de los planos reales de infraestructura hidráulica de agua potable y drenaje, presentados en formato “dwg” o “dxf”.

6.3.- Como complemento a la entrega recepción el fraccionador se obliga a entregar en disco compacto la traza digitalizada de su fraccionamiento, en formato “dwg” o “dxf” y coordenadas geográficas referenciadas a una red geodésica oficial, como la “Red Geodésica Nacional Pasiva” establecida y administrada por el “INEGI”. Deberá incluir las líneas de agua, alcantarillado sanitario, pluvial, pozos, tanques y demás infraestructura existente.

6.4.- En fraccionamientos mayores a 50 viviendas el fraccionador se obliga a monumentar al menos un punto, con coordenadas geográficas (latitud, longitud y altitud referenciada al nivel medio del mar) en el lugar que el Organismo Operador indique dentro del fraccionamiento. Este punto será obtenido por cuenta del fraccionador a través de por lo menos dos puntos de una red geodésica oficial, como la “Red Geodésica Nacional Pasiva”.

6.5.- Una vez realizada el acta de entrega recepción, *conforme al artículo 58 de la Ley de Fraccionamientos para el Estado de Guanajuato y sus Municipios*, de la infraestructura hidráulica de agua potable y drenaje, el fraccionador deberá otorgar al Organismo Operador, una fianza del 15% del valor de la obra, que garantice la cobertura de responsabilidad por posibles fallas que aparecieren durante el primer año a partir de la fecha de recepción.

6.6.- El Organismo Operador en un plazo máximo de 15 días hábiles dictaminará sobre la recepción del fraccionamiento.

7.- Manual de Normas y Especificaciones Técnicas para Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado.

Este manual será de normatividad para los interesados en integrar un desarrollo habitacional, comercial o industrial, a la infraestructura hidráulica del Organismo Operador.

Agua Potable

Consideraciones de Diseño de la Red.

Diseño geométrico de la red.

Se deben plantear redes conformadas por circuitos cerrados, salvo en aquellos casos en que la traza o condiciones topográficas del fraccionamiento no lo permita. Esto último quedará a criterio del personal técnico del Organismo Operador.

En todas las calles se deberá instalar doble línea alimentadora para agua potable, una por cada banqueta, en caso de que sean andadores angostos menores de 6.00 m, se aceptará una sola línea, en casos especiales deberá consultar al personal técnico del Organismo Operador.

El trazo de los tramos de tubería que conformen la red, deben diseñarse en forma recta entre cruceo y cruceo, sin sobrepasar la deflexión que soporte la tubería.

Datos básicos de proyecto.

Para determinar la Población de proyecto en fraccionamientos, deberá considerarse el cien por ciento de la ocupación de los lotes, de acuerdo a los planos de lotificación y traza autorizados por la Dirección de Desarrollo Urbano Municipal, aplicando la densidad de población asignada a cada tipo de fraccionamiento de acuerdo a la siguiente tabla.

	Unidad	Popular / Interés Social	Residencial C	Residencial B	Residencial A	Campestre
Densidad	Habitante / lote	5.5	6	6	6	6

La Dotación de agua potable se asignara a cada tipo de fraccionamiento de acuerdo a la siguiente tabla.

	Unidad	Popular /Interés Social	Residencial C	Residencial B	Residencial A	Campestre
Dotación	Litro/Habitante/Día	175	200	225	250	300

Los coeficientes de variación que se utilizarán para el cálculo de los gastos de diseño son los estipulados por la Comisión Nacional del Agua:

Coeficiente de variación diaria: 1.40
Coeficiente de variación horaria: 1.55

Para el cálculo de las pérdidas de carga por fricción (o de altura piezométrica) en las tuberías, se pueden utilizar tres fórmulas diferentes:

la fórmula de Hazen-Williams
la fórmula de Darcy-Weisbach
la fórmula de Chezy-Manning

La fórmula de Hazen-Williams es la más utilizada, originalmente se desarrollo sólo para flujo turbulento. La fórmula de Darcy-Weisbach es aplicable a todo tipo de líquidos y regímenes de flujo. La fórmula de Chezy-Manning es utilizada para canales y tuberías de gran diámetro.

Todas las fórmulas emplean la misma ecuación básica para calcular le pérdida de carga entre el nodo de entrada y el de salida.

Materiales de tuberías

Las tuberías para Agua Potable en los circuitos principales deben ser de PVC hidráulico, la clase o RD se determinará de acuerdo al proyecto autorizado

En casos especiales podrá ser de acero, polietileno de alta densidad (PAD) u otro material que requiera el proyecto.

Las líneas secundarias deben ser de PVC hidráulico.

No se permitirá la utilización de tubos de PVC de extremos lisos para cementar en campo

Diámetros de tuberías

El diámetro mínimo en las tuberías que formen la red secundaria será de 75 mm (3 pulgadas).

En los circuitos principales las tuberías de 10" de diámetro o menores deberán ser de PVC hidráulico. De 12" de diámetro en adelante deberán ser de fierro dúctil, acero u otro material requerido por el proyecto.

Válvulas

Las Válvulas de seccionamiento deberán ser de compuerta de fierro fundido.

La ubicación y el número de válvulas deberá regirse por la normatividad de la Comisión Nacional del Agua y quedarán marcadas en los planos autorizados.

De acuerdo con el proyecto se indicará también en los planos la ubicación de las válvulas

de expulsión-admisión de aire que deberán colocar en las tuberías principales del circuito. El número de las mismas dependerá de la topografía y longitud de las líneas.

Cajas de válvulas

En los cruceros que contengan válvulas de seccionamiento, se construirán cajas de mampostería de tabique rojo o block de adocreto con castillos, trabes y losas de concreto armado, para la protección y operación de las mismas.

Las cajas de válvulas se diseñaran de acuerdo a lo señalado en los anexos 1,2 y 3 de este manual.

Atraques

En los cruceros deberán colocarse atraques en todas las piezas especiales que absorban esfuerzos provocados por el empuje de la presión del agua, en deflexiones, en las tapas ciegas, cruces y tees de las tuberías.

Los atraques tienen por objeto evitar, que por efecto de los empujes producidos por la presión, la línea se mueva y se afecten sus acoplamientos.

El diseño de los atraques se realizará de acuerdo a lo señalado en el anexo 4.

En el caso de líneas de conducción los atraques tendrán que revisarse de acuerdo a la Carga Normal de Operación y efectos de fenómenos transitorios, realizándose diseño particular en cada punto de cambio de dirección.

Instalaciones especiales

En el punto o los puntos de conexión de la Red del Fraccionamiento a la Red Principal del Sistema, deberá instalarse un carrete de fierro fundido, bajo especificación del Organismo Operador, con la finalidad de poder colocar un medidor con su respectiva caja. De este modo se podrá medir el gasto total del fraccionamiento y establecer patrones de consumo.

De acuerdo con la extensión del fraccionamiento y a criterio del personal técnico del Organismo Operador, se fijará el número de hidrantes contra incendio que deberán instalarse, en los planos se señalará su ubicación. El diseño será de acuerdo a los criterios señalados en el Manual de diseño de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS) de la Comisión Nacional del Agua (CNA).

En condiciones especiales de topografía y demanda, el Organismo Operador, podrá exigir la construcción de tanques de almacenamiento o regulación con cargo al fraccionador, así como estaciones de rebombeo en caso de requerirse.

En los conjuntos habitacionales, centros comerciales o mercados en donde, por reglamento municipal se deben instalar hidrantes, deberán celebrar un contrato de servicio al hidrante, el cual quedará anexo al contrato vigente del predio, cobrándose el consumo solamente cuando se haga uso de dicho hidrante, para lo cual el Sistema periódicamente tomará lecturas del medidor.

Los detalles constructivos de cualquier instalación especial, tanques, hidrantes, etc., deberán quedar plasmados en los planos hidráulicos autorizados por el Organismo Operador.

Además de estos requisitos, el Organismo Operador, al revisar el proyecto, marcará todas aquellas obras de infraestructura necesaria para el funcionamiento eficiente de las redes de Agua Potable y lograr un suministro con presiones y cantidades de líquido adecuadas.

Tomas Domiciliarias

En los fraccionamientos se permitirá la instalación parcial de tomas domiciliarias por parte del fraccionador, permitiendo la instalación del cuadro de medición hasta el punto de unión del cuadro y el tubo del ramal, dejando pendiente la instalación de las demás piezas, con la finalidad de evitar que desarrollos que aún no estén entregados al Organismo Operador hagan uso del servicio de agua potable sin pagarlo.

Al frente de cada predio deberá dejarse una franja de banqueteta sin colar de 0.45 m de ancho por un largo equivalente al ancho de la banqueteta, colocando adocreto sin juntear de manera provisional el cual se retirará al momento de instalar la toma domiciliaria completa y en su lugar se colocará concreto con una resistencia igual a la del concreto de banqueteta con la finalidad de que ésta quede uniforme, la conexión y la reposición final de la banqueteta serán con cargo al propietario del lote al momento de realizar el contrato del servicio.

No se deben conectar tomas domiciliarias en las tuberías pertenecientes a los circuitos principales de la red, con diámetro de 6" o mayores, así como tampoco en líneas de conducción y líneas de alimentación.

Construcción de la Red.

Instalación de tuberías

Es de desearse que las tuberías de cualquier material, queden alojadas en zanjas para obtener la máxima protección. Sin embargo, tuberías de acero o fierro fundido se podrán instalar superficialmente garantizando su protección y seguridad.

En el caso de tuberías de PVC la instalación se hará siempre en zanja.

La excavación se hará a la profundidad y con el ancho variable según sea el diámetro y el tipo de material en que se haga la excavación (Ver anexo 12).

El fondo de la zanja debe ser plano y correctamente perfilado, eliminando piedras, raíces, afloramientos rocosos, antes de colocar la plantilla.

El tubo debe descansar siempre sobre un lecho o plantilla apisonada de arena de río o tepetate fino.

La plantilla apisonada de tepetate o arena de río sobre la que se sienta la tubería de agua potable, puede tener diferentes espesores, en función de su diámetro (Ver anexo 13), pero en ningún caso menor de 10 cm.

Las tuberías deben quedar perfectamente sentadas sobre la plantilla para evitar fracturas.

Una vez junteadas las tuberías, deberán alinearse para evitar esfuerzos por flexión.

Las tuberías de agua potable deberán ser acostilladas lateralmente con arena o tepetate fino.

Las puntas de la tubería instalada deberán ser tapadas provisionalmente, para evitar la entrada de basura.

Por ningún motivo deberán instalarse en una misma zanja tuberías de agua potable y drenaje sanitario.

Rellenos

El relleno en las cepas, una vez colocadas las tuberías deberá ser de arena o tepetate fino debidamente compactado al 90% de su P.V.S.M., con un espesor mínimo de 30 cm. a partir del lomo de la tubería.

El relleno en las cepas que va sobre los 30 cm antes especificados puede ser a volteo cuando no exista pavimento, en caso de pavimentación todo el relleno debe ser de tepetate compactado al 90% de su PVSM y comprobado por medio de laboratorio. La última capa que deberá ser mínimo de 15 cm de espesor, deberá compactarse al 95% de

su PVSM. En el caso de intervenir pavimentos existentes, estos deben ser restituidos íntegramente incluyendo bases y sub-bases.

Atraques

Los atraques serán fabricados con concreto con un $f'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$.

El Tamaño y tipo de atraque por instalar depende de los esfuerzos que se produzcan, se construirán de acuerdo a lo señalado en el anexo 4. En casos especiales deberán ser calculados estructuralmente y presentados para su revisión en el Organismo Operador.

Cruceros

Todas las transiciones de las líneas de tuberías que conforman las redes de agua potable, tales como: Cambios de dirección, cambios de diámetro, cambios del material de las tuberías, seccionamientos y conexiones, deberán realizarse utilizando piezas especiales.

Los materiales de las piezas especiales a utilizar dependerán de los siguientes factores: Material de las tuberías a conectar; naturaleza de los cruceros; naturaleza del terreno.

Los cruceros donde haya válvulas de seccionamiento, deberán ser construidos con piezas especiales de fierro fundido.

Las piezas especiales de los cruceros deben descansar siempre sobre un lecho o plantilla de arena de río o tepetate fino apisonada.

Las piezas especiales de los cruceros deben quedar perfectamente sentadas sobre la plantilla para evitar fracturas.

Las piezas especiales de los cruceros deberán quedar perfectamente atracadas para evitar desplazamientos en cualquier dirección, provocados por la fuerza del agua.

Válvulas

Todas las válvulas de seccionamiento deberán quedar debidamente alojadas, dentro de cajas de válvulas, de manera que se garantice su protección y su correcta operación.

Cajas de válvulas

Las cajas de válvulas se construirán de acuerdo a los anexos 1,2 y 3 considerando que todas las piezas (marco, contramarco y tapa) deberán ser del tipo pesado.

Durante la construcción de las cajas de válvulas se debe evitar que las partes movibles de las piezas especiales queden empotradas en los muros o losas de la caja. Lo anterior es

complementario al tamaño especificado en los anexos 1,2 y 3.

Planos actualizados

Una vez concluidos los trabajos de introducción de líneas de agua potable, el contratista deberá entregar al Organismo Operador él o los plano(s) de obra terminada para la autorización respectiva.

Los requerimientos mínimos para estos planos serán los mismos señalados en el apartado de **Plano de Proyecto**.

Pruebas a la red.

Tuberías

Toda tubería de Agua Potable deberá ser sometida a pruebas hidrostáticas, mediante bomba de prueba de acuerdo con el tipo y clase de tubería, para verificar que no haya fugas, que el acoplamiento haya sido correcto y que la tubería esté en buen estado.

Durante las pruebas Hidrostáticas deberán estar presentes personal de supervisión del Organismo Operador quien por escrito aprobará o rechazará las líneas probadas hidrostáticamente.

Se probarán tramos no mayores a 500 m y no menores a los existentes entre crucero y crucero. En casos especiales dicha aprobación será a juicio del supervisor del Organismo Operador.

El aumento de la presión en las tuberías se hará hasta alcanzar 1.5 veces la presión de trabajo de acuerdo a las especificaciones del fabricante y deberá sostenerse por lo menos durante 2 horas continuas.

La prueba hidrostática se deberá efectuar como mínimo 3 días después de terminado el último atraque.

Se deberá notificar previamente y por escrito al Organismo Operador, con dos días hábiles de anticipación, la fecha y la hora de la prueba, para que personal del mismo este presente durante su desarrollo.

No se permitirán pruebas neumáticas.

Todas las tuberías de Agua Potable después de su instalación y antes de ser puestas en servicio deberán ser lavadas y desinfectadas.

Para el lavado de la tubería, se requiere inyectar agua por un extremo, a una velocidad aproximada de 1.8 m/s y dejar abierto el extremo opuesto de la línea: Esto hará remover y desalojar las posibles materias extrañas.

Piezas especiales

Las pruebas a piezas especiales deberán realizarse con cargo al contratista por un laboratorio reconocido.

Conexión a la Red General.

La conexión de Agua Potable de la Red del fraccionamiento a la Red General del Sistema se realizará una vez aprobadas las instalaciones por personal Técnico del Área de Supervisión del Organismo Operador, debiendo solicitar por escrito dicha autorización para poder hacer la conexión por su cuenta. La conexión sin la autorización implicará una sanción económica, independientemente de que será desconectada.

Instalación de tomas domiciliarias

Al instalar tomas domiciliarias se ejecutarán las actividades que a continuación se describen: (Ver anexos 5,5a,6,7,8,9 y 10).

Preparativos

Se debe localizar con la mayor precisión posible, el sitio por el que pasa la tubería de distribución y definir el desarrollo que tendrá la toma domiciliaria.

Excavación

Se procede a excavar una cepa con 40 cm de ancho y 60 cm de profundidad como mínimo. En el sitio donde se instala el cuadro debe contar con una profundidad mínima de 30 cm y con una inclinación hacia la base del tubo donde se instala la abrazadera.

La excavación se realiza a mano, procediendo con precaución para evitar que se dañe la infraestructura que exista (agua, alcantarillado, petróleo, teléfono, electricidad, etc.).

Cuando se encuentre infraestructura existente, deberán hacerse los preparativos necesarios para que la toma domiciliaria se instale en su totalidad sobre terreno firme, sin que ninguna de sus partes toque dicha infraestructura.

El fondo de la zanja debe ser plano y estar limpio, y se coloca una plantilla de arena con 5 cm de espesor en el eje vertical del tubo.

Al término de la banqueta e inicio del arroyo vehicular, la excavación deberá tener una profundidad mínima de 50 cm

En condiciones de instalación en terracería, la profundidad de excavación debe incrementarse, de acuerdo a las características físicas que se presenten, con objeto de proteger al máximo la tubería del ramal.

Acoplamiento del Ramal a la Línea de Distribución

El acoplamiento se realiza con los distintos elementos diseñados para tal fin; su elección

depende del material utilizado en la construcción de la línea de distribución, así como de la etapa de instalación de las tomas (red de distribución en funcionamiento o antes de iniciar su operación).

En todos los casos se cuidará que la salida de la toma tenga una inclinación de 45 grados con respecto a la vertical, para facilitar la formación del cuello de ganso en el tubo.

Cabe mencionar, que no debe utilizarse abrazadera metálica para tubería de PVC ya que al hacer un ajuste incorrecto puede ocasionar daños al tubo, debido a la diferencia de resistencia entre estos materiales.

Para tubería de PVC, se deben utilizar abrazaderas de PVC.

Insertor

Un insertor de Kitec o similar (válvula de inserción), se instala roscando uno de sus extremos a la abrazadera y conectando en el otro extremo al tubo que conforma el ramal.

Tramo de tubería del Ramal

Este tramo, debe tener una longitud que permita la formación del “cuello de ganso” que es una curva del mismo tubo que evita que éste se tense excesivamente y que pueda fallar por asentamientos del terreno o de la tubería de distribución.

Codo inferior del Hidrante

El tipo de este elemento varía de acuerdo al material que se use en el tubo del ramal y en el cuadro.

Cuadro

La formación del cuadro se realizará con tubería de fierro galvanizado, utilizando un niple de 50 cm, con forro de polietileno de alta densidad insertado a presión sin holguras entre tubo y recubrimiento; siendo necesario usar cinta de teflón o similar en las uniones. O bien con tubería de cobre rígido.

Prueba

La toma domiciliaría deberá probarse de acuerdo a lo señalado por la norma NOM-002-CNA-1995, respetando las etapas de prueba señaladas en la misma y será con cargo al constructor o fraccionador.

Relleno

Se procede a rellenar la zanja primero con tepetate fino, apisonando en capas de aproximadamente 10 cm; si la excavación fue en calle pavimentada, el relleno debe ser apisonado hasta el nivel que permita recibir la capa de pavimento; para las zonas sin pavimentación, se apisona con tepetate hasta 30 cm por encima del lomo de la tubería y se concluye con relleno a volteo con material producto de excavación, dejando un pequeño lomo de tierra sobre el nivel del terreno.

Señalización

Se debe utilizar equipo de señalización adecuado, como barreras o luces. En caso de trabajar en una vialidad de tráfico intenso, se recomienda utilizar un vehículo con torreta luminosa.

<i>Elementos de una Toma Domiciliaria de Agua Potable (ver anexo 5)</i>		
<i>Elemento</i>	<i>Material</i>	<i>Especificación</i>
Acoplamiento	PVC	Abrazadera para tubo de PVC
Insertor	Kitec o similar	Válvula de inserción, compresión x cuerda macho
Tubo flexible	Kitec o similar	Polietileno reticulado coextruido con alma de aluminio
Codo de compresión	Bronce	Roscable
Niple galvanizado	Fo.Go.	Forro de polietileno de alta densidad
Codos	Fo.Go.	Cuerda interior
Válvula reguladora de distribución	Latón	Rosca interior
Llave de globo	Bronce	Roscable
Micromedidor	Bronce	Con juego de niple, tuerca y empaque

Proyecto

Elementos que debe contener la memoria de los proyectos ejecutivos de agua potable

Para poder evaluar el proyecto, se deberá entregar su respectiva memoria. La cual constara de: **Memoria Justificativa**, **Memoria Descriptiva** y **Memoria de Cálculo**. Las cuales deben contener la siguiente información.

Memoria justificativa del proyecto

Justificación del proyecto. Describir el o los problemas que se pretenden resolver con el mismo, indicando los beneficios que se lograrán con su realización.

Descripción de la localidad.

- a.-** Nombre completo de la Localidad, Municipio y Estado a que pertenece.
- b.-** Datos históricos.
- c.-** Datos geográficos.
- d.-** Datos estadísticos:
 - d1.-** De población.
 - d2.-** De edificios.
- e.-** Vías de comunicación.
- f.-** Clima.
 - f1.-** Vientos.
 - f2.-** Temperaturas.
 - f3.-** Lluvias.
- g.-** Estudio Geológico.
- h.-** Aspectos económicos de la población.
- i.-** Servicios públicos existentes.
 - i1.-** Abastecimiento de agua potable.
 - i2.-** Disposición actual de las aguas residuales.
 - i3.-** Alumbrado y energía eléctrica.
 - i4.-** Pavimentos.
 - i5.-** Mercados y rastros.
 - i6.-** Albercas, balnearios y baños públicos.
 - i7.-** Iglesias, centros de beneficencia, educativos, etc.
 - i8.-** Clasificación de zonas atendiendo a su importancia (Residenciales, comerciales, industriales, etc.).

Memoria descriptiva del proyecto

Descripción del proyecto. Describir las obras o acciones a realizar, indicando las características más relevantes, así como los estudios a realizar para la elaboración del

mismo a nivel ejecutivo.

- a.-** Estudios efectuados para la elaboración del proyecto :
 - a1.-** Topografía: Planimetría, altimetría, curvas de nivel con cotas en el cruce de calles y en los cambios de pendiente y dirección.
- b.-** Consideraciones generales.
 - b1.-** Nombre del proyecto.
 - b2.-** Componentes que lo integran.
 - b3.-** Ubicación de los componentes.
 - b4.-** Breve descripción de la forma en que los componentes se interconectarán (secuencia) para formar el Sistema.
- c.-** Volúmenes de obra.
- d.-** Horizonte de planeación: Periodo económico y población proyecto.
- e.-** Dotación.
- f.-** Fuente de abastecimiento: Anexar las características físico-químicas del agua de acuerdo a los resultados del análisis efectuado.
- g.-** Obra de captación.
- h.-** Línea de conducción.
- i.-** Red de distribución.
- j.-** Sistema de regularización.
- k.-** Línea de alimentación.
- l.-** Tipo de tratamiento (desinfección, potabilización)
- m.-** Tomas domiciliarias.

Planeación del proyecto: Agregar croquis simplificado de la geometría de la red.

Memoria de cálculo hidráulico de la red

Generalidades

- a.-** Método de cálculo.
- b.-** Fórmulas empleadas.

Especificaciones.

Cálculo hidráulico.

- a.-** Datos básicos de proyecto:
 - a1.-** Población del último censo oficial.
 - a2.-** Población actual estimada.
 - a3.-** Periodo económico de proyecto.
 - a4.-** Población proyecto.
 - a5.-** Dotación de agua potable.
 - a6.-** Coeficiente de variación diaria, 1.40
 - a7.-** Coeficiente de variación horaria, 1.55
 - a8.-** Gasto medio diario.
 - a9.-** Gasto máximo diario.
 - a10.-** Gasto máximo horario.
 - a11.-** Gasto unitario.

En el caso de línea de conducción agregar cálculo de:

- a12.-**Gasto de bombeo.
- a13.-** Golpe de ariete.
- a14.-** Carga normal de operación.
- a15.-** Datos para solicitar equipo de bombeo.

b.- Tablas de cálculo hidráulico.

Resumen de diámetros y clases de tuberías

Cruceros de la red, relación de piezas especiales y válvulas

Números generadores de volúmenes de obra

Presupuesto desglosado

Anexos de croquis de estructuras conexas (cajas de válvulas, hidrantes públicos o contra incendios, etc.)

Plano del proyecto

Obras accesorias a la red.

En caso de requerirse obras accesorias a la red de distribución de agua potable, tales como tanques de almacenamiento y regulación, carcamos de rebombeo, estaciones de bombeo, etc., Su diseño deberá considerarse como un proyecto separado, complementario a la red y sus memorias y planos de proyecto ejecutivo, deberán formar parte del expediente general.

El personal técnico del Organismo Operador se apoyará en las normatividad nacional vigente, de acuerdo al tipo de obra a realizar (estructuras metálicas, estructuras de concreto, etc.)

Plano de Proyecto

Elementos que debe contener el plano de los proyectos ejecutivos de agua potable.

Los planos para autorización del proyecto, deberán dibujarse a escala 1:2000, utilizándose la simbología que marcan las normas nacionales (Ver anexos 14, 15 y 16), debiendo presentar 5 copias xerográficas o heliográficas y un archivo digitalizado en formato DWG o DXF, conteniendo la siguiente información:

Traza del fraccionamiento y lotificación:

Trazo de calles.
Nomenclatura de calles.
Accesos al fraccionamiento.
Lotificación.

Planta de la red, línea de conducción y/o línea de alimentación:

Simbología de acuerdo a las normas y especificaciones técnicas de la CNA
Cruceos numerados.
Datos de los cruceos
 a.- Cota de terreno natural.
 b.- Carga disponible
 c.- cota piezométrica.
Longitud de tramos de tubería entre cruceos.
Cajas de válvulas indicadas.

Croquis de localización.

Orientación, norte indicado.

Datos básicos de proyecto:

Población del último censo oficial.
Población actual estimada.
Periodo económico de proyecto.
Población proyecto.

Dotación de agua potable.

Fórmulas empleadas.
Sistema de distribución.
Tratamiento.

Coeficiente de variación diaria, 1.40
Coeficiente de variación horaria, 1.55

Longitud de la red.

Gasto medio diario.

Gasto máximo diario.

Gasto máximo horario.

Gasto unitario.

En caso que se requiera una línea de conducción por bombeo agregar cálculo de:

Gasto de bombeo.

Golpe de ariete.

Carga normal de operación.

Datos para solicitar equipo de bombeo.

Resumen de cantidades de obra.

Resumen de tuberías.

Simbología.

Especificaciones para cajas de válvulas.

Diseño de cruceros.

Relación de piezas especiales.

Detalles constructivos:

Excavación de zanjas para instalación de tuberías.

Atraques de concreto.

Toma domiciliaria.

Escala gráfica.

Cuadros de observaciones.

Topografía:

Curvas de nivel.

Bancos de nivel referenciados al nivel medio del mar, debidamente marcados, colocados y señalados dentro del fraccionamiento y con coordenadas.

Puntos de control geodésico.

Espacio para autorización:

Director o Administrador del Organismo Operador.

Responsable del Área Técnica del Organismo Operador.

Responsable del Área de Supervisión o construcción del Organismo Operador.

Número y fecha del convenio celebrado con el Organismo Operador.

El espacio para firmas deberá estar en la parte inferior derecha.(Arriba del cuadro de

referencias).

Cuadro de referencias:

Nombre del fraccionamiento o localidad.

Nombre del proyecto.

Ubicación.

Escala.

Acotaciones.

Clave de plano.

Fecha de presentación de planos.

Nombre del Ing. responsable del proyecto.

Drenaje.

Consideraciones de Diseño de la Red.

Diseño geométrico de la red.

La ubicación de las tuberías de drenaje debe diseñarse por el centro de arroyo de las vialidades.

El trazo de los tramos de tuberías entre pozos de visita deberán diseñarse en línea recta.

Las tuberías no deben cruzar lotes o terrenos particulares.

Por ningún motivo se aceptará la colocación de tubería de drenaje por banquetas o camellones, dado lo complicado de las labores de mantenimiento y limpieza.

En todas las calles, con anchos mayores de 12 m con camellón, tales como Boulevares o Avenidas, deberá instalarse doble línea colectora por cada arroyo, en caso de que sean andadores o calles angostas se aceptará una sola línea por el centro.

Materiales de tuberías

Las tuberías empleadas en la construcción de las redes de alcantarillado sanitario podrán ser de los siguientes materiales: Tuberías de concreto simple, concreto reforzado, polietileno de alta densidad PEAD y tuberías de PVC para alcantarillado.

En subcolectores, colectores y emisores deberán utilizarse los materiales indicados para redes de alcantarillado sanitario.

En las zonas de la ciudad donde existan fallas geológicas no podrán utilizarse tuberías fabricadas con materiales rígidos, tales como concreto (simple o armado) o asbesto-cemento.

La tubería de concreto para drenaje con diámetro inferior de 24" (61 cm) podrá ser de concreto simple, la de 24" (61 cm), en adelante, será de concreto armado.

Todas las uniones de las tuberías, que conformen las redes de alcantarillado, deberán ser de junta hermética, de acuerdo a la norma NOM-001-CNA-1995.

La junta hermética de la tubería a emplearse, de cualquier tipo y de cualquier material, deberá estar certificada por la Comisión Nacional del Agua.

Diámetros de tuberías

El diámetro mínimo de las tuberías en redes de atarjeas será de 8 pulgadas.

Descargas Domiciliarias

Las descargas domiciliarias se deberán colocar una por cada predio hacia la red de atarjeas de la calle, previniendo pendientes mínimas del 1 por ciento, además de un registro en el interior del predio, a un metro de su paramento, y con medidas mínimas de 0.40 x 0.60 metros, por 0.90 metros de profundidad.

Para las descargas domiciliarias debe usarse tubo del mismo material, de la tubería de la red de atarjeas, de 6" (15 cm) de diámetro con junta hermética y en descargas industriales se dará indicaciones según sea el proyecto; Éstas se deben construir diagonalmente al tubo central y a la corriente de agua con un ángulo de 45 grados.

En la conexión de descargas domiciliarias a la red central de drenaje, para todos los tipos de material con que se construyan las descarga, la conexión debe realizarse utilizando silletas herméticas del mismo material de la tubería, (Ver anexos 19 y 20).

Las descargas domiciliarias solamente podrán conectarse a las tuberías pertenecientes a la red de atarjeas. No se permitirá la conexión de descargas en las tuberías pertenecientes a subcolectores, colectores o emisores.

Debe evitarse la conexión de más de una descarga domiciliaria en un sólo tubo de cualquier atarjea.

No deberá conectarse ninguna descarga a pozos de visita.

Las descargas en prevención deben quedar enterradas a una distancia de 40 cm dentro del paramento del predio, tapando la punta con mampostería de tabique con mortero pobre y señalando su ubicación con una "D" en la guarnición.

La profundidad mínima para las descargas domiciliarias será de 90 cm en el terreno donde se va a dar el servicio.

En los giros comerciales donde se manejen grasas, aceites o cebo de origen animal, se deberá instalar trampas de grasa antes de la descarga domiciliaría de acuerdo al diseño del anexo 21, el mantenimiento de las mismas correrá a cargo del usuario.

Construcción de la Red.

Instalación de tuberías

En drenaje la profundidad de la zanja para la instalación de tuberías, se hará en función de los niveles de terreno natural y niveles de plantilla de diseño y el ancho de la zanja se hará en función de la tabla del anexo 11.

La profundidad mínima debe satisfacer dos condiciones:

- a.-** El colchón mínimo necesario para evitar rupturas del conducto ocasionadas por cargas vivas, que en general para tuberías con diámetros hasta de 45 cm, se acepta de 90 cm y para diámetros mayores de 45 cm, se acepta de 1.00 a 1.50 m.
- b.-** Que permita la correcta conexión de las descargas domiciliarias.

La plantilla apisonada sobre la que se sienta la tubería de drenaje, podrá tener diferentes espesores en función de su diámetro (Ver anexo 13). Nunca será menor de 10 cm de espesor.

La plantilla para las tuberías de drenaje sanitario será de arena o tepetate fino. Para casos especiales podrá ser de gravilla.

Las tuberías deberán quedar perfectamente sentadas sobre la plantilla para evitar fracturas.

Las tuberías deben 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.

Las tuberías de drenaje deberán ser acostilladas lateralmente con arena o tepetate fino compactado al 90% de P.V.S.M.

El relleno de las cepas que va sobre los primeros 30 cm puede ser a volteo cuando no exista pavimento, en caso de pavimentación todo el relleno debe ser compactado al 90% de su PVSM y comprobado por medio de laboratorio. La última capa que deberá ser mínimo de 15 cm de espesor, deberá compactarse al 95% de su PVSM.

PVSM : Peso volumétrico seco máximo. Se empleará la prueba proctor estándar.

Por ningún motivo deberán instalarse en una misma zanja tuberías de agua potable y drenaje sanitario.

En caso de que existan cruces de líneas de agua potable y drenaje sanitario, las primeras pasarán a un nivel más alto que las segundas utilizando sifones, con el fin de prever contaminación del líquido, debido a fugas de agua negra por fallas de la tubería de drenaje.

Todas las modificaciones al proyecto deberán ser consultadas al personal técnico del Organismo Operador para su aprobación respectiva.

Una vez concluidos los trabajos el contratista deberá entregar al Organismo Operador él o los plano(s) de obra terminada, con los datos técnicos correspondientes como son; Longitudes, elevaciones de plantilla y terreno natural, pendientes diámetros, etc., para la autorización respectiva.

Bocas de tormenta

Para aliviar el agua pluvial, deberán colocarse bocas de tormenta, es decir, coladeras de banqueta de fierro fundido de 40 x 60 cm. con peso aproximado a 75 Kg ó rejilla de piso tipo IRVING-ENSA, de acuerdo al diseño de los anexos 17 y 18.

Pozos de visita

Deberán construirse pozos de visita en cada cambio de dirección horizontal, transición de la sección, conexiones de conductos (excepto las conexiones de las descargas domiciliarias) y cambio de pendiente.

La separación máxima entre dos pozos de visita deberá ser la adecuada para facilitar las operaciones de inspección y limpieza. Se recomiendan que esta separación sea de 65 m debido a los alcances del equipo de mantenimiento con que se cuenta en el Organismo Operador.

Los pozos de visita se construirán de acuerdo al plano tipo que proporcionará el Organismo Operador (Ver anexos 22 y 23).

En pozos de visita con profundidad mayor de 1.00 m se colocarán escalones prefabricados de fierro fundido.

Todos los pozos de visita llevarán una plantilla de concreto simple con un espesor mínimo de 20 cm.

Todos los pozos de visita deberán tener perfectamente construida con material la mediacaña. No se aceptará la mediacaña cuando este conformada por la mitad de la tubería.

El diámetro interior en la boca de los pozos de visita deberá ser invariablemente de 60 cm debido a la medida estándar de los brocales.

Los pozos de visita ubicados en arroyo de calles pavimentadas deberán llevar brocal y tapa de fierro fundido pesado (130 kg). El brocal deberá tener caja corrida para garantizar la correcta nivelación.

La tubería de drenaje, siempre deberá de pasar por el centro del pozo de visita.

En los pozos de visita que tengan caída mayor ó igual a 50 cm, deberán de llevar registro de caída con sus conexiones, adosado al pozo. De acuerdo al plano tipo proporcionado por el Organismo Operador (Ver anexos 24 y 25).

En los pozos de visita que se excedan de 1.20 m de profundidad, ésta deberá de construirse en forma cilíndrica, con un diámetro libre de 1.20 m.

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

En casos especiales el supervisor de la obra por parte del Organismo Operador podrá hacer modificaciones a las especificaciones por escrito ya sea en bitácora o documento aparte cuando este lo considere conveniente o necesario.

Pruebas a la red.

La tubería de drenaje que se instale, deberá probarse en su hermeticidad mediante presión, tanto en la línea como en las descargas. La prueba será Hidrostática (con agua), no se permitirán pruebas neumáticas.

El costo de las pruebas a la compresión, de la tubería, será con cargo al constructor. Para la recepción de la obra la tubería deberá superar las pruebas de absorción y las de hermeticidad según NOM-001-CNA-1995.

A las tuberías de drenaje se les harán pruebas de hermeticidad de acuerdo a las normas de la CNA, incluyendo descargas domiciliarias y con cargo al constructor o fraccionador.

Proyecto

Elementos que debe contener la memoria de los proyectos ejecutivos de alcantarillado sanitario.

Para poder evaluar el proyecto, se deberá entregar su respectiva memoria. La cual constara de: **Memoria Justificativa, Memoria Descriptiva y Memoria de Cálculo.** Las cuales deben contener la siguiente información.

Memoria justificativa del proyecto.

Justificación del proyecto. Describir el o los problemas que se pretenden resolver con el mismo, indicando los beneficios que se lograrán con su realización.

Descripción de la localidad.

- a.- Nombre completo de la Localidad, Municipio y Estado a que pertenece.
- b.- Datos históricos.
- c.- Datos geográficos.
- d.- Datos estadísticos:
 - d1.- De población.
 - d2.- De edificios.
- e.- Vías de comunicación.
- f.- Clima:
 - f1.- Vientos.
 - f2.- Temperaturas.
 - f3.- Lluvias.
- g.- Construcción Geológica.
- h.- Aspectos económicos de la población.
- i.- Servicios públicos existentes.
 - i1.- Abastecimiento de agua potable.
 - i2.- Disposición actual de las aguas residuales.
 - i3.- Alumbrado y energía eléctrica.
 - i4.- Pavimentos.
 - i5.- Mercados y rastros.
 - i6.- Albercas, balnearios y baños públicos.
 - i7.- Iglesias, centros de beneficencia, educativos, etc.
 - i8.- Clasificación de zonas atendiendo a su importancia (residenciales, comerciales, industriales, etc.)

Memoria descriptiva del proyecto.

Descripción del proyecto. Describir las obras o acciones a realizar, indicando las características más relevantes, así como los estudios a realizar para la elaboración del

mismo a nivel ejecutivo.

- a.-** Estudios efectuados para la elaboración del proyecto.
 - a1.-** Topografía: Planimetría, altimetría, curvas de nivel con cotas en el cruce de calles en los cambios de pendiente y dirección.
- b.-** Consideraciones generales.
 - b1.-** Nombre del proyecto.
 - b2.-** Componentes que lo integran.
 - b3.-** Ubicación de los componentes.
 - b4.-** Breve descripción de la forma en que los componentes se interconectarán (secuencia) para formar el Sistema.
- c.-** Volúmenes de obra.
- d.-** Horizonte de planeación: Periodo económico y población proyecto.
- e.-** Aportación.
- f.-** Sistema de eliminación.
- g.-** Naturaleza del sitio de vertido.
- h.-** Emisor, colector y atarjeas.
- i.-** Obras accesorias a la red y estructuras conexas.
- j.-** Sistema o tipo de tratamiento.
- k.-** Descargas domiciliarias.

Planeación del proyecto: Agregar croquis simplificado de la geometría de la red.

Memoria de cálculo hidráulico de la red.

Generalidades.

- a.-** Método de cálculo.
- b.-** Fórmulas empleadas.

Especificaciones.

Cálculo hidráulico.

- a.-** Datos básicos de proyecto.
 - a1.-** Población del último censo oficial.
 - a2.-** Población actual estimada.
 - a3.-** Población proyecto.
 - a4.-** Dotación de agua potable.
 - a5.-** Aportación de aguas residuales.
 - a6.-** Gasto medio anual.
 - a7.-** Coeficiente de Harmon.
 - a8.-** Gasto máximo instantáneo.
 - a9.-** Coeficiente de variación máxima extraordinaria.
 - a10.-** Gasto máximo extraordinario.
 - a11.-** Gasto de infiltración.
 - a12.-** Gasto efectivo.
 - a13.-** Gasto mínimo.
 - a14.-** Gasto unitario.

a15.- Velocidad mínima.

a16.- Velocidad máxima.

b.- Tablas de cálculo hidráulico.

Resumen de diámetros y tipos de tuberías

Números generadores de volúmenes de obra.

Presupuesto desglosado.

Anexos de croquis de estructuras conexas (pozos de visita, cajas de caída adosada, etc.)

Plano del proyecto.

Obras accesorias a la red.

En caso de requerirse obras accesorias a la red de drenaje, tales como, carcamos de bombeo, estaciones de bombeo, estructuras de descarga, etc., Su diseño deberá considerarse como un proyecto separado, complementario a la red y sus memorias y planos de proyecto ejecutivo, deberán formar parte del expediente general.

El personal técnico del Organismo Operador se apoyará en las normatividad nacional vigente, de acuerdo al tipo de obra a realizar (estructuras metálicas, estructuras de concreto, etc.)

Plano de Proyecto

Elementos que debe contener el plano de los proyectos ejecutivos de alcantarillado.

Los planos para autorización del proyecto, deberán dibujarse a escala 1:2000, utilizándose la simbología que marcan las normas nacionales (Ver anexo 26), debiéndose presentar 6 copias xerográficas o heliográficas y un archivo digitalizado en formato DWG o DXF, conteniendo la siguiente información:

Traza del fraccionamiento y lotificación:

Traza de calles.
Nomenclatura de calles.
Accesos al fraccionamiento.
Lotificación.

Planta de la red:

Simbología de acuerdo a las normas y especificaciones vigentes de la CNA.
Pozos de visita numerados.
Datos de los tramos de tubería:
a.- Longitud, pendiente y diámetro.
b.- Nomenclatura de los tramos de tubería.
Elevaciones de arrastre y terreno natural en los pozos de visita.

Croquis de localización.

Orientación, norte indicado.

Datos básicos de proyecto:

Población del último censo oficial.
Población actual estimada.
Periodo económico de proyecto.
Población proyecto.

Dotación de agua potable.
Aportación de aguas residuales.

Sistema : Separado, combinado o mixto.
Fórmulas empleadas.
Naturaleza del sitio de vertido.
Sistema de eliminación.
Tratamiento.

Coeficiente de Harmon.
Coeficiente de variación máxima extraordinaria.

Longitud de la red.

Gasto medio anual.
Gasto máximo instantáneo.
Gasto máximo extraordinario.
Gasto de infiltración.
Gasto efectivo.
Gasto mínimo.
Gasto unitario.

Velocidad mínima.
Velocidad máxima.

Resumen de cantidades de obra.

Resumen de tuberías

Simbología.

Detalles de pozos de visita y estructuras conexas.

Detalles de excavación de zanjas para instalación de tuberías.

Escala gráfica.

Cuadros de observaciones.

Detalles constructivos:

Excavación de zanjas para instalación de tuberías.
Cajas de caída adosada.
Descarga domiciliaria.

Escala gráfica.

Cuadros de observaciones.

Topografía :

Curvas de nivel.
Bancos de nivel referenciados al nivel medio del mar, debidamente marcados, colocados y señalados dentro del fraccionamiento y con coordenadas.
Puntos de control geodésico.

Espacio para autorización:

Director o Administrador del Organismo Operador.
Responsable del Área Técnica del Organismo Operador.
Responsable del Área de Supervisión o Construcción del Organismo Operador.
Número y fecha del convenio celebrado con el Organismo Operador.

El espacio para firmas deberá estar en la parte inferior derecha. (Arriba del cuadro de referencias).

Cuadro de referencias:

Nombre del fraccionamiento o localidad.
Nombre del proyecto.
Ubicación.
Escala.
Acotaciones.
Clave de plano.
Fecha de presentación de planos.
Nombre del Ing. responsable del proyecto.

Fuentes de Abastecimiento

Pozo profundo existente.

En caso de que se conviniera aceptar un pozo profundo existente dentro del desarrollo, deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

Que cuente con el permiso y registro correspondiente de la CNA.

Que el pozo tenga una profundidad mínima de 300 m y con cámara de bombeo de un mínimo de 200 m.

Que se entregue el historial del pozo con la información de su perforación, construcción, equipamiento, registro eléctrico, perfil litológico, aforo y video grabación.

Al pozo se le practicará un aforo según programa de la Supervisión de este Organismo Operador y en presencia de esta, debiendo arrojar un gasto no menor de 25 l.p.s.

En este aforo se tomará muestra de agua para practicar análisis microbiológico, físico, organoléptico y químico ajustándose a lo establecido en la Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día miércoles 22 de noviembre del año 2000, que determinará a su vez si la calidad del agua es adecuada. Este trabajo será por cuenta del fraccionador.

El equipamiento deberá ser el adecuado para el gasto producido por el pozo y satisfacer las características especiales que pide el personal de operación del Organismo Operador.

La obra civil y la fontanería de interconexión será de acuerdo a los planos que marque esta dependencia.

El pozo deberá estar libre de cualquier adeudo a particulares, dependencias gubernamentales o la CNA.

Pozo profundo nuevo.

En caso de requerirse la perforación de un pozo profundo nuevo, este deberá cumplir con:

Trámite de permiso y registro ante la CNA efectuados por el fraccionador.

Deberá apegarse a las especificaciones y diseños de pozo que marca el Organismo (Ver anexo 27).

Escrituración

En ambos casos mencionados en los dos puntos anteriores, deberá escriturarse a favor

del Organismo Operador, el terreno que ocupe el pozo y sus instalaciones garantizando la superficie para las maniobras necesarias en caso de reparación o mantenimiento. El terreno deberá ser cercado, ya sea con barda perimetral o malla ciclónica, dejando los accesos que el Organismo Operador indique.

Especificaciones para pozos profundos de nueva perforación.

El fraccionador ejecutará por su cuenta el trámite para la obtención de los permisos y registros correspondientes ante la CNA.

Una vez con el permiso en regla, el fraccionador podrá iniciar la perforación, apegándose a las siguientes especificaciones:

Profundidad de exploración: Se requiere de una profundidad mínima de 300 m.

Diámetro de perforación:

Diámetro de exploración: 12 1/4"

Diámetro de ampliación: Según diseño de profundidad pero el diámetro de 28" a 30" por ademe sanitario y 17 1/2" o 18" en ademe normal.

Ademe Sanitario: Se manejará a 40 m de profundidad, instalándose contra ademe de 24" de diámetro por 1/4" de espesor de tubería lisa, con su respectiva cementación. El acero deberá ser mínimo A-53 grado B.

Filtro de Grava: El espacio anular entre el ranurado y el filtro, deberá tener un mínimo de 3" y con graduación de 1/2" a 3/4" con grava de río redondeada y cribada que deberá estar libre de finos y materia orgánica, previamente avalado por el laboratorio de materiales o supervisor de obra que designe el Organismo Operador.

Registro Eléctrico: Se correrá al concluir la exploración a 300 m practicada con equipo que proporcione un mínimo de 2 curvas de resistividad y una de potencial natural.

Diseño de Pozo: Se efectuará en el momento de correr el registro eléctrico y se someterá a aprobación del Organismo.

Tubería de Ademe: Dependerá del material que se encuentre en la perforación, pudiendo ser ranurado vertical o tipo canastilla, sin costura longitudinal al marco electro soldado; la especificación mínima del acero es A-53 grado B, el diámetro de la cámara de bombeo deberá ser como mínimo de 14" y longitud mínima de 300 m.

Corte Litológico: Para tal fin deberá obtenerse muestras durante el proceso de exploración a cada dos metros obligados, se colocarán en bolsas, etiquetarán y entregarán a este Organismo.

Desarrollo y aforo: Deberá ser mínimo de 72 hrs. De las cuales 24 serán para el desarrollo y 48 de aforo, practicado con equipo de combustión interna y motor suficiente para levantar hasta 1900 revoluciones por minuto de acuerdo a la zona, gastos de 40 a 60 lps y columna de 180 m, el programa se presentará al personal técnico del Organismo Operador encargado de la operación y mantenimiento de las fuentes de abastecimiento, para su aprobación, la gráfica del aforo deberá ser avalado por la supervisión.

Supervisión : Deberá avisarse invariablemente al Organismo Operador, con la oportunidad necesaria para presenciar mínimo los siguientes procesos de trabajo:

- Inicio de actividades.
- Verificación de fondo al concluir exploración.
- Corrida de registro eléctrico.
- Colocación de contra ademe y cementación sanitaria.
- Verificación de fondo al concluir ademado.
- Inicio de desarrollo.
- Inicio de aforo.
- Terminación de aforo.
- Corrida de Vídeo.

Se anexa diseño de pozo tipo, el cual se adecuará al diseño definitivo.

Se anexarán planos tipo para la ejecución de:

- Caseta.
- Válvula y fontanería.
- Subestación.
- Tablero.
- Cercado.

En caso de existir alguna duda sobre las especificaciones y lineamientos, deberá de consultarse con el personal técnico del Organismo Operador encargado de la operación y mantenimiento de las fuentes de abastecimiento antes de iniciar cualquier actividad.

Disposiciones específicas para preservar la calidad del agua.

El control de la calidad del agua es la clave para reducir los riesgos de transmisión de enfermedades gastrointestinales a la población por su consumo, este control se ejerce evaluando los parámetros de calidad del agua y por otra parte vigilando que las características de las construcciones, instalaciones y equipos de las obras de captación, conducción; plantas de potabilización, redes de distribución, tanques de almacenamiento o regulación y tomas domiciliarias protejan el agua de los agentes contaminantes.

De aquí la importancia de observar las disposiciones específicas para preservar la calidad del agua distribuida para consumo humano.

Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos, (NOM-003-CNA-1996).

Especificaciones:

Materiales usados en la construcción de pozos: El material de las piezas y sustancias utilizadas en la construcción de pozos debe ser de naturaleza tal que no degrade la calidad del agua subterránea.

Área restringida de emplazamiento del pozo: La distancia mínima entre el sitio de perforación y las posibles fuentes de contaminación que existen y no son suprimibles, debe ser por lo menos de 30 m de la fuente contaminante.

Las fuentes de contaminación son las siguientes (esta lista no es limitativa, depende de lo que, para situaciones y condiciones particulares, la CNA considere necesarias):

- Alcantarillado sanitario.
- Campos de percolación.
- Canales de aguas residuales.
- Cloacas.
- Depósitos de jales.
- Fosas sépticas.
- Gasolineras y depósitos de hidrocarburos.
- Lechos de absorción.
- Letrinas.
- Pozos abandonados no sellados.
- Pozos de absorción.
- Puntos de descarga de aguas residuales de uso industrial.
- Rellenos sanitarios.
- Ríos y cauces con aguas residuales provenientes de los usos agrícolas y de usos múltiples.

Rastros y establos.
Fallas Geológicas.

Desinfección de la herramienta en la etapa de perforación del pozo: La herramienta y la tubería de perforación se deben desinfectar antes de iniciar los trabajos de perforación. Previa a la desinfección, es necesario remover las grasas, aceites y otras sustancias adheridas a estas.

Preparación y disposición adecuada de los fluidos de perforación: En la perforación de pozos con fluidos, cuya base principal sea de agua y la bentonita, éstos no deben contener ninguna sustancia que degrade las características químicas del agua subterránea.

Preparación de los fluidos: El agua utilizada en la preparación del fluido de perforación debe cumplir los requisitos de calidad del agua de consumo humano (Modificación a la Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-127-SSA1-1994).

Protección de acuíferos por pérdida de circulación: No se deben añadir al fluido de perforación materiales que puedan contaminar o reducir las propiedades hidráulicas del acuífero.

Disposición de los residuos: Concluidos los trabajos de construcción del pozo, el perforista debe retirar los residuos de lodo y materiales de construcción del área de trabajo, de acuerdo a la reglamentación federal o estatal.

Los residuos se podrán esparcir en sitios cercanos, previa autorización de los propietarios de los terrenos. En todo caso se deberá realizar una limpieza del área de trabajo con el fin de restaurar el sitio a sus condiciones originales.

Protección superficial e interna de la estructura del pozo: Todos los aprovechamientos hidráulicos subterráneos deben contar con protección sanitaria, de acuerdo con la estructura del pozo, el espacio anular entre las paredes de la formación y el ademe, así como la terminal superior del pozo, son las áreas que presentan mayor riesgo de contaminación.

Ademe para protección del pozo.

Sobreelevación del ademe por encima del nivel del suelo. El extremo superior del ademe debe sobresalir cuando menos 0.50 m por encima del nivel del terreno.

Cedazo o rejilla. El material del cedazo o rejilla y sus elementos de unión (soldadura o

pegamento) deben ser de la calidad comercial y uniforme.

Filtro granular. En caso de que sea necesario el uso del filtro granular, éste debe estar conformado por granos de origen natural; asimismo, debe también estar constituido por partículas inertes y no tener un porcentaje mayor del 5% de material carbonatado. En ningún caso se deben utilizar filtros de material triturado.

Contra-ademe: El contra-ademe debe tener la longitud necesaria para evitar la infiltración del agua superficial o agua contaminada contenida en el subsuelo hacia el interior del pozo. El contra-ademe debe tener una longitud mínima de seis metros y debe sobresalir 0.20 m por encima del nivel del terreno o bien 0.50 m dependiendo del diseño del pozo (ver anexo 28). El espacio anular entre el contra-ademe y la formación adyacente será rellenado por completo con una lechada de cemento normal.

Si no se puede cumplir con la distancia mínima de emplazamiento del pozo (establecida en la sección 2), el concesionario o asignatario debe presentar a la C.N.A. para su autorización, el diseño que propone para evitar la contaminación del acuífero. En el caso de que se perforen pozos donde existan acuíferos con agua de diferente calidad, el concesionario o asignatario deberá presentar a la C.N.A. el diseño del pozo para evitar la mezcla del agua de ellos por efecto del pozo y que pueda causar la degradación de la calidad del agua de alguno de los acuíferos.

Sobreelevación y protección del área de emplazamiento del pozo.

Tipo y dimensiones del brocal. Cuando el diseño del pozo sea como se presenta en la figura del anexo 28, la forma exterior del brocal será la de un prisma piramidal, cuyos lados de la base tendrán una longitud igual a tres veces el diámetro total superficial de la perforación, con una altura de 0.50 m a partir del nivel del terreno natural. Al momento de la construcción del brocal, se deben colocar dos tubos para la reposición del filtro granular.

Cuando el pozo esté emplazado en unidades de material consolidado, el ademe debe estar ahogado en el brocal, cuando el pozo este perforado en material no consolidado, se debe dejar un espacio anular de 0.0063 m entre el brocal y el ademe.

Cuando el constructor, y solo por razones técnicas, considere otro diseño de brocal, deberá presentarlo para su aprobación ante el Organismo Operador.

Tipo y dimensiones de la protección del pozo. En pozos de uso público urbano se debe contar, además de la cerca de malla ciclónica, con una caseta para garantizar la protección y buen funcionamiento del pozo. En pozos de uso industrial ubicados dentro de instalaciones industriales cerradas, se deberá garantizar la adecuada protección superficial del pozo.

Desinfección del pozo. La desinfección del pozo debe ser realizada durante la etapa de

desarrollo del mismo, antes de que el equipo permanente haya sido instalado, el cual también debe ser desinfectado, según se había mencionado, se aplicará el desinfectante en proporción al volumen de agua contenido en el pozo.

El agua en el pozo debe tratarse con un compuesto de cloro, bien sea hipoclorito, una solución de hipoclorito de sodio o cualquier otra sustancia bactericida aprobada por la Secretaría de Salud.

Después de que el desinfectante haya sido aplicado, se agitará el pozo para lograr una buena mezcla y se inducirá el contacto de la mezcla agua-desinfectante con las paredes del ademe, rejilla, filtro y formación del acuífero.

Posteriormente, se debe circular la mezcla dentro del ademe con la columna de bombeo, y posteriormente extraerla mediante bombeo. Después de que el pozo haya sido desinfectado éste debe ser bombeado hasta que no se detecten residuos del desinfectante utilizado.

Dispositivo de medición y monitoreo.

Medidor de volúmenes. Con el objeto de disponer de un método seguro para conocer los caudales de extracción del pozo es indispensable la instalación de un dispositivo de medición adecuado con los volúmenes proyectados de extracción.

La instalación del macromedidor debe apegarse a las recomendaciones generales de la CNA, para tal efecto.

Toma lateral. Se requiere instalar un dispositivo lateral en la tubería principal de descarga para el muestreo del agua.

Medición de niveles. También se requiere la instalación de un dispositivo que permita medir los niveles estático y dinámico del agua en el pozo. Se recomienda la instalación de sonda neumática.

Registros requeridos para la aprobación de operación del pozo.

Para aprobar la operación del pozo es necesario que se entregue la siguiente información:

Croquis de localización.

Registro eléctrico del pozo, integrado por:

Curvas de resistividad (norma corta, normal larga y lateral).

Registro estratigráfico (corte litológico).

Diseño final del pozo.

Videograbación del pozo.

Aforo.

Análisis físico-químico del agua.

Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos (NOM-004-CNA-1996).

Especificaciones.

Mantenimiento de pozos para extracción de agua.

Desinfección periódica. Para los pozos destinados a los usos público urbano, agroindustrial e industrial que procesen alimento, será obligatorio la desinfección del pozo, como se indica a continuación:

Después de que haya sido instalado el equipo permanente del pozo (bomba y motor) y entre en operación, éste debe desinfectarse como mínimo cada tres años. Para ello, deberá aplicarse proporcionalmente al volumen del agua contenido en el pozo el desinfectante necesario para que el cloro activo sea de 200 mg/lit como mínimo.

El agua en el pozo deberá tratarse con cloro, tabletas de hipoclorito de calcio, solución hipoclorito de sodio o cualquier otro desinfectante de efecto similar, con la concentración apropiada y aprobada por la Secretaría de Salud.

Después de que el desinfectante haya sido aplicado, se agitará y se recirculará el agua del pozo para lograr una buena mezcla e inducir el contacto de la misma con las paredes del ademe, rejilla, filtro granular y formación del acuífero. Luego se dejara reposar la mezcla agua-desinfectante en el interior del pozo durante al menos 12 horas, pero no más de 24 horas.

Disposiciones y requisitos sanitarios que deben de cumplir los sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano, (NOM-012-SSA1-1993).

Los tanques y cárcamos para abastecer agua directamente a la red de distribución, deben estar cubiertos y contar con los siguientes dispositivos:

Ductos de ventilación en forma de codo invertido.

Pendiente mínima de 1% tanto en la cubierta como en el piso y caja colectora de sedimentos. Este requisito debe ser cumplido por las instrucciones que se proyecten a partir de la publicación de la norma.

Registros de acceso y

Tubos para desfogues.

Los tanques de almacenamiento o regulación, los cárcamos de bombeo, las cajas colectoras o repartidoras y en general las estructuras que contengan agua para uso y consumo humano, deben limpiarse, la limpia debe incluir:

Remoción y extracción de sólidos sedimentados e incrustados.

Lavado y desinfección de pisos y muros, y

Resane e impermeabilización de fisuras.

En nuevos proyectos de redes de distribución, deben eliminarse los extremos terminales o muertos.

Las tuberías de las redes de distribución, deben ubicarse longitudinalmente en la calle, en los extremos laterales de la misma a un nivel superior al del alcantarillado y a la máxima distancia posible de éste.

No deben construirse Obras de captación en fuentes de abastecimiento cuyas cargas de contaminantes por su magnitud y peligrosidad pongan en riesgo la salud humana.

En los casos de Obra nueva de almacenamiento, conducción y distribución, mantenimiento de tanques de almacenamiento y regulación, reparación o cambio de tuberías, deben limpiarse y desinfectarse antes de iniciar su operación.

Las acciones de limpieza, drenado, desinfección y determinación de cloro residual libre, deben registrarse en una bitácora y estar disponibles cuando la autoridad sanitaria competente los requiera.

Procedimiento de limpieza y desinfección de tuberías.

De acuerdo a la norma oficial mexicana NOM-012-SSA1-1993. Dentro de las medidas preventivas y de control sanitario se establece:

“... En el caso específico de reparación o cambios de tuberías, los tramos deben limpiarse y desinfectarse antes de iniciar su operación.”

En cada caso en particular se deberá establecer un procedimiento de limpieza y desinfección, tomando como base los planos de instalación.

En términos generales se puede considerar lo siguiente:

Limpieza: Tiene como objetivo desalojar de la tubería tierra y cualquier materia ajena y extraña a la tubería y al agua misma.

Agua de lavado: Se tendrá una fuente de aprovisionamiento de agua suficiente que provoque turbulencia a fin de facilitar el desalojo del material indeseable.

Punto de desalojo: Se tendrá identificado uno o varios puntos por los cuales se tirara el agua de lavado.

Punto de inyección de cloro: Se tendrá una conexión a fin de inyectar al agua de lavado “Cloro” para fines de desinfección. O bien el cloro se tendrá en la concentración adecuada en el agua de lavado.

Procedimiento general: Teniendo definido el punto de desalojo se hará fluir agua por la tubería de manera suficiente que provoque el arrastre de cualquier material extraño. Se observará el agua que fluye por el punto de desalojo.

Se detendrá el suministro y se esperará el vaciado del agua en tránsito, se volverá hacer fluir el agua, según se mencionó, en forma intermitente las veces que sea necesario hasta obtener agua limpia por el punto de desalojo.

Se establecerá la hermeticidad de la tubería cuidando que no regrese al interior de la tubería el agua desalojada.

La desinfección final ocurre con el inicio de la operación de la línea incrementando la inyección de cloro, observando el consumo de cloro en el punto de entrega.

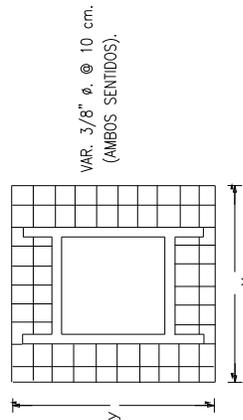
Es importante tener en consideración lo anteriormente expuesto a fin de tener un agua de calidad sanitaria adecuada.

En todos los casos se deberá avisar al personal técnico del Organismo Operador encargado de la producción de agua, que atestiguará los trabajos de limpieza y desinfección. Quedando registradas estas actividades en bitácora.

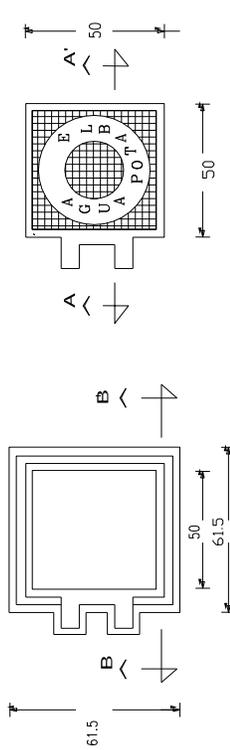
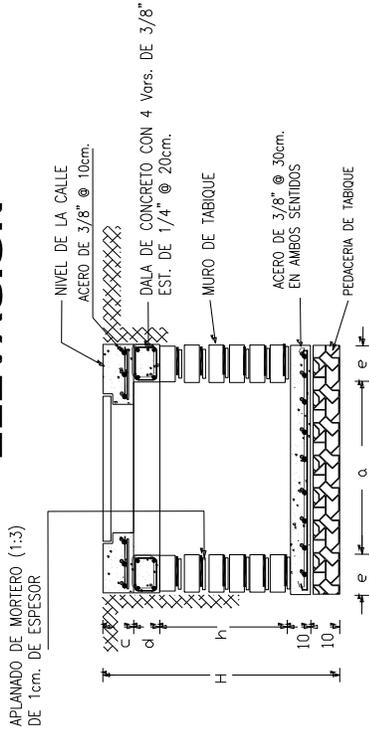
ANEXOS

CAJA PARA LA OPERACION DE VALVULAS

PLANTA

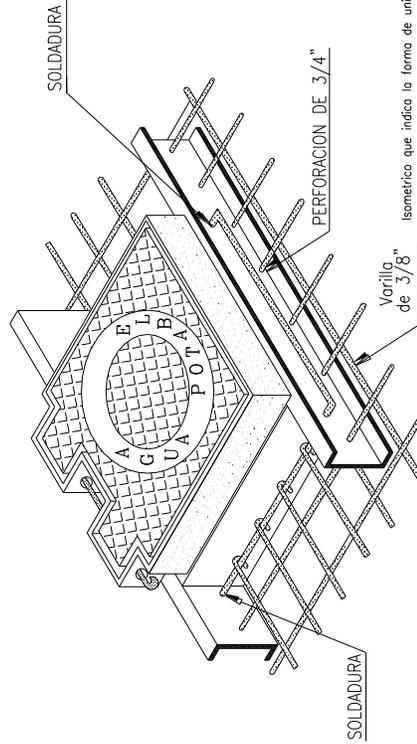


ELEVACION

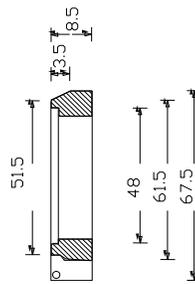


MARCO DE Fo.Fo.

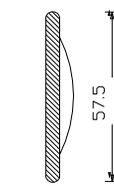
TAPA DE Fo.Fo.



Isométrico que indica la forma de unir el contramarco con los varillos de la losa por medio de una varilla de 3/8" soldada perimetralmente al contramarco



CORTE B-B'

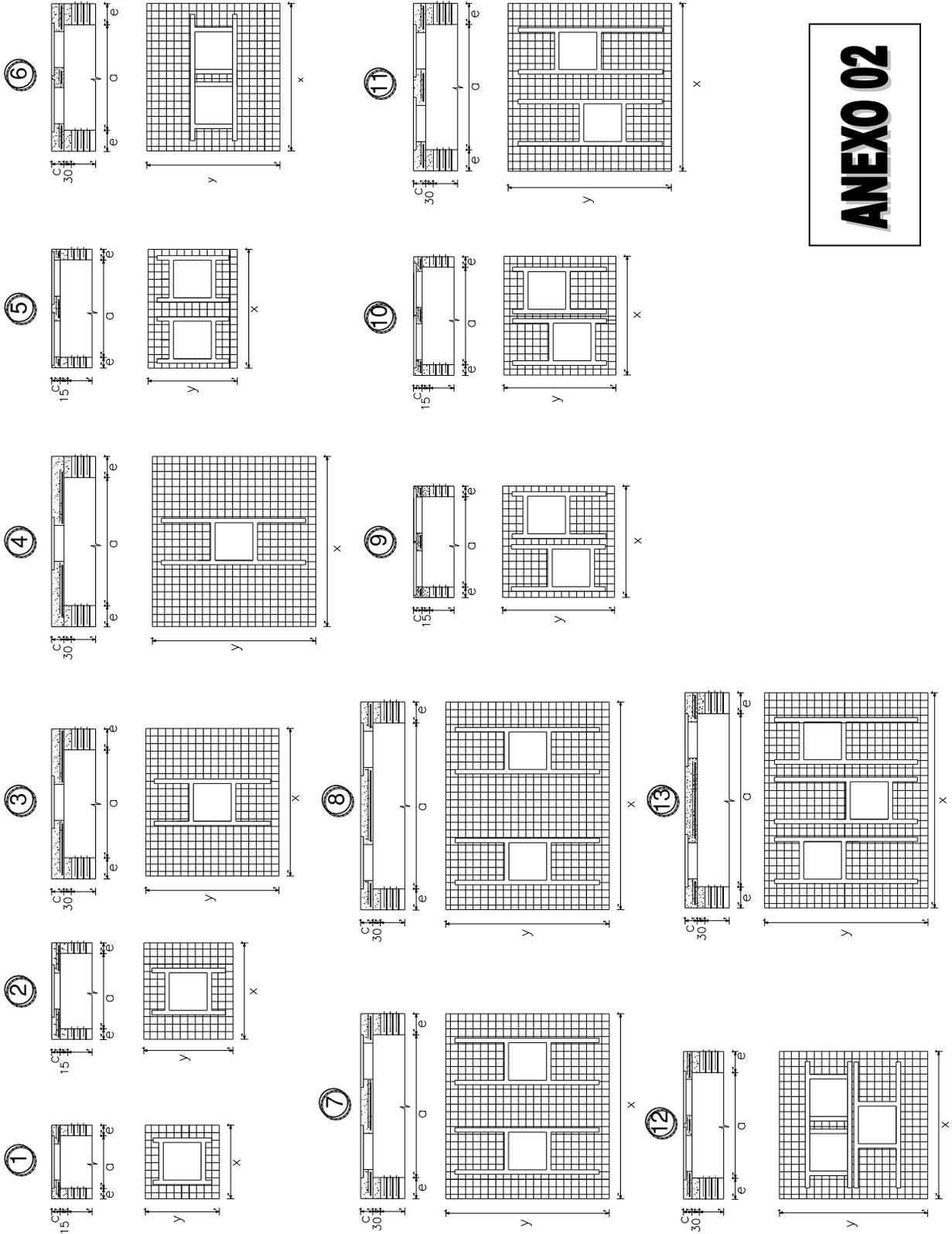


CORTE A-A'

PROPORCIONAMIENTO DEL CONCRETO
 Losa del techo $F_c = 200 \text{ kg./cm}^2$
 Losa del piso $F_c = 150 \text{ kg./cm}^2$

ANEXO 01

CAJAS TIPO PARA LA OPERACION DE VALVULAS



ANEXO 02

VOLUMENES DE OBRA EN CAJAS PARA OPERACION DE VALVULAS

CAJA TIPO	DIAM. DE VALVULAS DE		CANTIDAD VALVULAS (pza.)	ALTURA H (cm.)	ESPAZOR LOSA (cm.)	ESPAZOR MURO (cm.)	DIMENSIONES EXTERIORES			CONTRAMARCO			EXCAVACION (m3)	PLANTILLA (m2)	PISO (m3)	MURO APLANADO (m2)	DALA (m)	LOSA DE TECHO CONCRETO (m3.)	ACERO EN PISO Y TECHO (Kg.)	PERALTE DE DALA d (cm.)				
	(mm.)	(mm.)					A	a	b	x	y	z									DOBLE CANTIDAD	PERFIL		
1	50	2	60	2.5	1	110	15	14	70	100	100	90	1	102	1.100	1.00	0.10	2.06	2.16	3.44	0.11	12	15	
2	75	3	150	6	1	135	15	14	100	90	130	120	110	1	102	2.106	1.56	0.16	3.77	3.88	4.44	0.20	21	15
3	400	8	350	14	1	200	20	28	140	120	200	180	140	1	152	7.200	3.60	0.36	6.42	8.58	6.48	0.67	51	30
4	400	16	500	20	1	240	20	28	170	160	230	220	180	1	152	12.144	5.06	0.51	13.40	13.52	7.88	0.96	73	30
5	50	2	100	4	2	125	15	14	130	90	160	120	110	2	102	2.400	1.92	0.19	3.78	4.03	5.04	0.21	23	15
6	150	6	200	8	2	160	20	28	140	120	200	180	180	2	152	5.760	3.60	0.36	5.83	6.43	6.48	0.62	48	30
7	250	10	350	14	2	200	20	28	190	160	250	220	180	2	152	11.000	5.50	0.55	10.76	11.46	8.28	1.00	77	30
8	400	16	450	18	2	220	20	28	220	160	280	220	180	2	152	13.552	6.16	0.62	13.32	13.97	8.88	1.13	86	30
9	50	2	100	4	2	125	15	14	120	90	150	120	140	2	102	2.250	1.80	0.18	3.63	3.85	4.84	0.20	22	15
10	150	6	200	8	2	155	15	14	130	120	160	150	140	2	102	3.720	2.40	0.24	5.92	6.10	5.64	0.29	30	15
11	250	10	350	14	2	200	20	28	170	160	230	220	180	2	152	10.120	5.06	0.51	10.24	10.82	7.88	0.91	70	30
12	50	2	150	6	3	140	20	28	140	110	200	170	180	2	152	4.760	3.40	0.34	4.40	5.16	6.28	0.53	43	30
13	200	8	450	18	3	220	20	28	230	160	290	220	180	3	152	14.036	6.38	0.64	13.62	14.33	9.08	1.13	87	30

NOTAS:

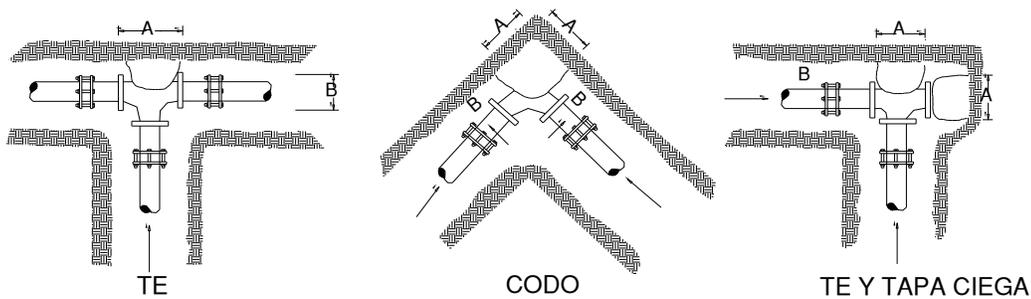
- 1.- LOS PERFILES ESTRUCTURALES DE 150 mm. (6") DE PERALTE EMPLEADOS PARA LA CONSTRUCCION DEL CONTRAMARCO SERA DE TIPO LIVIANO.
- 2.- EL DADO DE OPERACION DE LA VALVULA DEBERA QUEDAR CENTRADO CON LA TAPA DE LA CAJA.
- 3.- A LOS CONTRAMARCOS SE LES SOLDARA UNA VARILLA PERIMETRALMENTE COMO LO INDICA EL ISOMETRICO (ANEXO 1) CON EL OBJETO DE PODER ARMAR MAS SOLIDAMENTE EL CONTRAMARCO CON LA LOSA DEL TECHO.
- 4.- LA LOSA DEL TECHO TENDRA EL ESPESOR INDICADO EN LA TABLA Y LLEVARA UN EMPARRILLADO DE VARILLAS DE 3/8" A CADA 10cm. EN AMBOS SENTIDOS EL FIERRO INFERIOR IRA EN EL SENTIDO CORTO
- 5.- LA LOSA DEL PISO SERA DE 10cm. DE ESPESOR Y CON REFUERZO DE VARILLA DE 3/8" A CADA 30cm. EN AMBOS SENTIDOS
- 6.- EL PISO QUE SE DETALLA EN ESTE PLANO SE CONSTRUIRA SIEMPRE QUE SE DESPLANTE SOBRE TIERRA U OTRA MATERIA SEMEJANTE SI EL TERRENO DE CIMENTACION ES DE TEPETATE ORDINARIO,ROCA ALTERADA O ROCA FIRME FISURADA, SE CONSTRUIRA LA LOSA DEL PISO SIN LA PLANTILLA Y SI ES ROCA FIRME SANA SE ELIMINARA LA LOSA DEL PISO DESPLANTANDOSE LOS MUROS DIRECTAMENTE SOBRE EL TERRENO.
- 7.- LAS CAJAS PARA VALVULAS DE 400 mm. (16" DE DIAM.) Y MAYORES QUE LLEVEN PASO LATERAL (BY-PASS) Y SE COMBINEN CON UNA O MAS VALVULAS SERAN DE DISEÑO ESPECIAL.
- 8.-QUEDA A JUICIO DE LA RESIDENCIA EL EMPLEO DE UNA O VARIAS CAJAS TIPO EN UN CRUCERO, DE ACUERDO CON EL NUMERO DE DISPOSICION DE LAS VALVULAS.
- 9.- SE CONSIDERAN DIMENSIONES DE VALVULAS DE COMPUERTA CON VASTAGO FIJO.
- 10.-ABSORBER CON LA DEFLEXION PERMITIDA POR LA TUBERIA UTILIZADA, EL DESNIVEL ENTRE LA PLANTILLA Y EL PISO DE LA CAJA PARA LA OPERACION DE VALVULAS.

ANEXO 03

DIMENSIONES DE LOS ATRAQUES DE CONCRETO PARA LAS PIEZAS ESPECIALES DE PVC Y Fo.Fo.

DIAM. NOMINAL DE LA PIEZA ESP.		ALTURA	LADO " A "	LADO " B "	VOL POR ATRAQUE
Milímetros	Pulgadas	cm.	cm.	cm.	m ³
76	3 "	30	30	30	0.027
102	4 "	35	30	30	0.032
152	6 "	40	30	30	0.036
203	8 "	45	35	35	0.055
254	10 "	50	40	35	0.070
305	12 "	55	45	35	0.087
356	14 "	60	50	35	0.105
406	16 "	65	55	40	0.143
457	18 "	70	60	40	0.168
508	20 "	75	65	45	0.219
610	24 "	85	75	50	0.319
762	30 "	100	90	55	0.495
914	36 "	115	105	60	0.725
1067	42 "	130	120	65	1.014
1219	48 "	145	130	70	1.320

DIRECCION DE LOS EMPUJES Y FORMA DE COLOCAR LOS ATRAQUES

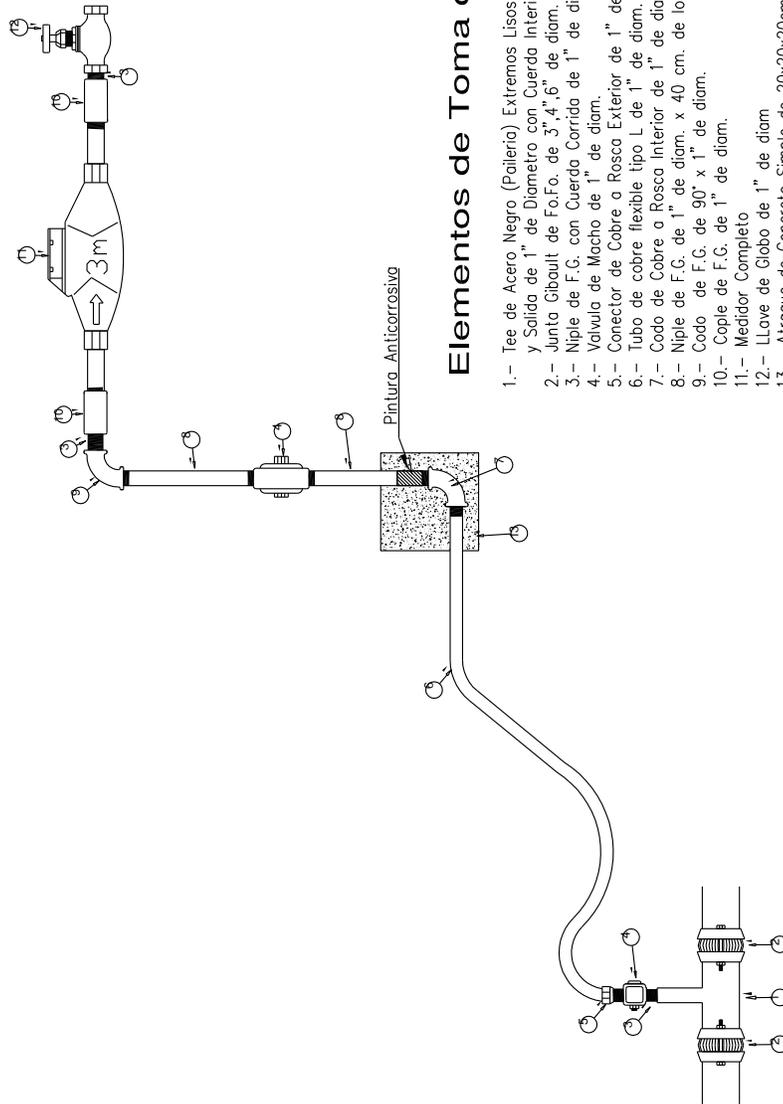


Notas:

- 1).- Las piezas especiales deberán estar alineadas y niveladas antes de colocar los atraques, los cuales quedaran perfectamente apoyados al fondo y pared de la zanja.
- 2).- El atraque debera colocarse en todos los casos, antes de hacer la prueba hidroestatica de las tuberias
- 3).- Estos atraques se usaran exclusivamente para tuberias alojadas en zanja.

ANEXO 04

TOMA DOMICILIARIA DE 1" DE DIAM. EN LA CIUDAD

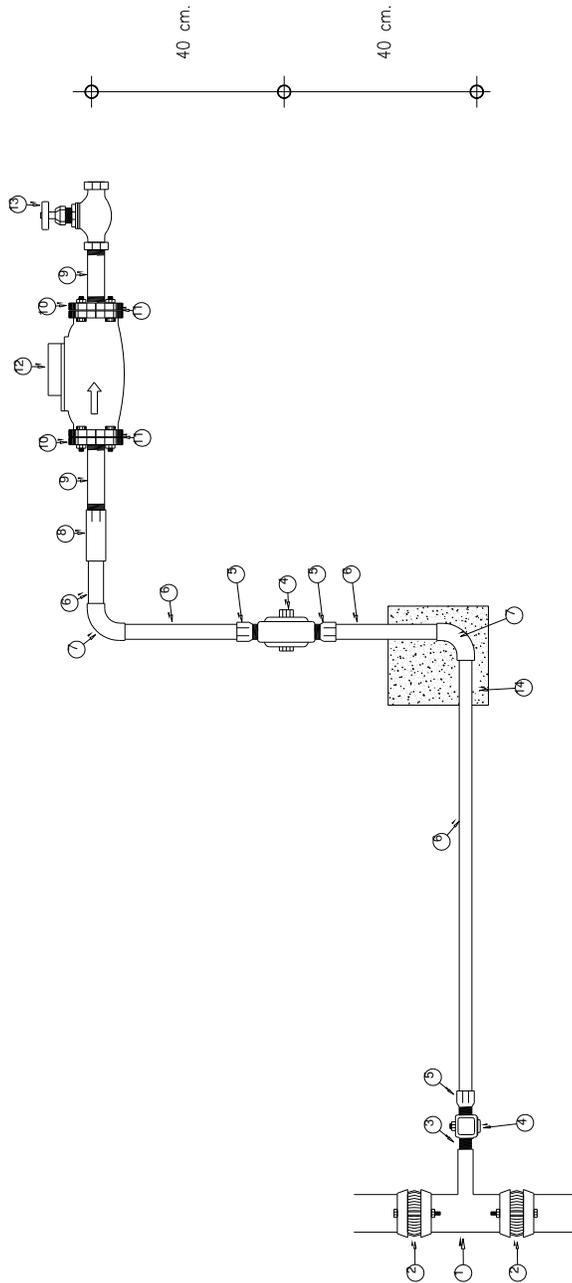


Elementos de Toma domiciliaria

- 1.- Tee de Acero Negro (Pallero) Extremos Lisos de 3", 4", y 6" de diam. y Salida de 1" de Diámetro con Cuerda Interior.
- 2.- Junta Gibault de Fo.Fo. de 3", 4", 6" de diam.
- 3.- Niple de F.G. con Cuerda Corrida de 1" de diam.
- 4.- Valvula de Macho de 1" de diam.
- 5.- Conector de Cobre a Rosca Exterior de 1" de diam.
- 6.- Tubo de cobre flexible tipo L de 1" de diam.
- 7.- Codo de Cobre a Rosca Interior de 1" de diam.
- 8.- Niple de F.G. de 1" de diam. x 40 cm. de long.
- 9.- Codo de F.G. de 90° x 1" de diam.
- 10.- Cople de F.G. de 1" de diam.
- 11.- Medidor Completo
- 12.- Llave de Globo de 1" de diam
- 13.- Atroque de Concreto Simple de 20x20x20cm.

ANEXO 06

TOMA DOMICILIARIA DE 2" DE DIAM. EN LA CIUDAD

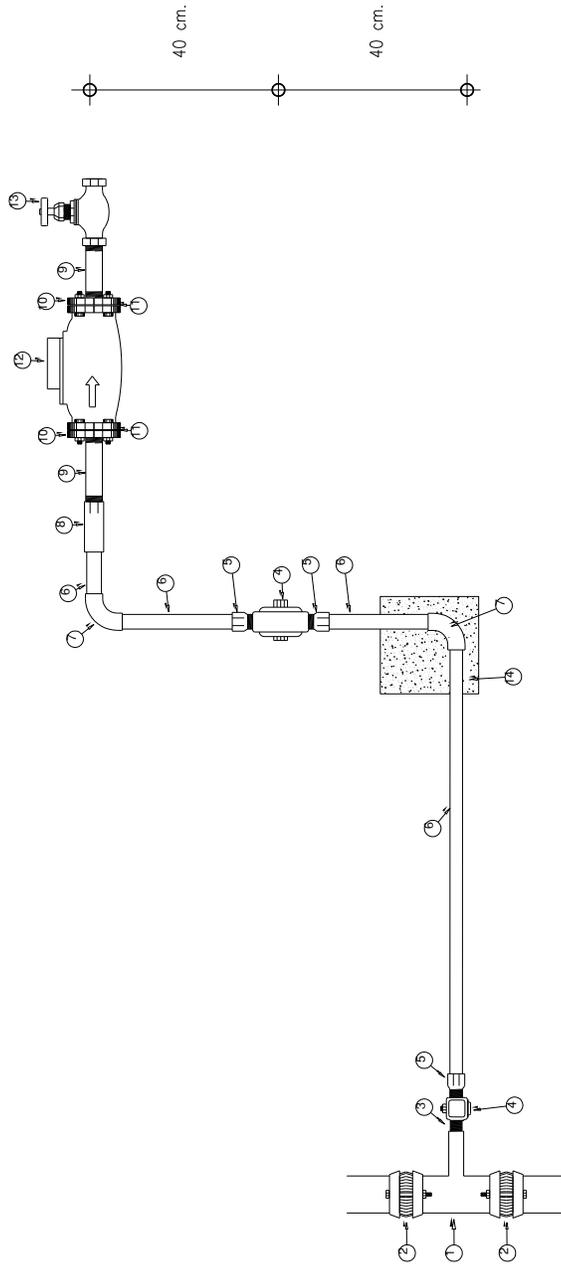


Elementos de Toma domiciliaria

- 1.- Tee de Acero Negro (Palleria) Extremos Lisos de 3", 4" y 6" de diam. y Salida de 2" de Diam. con Cuerda Interior.
- 2.- Junta Gibault de Fo.Fo. de 3", 4", 6" de diam.
- 3.- Niple de F.C. con Cuerda Corrida de 2" de diam.
- 4.- Valvula de Macho Extremos Roscados de 2" de diam.
- 5.- Conector de Cobre a Rosca Exterior de 2" de diam.
- 6.- Tubo de Cobre Rígido Tipo L de 2" de diam.
- 7.- Codo de Cobre a Cobre de 2" de diam.
- 8.- Conector de cobre a Rosca Interior de 2" de diam.
- 9.- Niple de FG. de 2" de diam. x 4" de long.
- 10.- Brida con Rosca de 2" de diam.
- 11.- Empaque de plomo de 2" de diam.
- 12.- Medidor
- 13.- Valvula de Compuerto de 2" de diam.
- 14.- Atraque de Concreto Simple de 20x20x20cm.

ANEXO 08

TOMA DOMICILIARIA DE 2 1/2" DE DIAM. EN LA CIUDAD

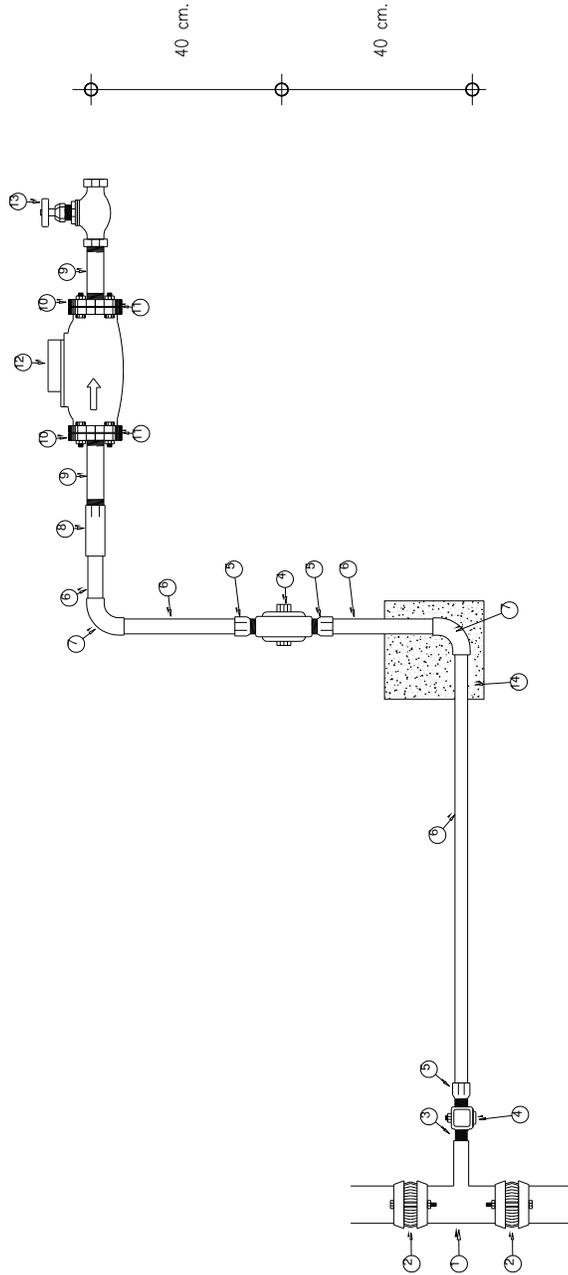


Elementos de Toma domiciliaria

- 1.- Tee de Acero Negro (Palleria) Extremos Lisos de 3", 4" y 6" de diám. y Salida de 2 1/2" de Diám. con Cuerda Interior.
- 2.- Junta Gibault de F.o.Fo. de 3", 4", 6" de diám.
- 3.- Niple de F.C. con Cuerda Corrida de 2 1/2" de diám.
- 4.- Valvula de Macho Extremos Roscados de 2 1/2" de diám.
- 5.- Conector de Cobre a Rosca Exterior de 2 1/2" de diám.
- 6.- Tubo de Cobre Rígido Tipo L de 2 1/2" de diám.
- 7.- Codo de Cobre a Cobre de 2 1/2" de diám.
- 8.- Conector de cobre a Rosca Interior de 2 1/2" de diám.
- 9.- Niple de FG. de 2 1/2" de diám. x 4" de long.
- 10.- Brida con Rosca de 2 1/2" de diám.
- 11.- Empaque de plomo de 2 1/2" de diám.
- 12.- Medidor
- 13.- Valvula de Compuerta de 2 1/2" de diám.
- 14.- Atraque de Concreto Simple de 20x20x20cm.

ANEXO 09

TOMA DOMICILIARIA DE 3" DE DIAM. EN LA CIUDAD



Elementos de Toma domiciliaria

- 1.- Tee de Acero Negro (Palieria) Extremos Lisos de 3", 4" y 6" de diam. y Salida de 3" de Diam. con Cuerda Interior.
- 2.- Junta Gibault de Fo.Fo. de 3", 4", 6" de diam.
- 3.- Niple de F.G. con Cuerda Corrida de 3" de diam.
- 4.- Valvula de Macho Extremos Roscados de 3" de diam.
- 5.- Conector de Cobre o Rosca Exterior de 3" de diam.
- 6.- Tubo de Cobre Rígido Tipo L de 3" de diam.
- 7.- Codo de Cobre o Cobre de 3" de diam.
- 8.- Conector de cobre o Rosca Interior de 3" de diam.
- 9.- Niple de F.G. de 3" de diam. x 4" de long.
- 10.- Brida con Rosca de 3" de diam.
- 11.- Empaque de plomo de 3" de diam.
- 12.- Medidor
- 13.- Valvula de Compuerto de 3" de diam.
- 14.- Atrouque de Concreto Simple de 30x30x30cm.

ANEXO 10

ANCHO LIBRE DE ZANJAS SEGUN LA PROFUNDIDAD DE SU FONDO Y EL DIAMETRO DE LA TUBERIA DE DRENAJE												
DIAMETRO NOMINAL		PROFUNDIDAD DEL FONDO DE LA ZANJA										
Centímetros	Pulgadas	Hasta de 1.25 m.	de 1.26 m. a 1.75 m.	de 1.76 m. a 2.25 m.	de 2.26 m. a 2.75 m.	de 2.76 m. a 3.25 m.	de 3.26 m. a 3.75 m.	de 3.76 m. a 4.25 m.	de 4.26 m. a 4.75 m.	de 4.76 m. a 5.25 m.	de 5.26 m. a 5.75 m.	de 5.76 m. a 6.25 m.
15	6	60	60	65	70	70	70	75	75	75	80	80
20	8	60	60	65	70	70	70	75	75	75	80	80
25	10		70	70	70	70	75	75	75	75	80	80
30	12		75	75	75	75	75	75	75	75	80	80
38	15		90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
45	18		110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
61	24		135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
76	30		135	155	155	155	155	155	155	155	155	155
91	36		155	175	175	175	175	175	175	175	175	175
107	42			190	190	190	190	190	190	190	190	190
122	48			210	210	210	210	210	210	210	210	210
152	60				245	245	245	245	245	245	245	245
183	72					280	280	280	280	280	280	280
213	84						320	320	320	320	320	320
244	96							360	360	360	360	360

NOTAS:

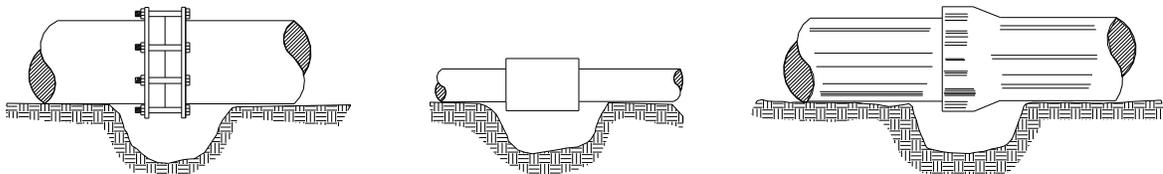
- 1.- Los diámetros de los anchos de zanja están expresados en centímetros.
- 2.- El colchón mínimo sobre el lomo del tubo será de noventa centímetros, excepción hecha de los lugares en que, por razones especiales, se indiquen en los planos otros colchones.
- 3.- En todas las juntas se excavarán conchas para facilitar al junteo de los tubos y la inspección de estos
- 4.- A las excavaciones se les podrá dar el talud que se desea, pero solo se tomara en cuenta para el volumen lo correspondiente a las dimensiones de zanja dadas en la tabla anterior.

ANEXO 11

DIMENSIONES DE ZANJAS PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DE AGUA POTABLE

DIAMETRO	DIAMETRO NOMINAL	ANCHO MINIMO	PROFUNDIDAD	VOLUMEN
Milimetro	Pulgadas	cms.	cms.	m ³ /ml.
25.4	1	50	70	0.35
50.8	2	55	70	0.39
63.5	2.5	60	90	0.54
76.2	3	60	90	0.54
101.6	4	60	90	0.54
152.4	6	70	100	0.70
203.2	8	75	115	0.86
254.0	10	80	120	0.96
304.8	12	85	125	1.06
355.6	14	90	130	1.17
406.4	16	100	140	1.40
457.2	18	115	145	1.67
508.0	20	120	150	1.80
609.6	24	130	165	2.15
762.0	30	150	185	2.78
914.4	36	170	220	3.74

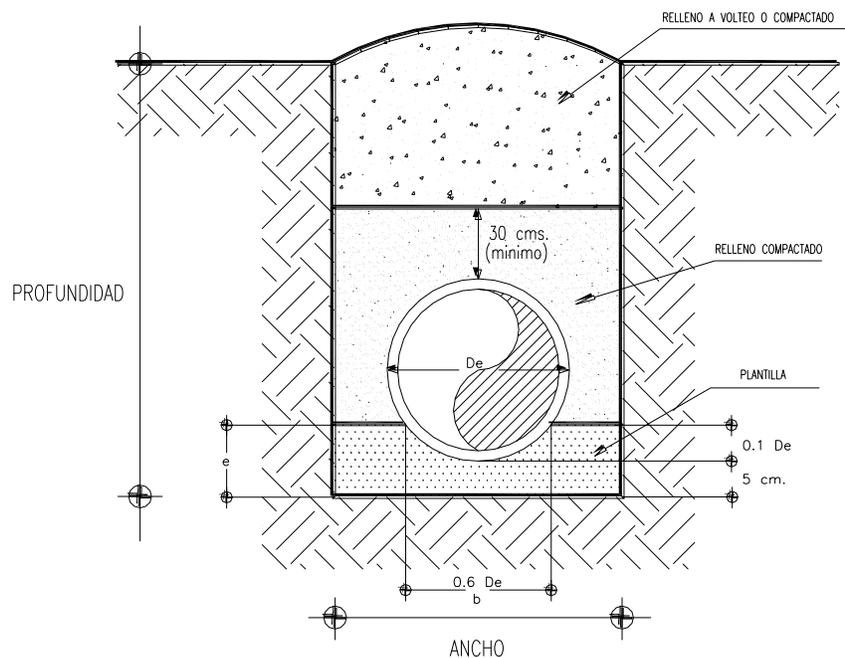
DETALLES DEL JUNTEO DE TUBERIA



ANEXO 12

ZANJA PARA LA INSTALACION DE TUBERIAS DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

Diametro Nominal		$e=0.1De+5$	Espesor "e" a Considerar
Pulgados	Centimetros	cms.	cm.
1	2.54	5.25	5
1 1/2	3.81	5.38	5
2	5.08	5.51	5
2 1/2	6.35	5.64	7
3	7.62	5.76	10
4	10.16	6.02	10
6	15.24	6.52	10
8	20.32	7.03	10
10	25.40	7.54	10
12	30.48	8.05	10
14	35.56	8.56	10
16	40.64	9.06	10
18	45.72	9.57	10
20	50.80	10.08	11
24	60.96	11.10	13
30	76.20	12.62	14
36	91.44	14.14	15
42	106.68	15.67	17
48	121.92	17.19	20
60	152.40	20.24	23
72	182.88	23.29	27
84	213.36	26.34	30
96	243.84	29.38	34



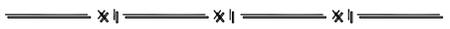
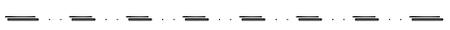
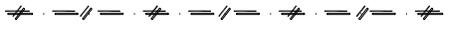
NOTAS:

- A).- LA CAMA DEBERA SER DE UN MATERIAL QUE GARANTICE DOS CONDICIONES:
 - 1.- FACILIDAD EN EL ACOMODO DE TUBERIA
 - 2.- FORMAR UN ENCAMADO TAL, QUE LA CARGA DEL TUBO EN EL TERRENO SEA UNIFORME
- B).- EL MATERIAL DE RELLENO, SE PROCURARA SEA EL MISMO PRODUCTO DE LA EXCAVACION SELECCIONADO Y LIBRE DE PIEDRAS, SI ESTO NO ES POSIBLE POR EL TIPO DE SUELO SE HARA CON MATERIAL DE BANCO

ANEXO 13

SIGNOS CONVENCIONALES PARA REDES DE AGUA POTABLE

TUBERIA DE:

915 mm. (36") \varnothing _____	
760 mm. (30") \varnothing _____	
610 mm. (24") \varnothing _____	
500 mm. (20") \varnothing _____	
450 mm. (18") \varnothing _____	
400 mm. (16") \varnothing _____	
350 mm. (14") \varnothing _____	
300 mm. (12") \varnothing _____	
250 mm. (10") \varnothing _____	
200 mm. (8") \varnothing _____	
150 mm. (6") \varnothing _____	
100 mm. (4") \varnothing _____	
75 mm. (3") \varnothing _____	
60 mm. (2 1/2") \varnothing _____	
50 mm. (2") \varnothing _____	
38 mm. (1 1/2") \varnothing _____	
25 mm. (1") \varnothing _____	

ACCESORIOS	Hidrante para toma publica _____	
	Hidrante para incendio _____	
	Valvula de altitud _____	
	Valvula reductora de presion _____	
	Valvula de compuerta _____	
	Valvula Valflex _____	
	Valvula Check _____	

DATOS GENERALES	Numero de crucero _____	
	Longitud de tramo en metros _____	L=125 
	Paso a desnivel _____	
	Cota del terreno en metros _____	
	Carga disponible en metros de columna de agua _____	

ANEXO 14

PIEZAS ESPECIALES DE PVC PARA PROYECTO DE CRUCEROS

CRUZ _____	
T E _____	
EXTREMIDAD CAMPANA _____	
EXTREMIDAD ESPIGA _____	
REDUCCION CAMPANA _____	
REDUCCION ESPIGA _____	
COPLE DOBLE _____	
ADAPTADOR CAMPANA _____	
ADAPTADOR ESPIGA _____	
TAPON CAMPANA _____	
TAPON ESPIGA _____	
CODO DE 90° _____	
CODO DE 45° _____	
CODO DE 22°30' _____	

ANEXO 15

SIGNOS CONVENCIONALES DE PIEZAS ESPECIALES

VALVULA REDUCTORA DE PRESION _____	
VALVULA DE ALTITUD _____	
VALVULA ALIVIADORA DE PRESION _____	
VALVULA PARA EXPULSION DE AIRE _____	
VALVULA DE FLOTADOR _____	
VALVULA DE RETENCION (CHECK) DE Fo.Fo. CON BRIDA _____	
VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE Fo.Fo. CON BRIDA _____	
CRUZ DE Fo.Fo. CON BRIDA _____	
TE DE Fo.Fo. CON BRIDA _____	
CODO DE 90° DE Fo.Fo. CON BRIDA _____	
CODO DE 45° DE Fo.Fo. CON BRIDA _____	
CODO DE 22°30' DE Fo.Fo. CON BRIDA _____	
REDUCCION DE Fo.Fo. CON BRIDA _____	
CARRETE DE Fo.Fo. CON BRIDA (CORTO Y LARGO) _____	
EXTREMIDAD DE Fo.Fo. _____	
TAPA CON CUERDA _____	
TAPA CIEGA DE Fo.Fo. _____	
JUNTA GIBAULT _____	

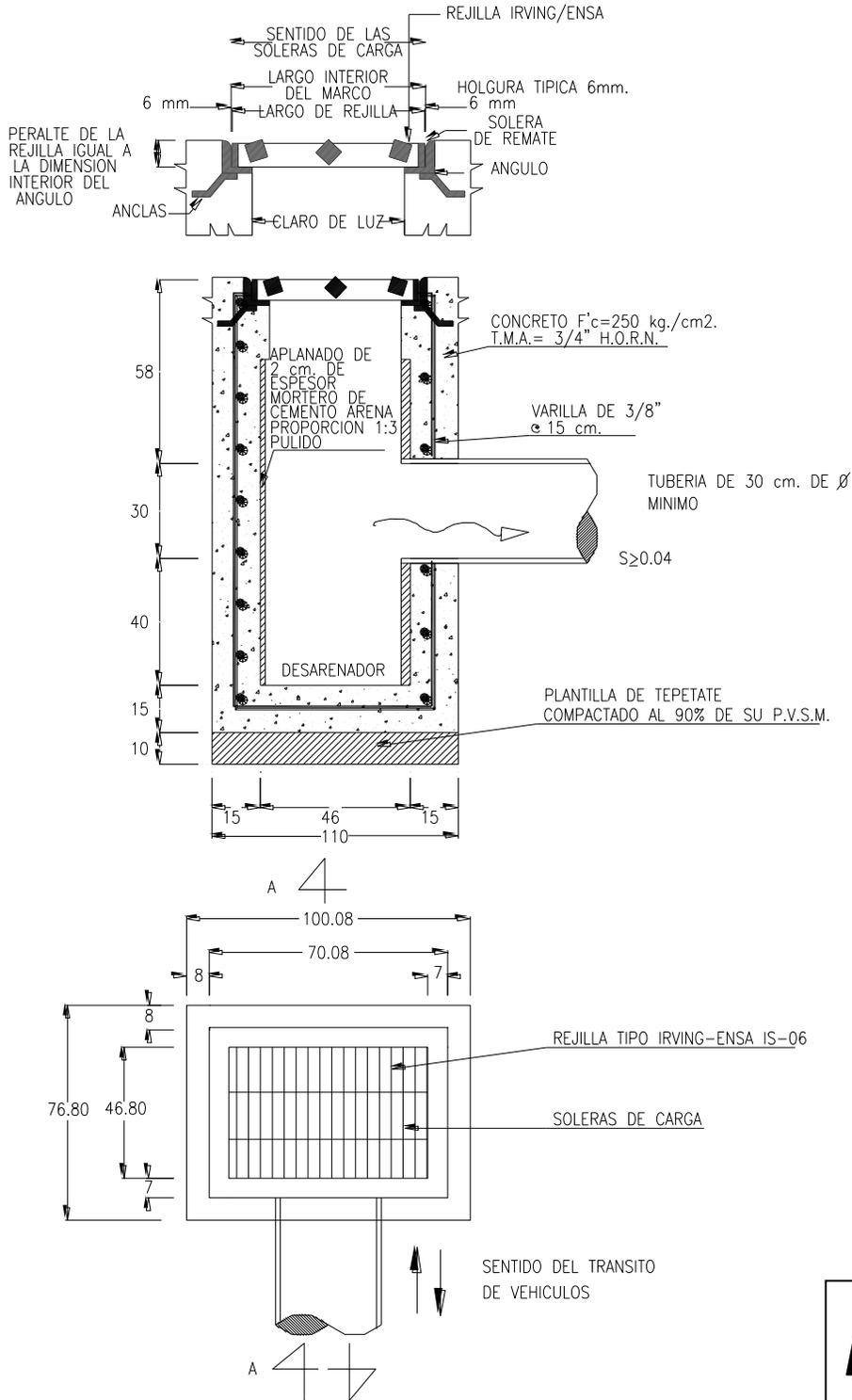
PIEZAS ESPECIALES G.P.B.

VALVULA VALFLEX J.J. (CON 2 JUNTAS UNIVERSALES G.P.B.) _____	
VALVULA VALFLEX B.J. (CON UNA BRIDA Y UNA JUNTA UNIVERSAL) _____	
VALVULA REDUCCION VALFLEX B.J. (CON UNA BRIDA Y UNA JUNTA UNIVERSAL) _____	
JUNTA UNIVERSAL G.P.B. _____	
TERMINAL G.P.B. _____	
REDUCCION G.P.B.-B.B. (CON 2 BRIDAS PLANAS) _____	
REDUCCION G.P.B.-B.J. (CON UNA BRIDA Y UNA JUNTA UNIVERSAL) _____	

NOTAS: LOS SIGNOS CONVENCIONALES PARA PIEZAS ESPECIALES DE EXTREMOS LISOS O CON CUERDA, SERAN LOS MISMOS PERO SIN DIBUJAR EL PATIN QUE INDICA LA BRIDA. ESTAS PIEZAS SE EMPLEARAN EN FORMA EVENTUAL YA QUE CORRESPONDEN A TUBERIAS CON DIAMETROS MENORES A 60 mm. (2 1/2") ø.

ANEXO 16

COLADERA PLUVIAL CON REJILLA DE PISO TIPO IRVING-ENSA



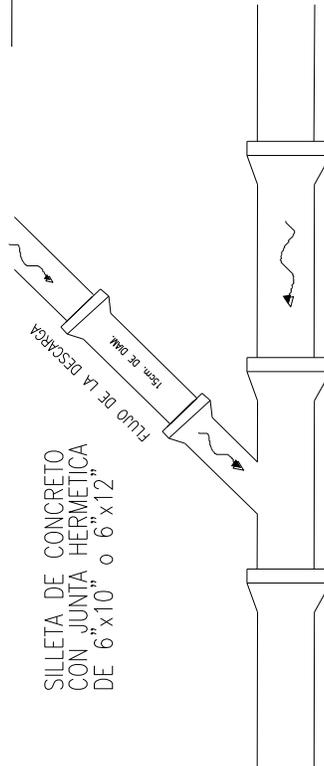
ANEXO 18

DESCARGA TUBERIA DE CONCRETO JUNTA HERMETICA

DESCARGA DOMICILIARIA A TUBERIA DE 38cm.

DESCARGA DOMICILIARIA
A TUBO DE 25cm. o 30cm.

SILLETA DE CONCRETO
CON JUNTA HERMETICA
DE 6" x 10" o 6" x 12"

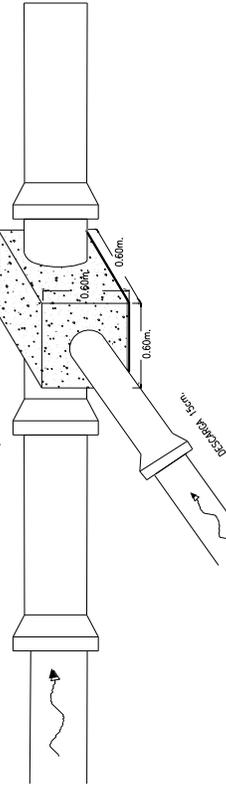


ATARJEJA DE 25cm. o 30cm. DE DIAM.

PLANTA

DADO DE CONCRETO
 $F_c = 100 \text{kgf/cm}^2$, H.O.R.N.
T.M.A. = 3/4"

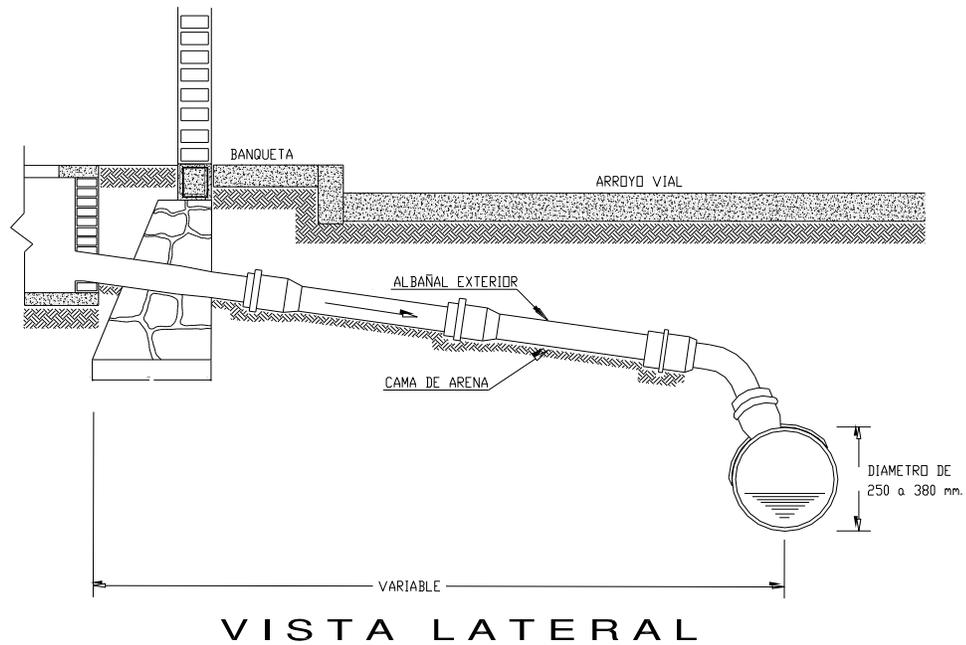
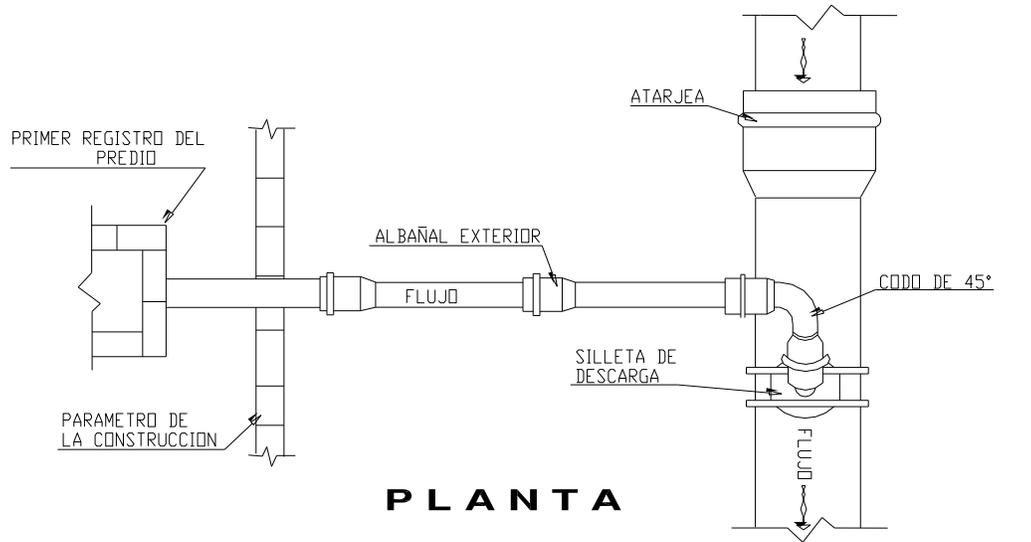
ATARJEJA DE 30cm. DE DIAM.



ISOMETRICO

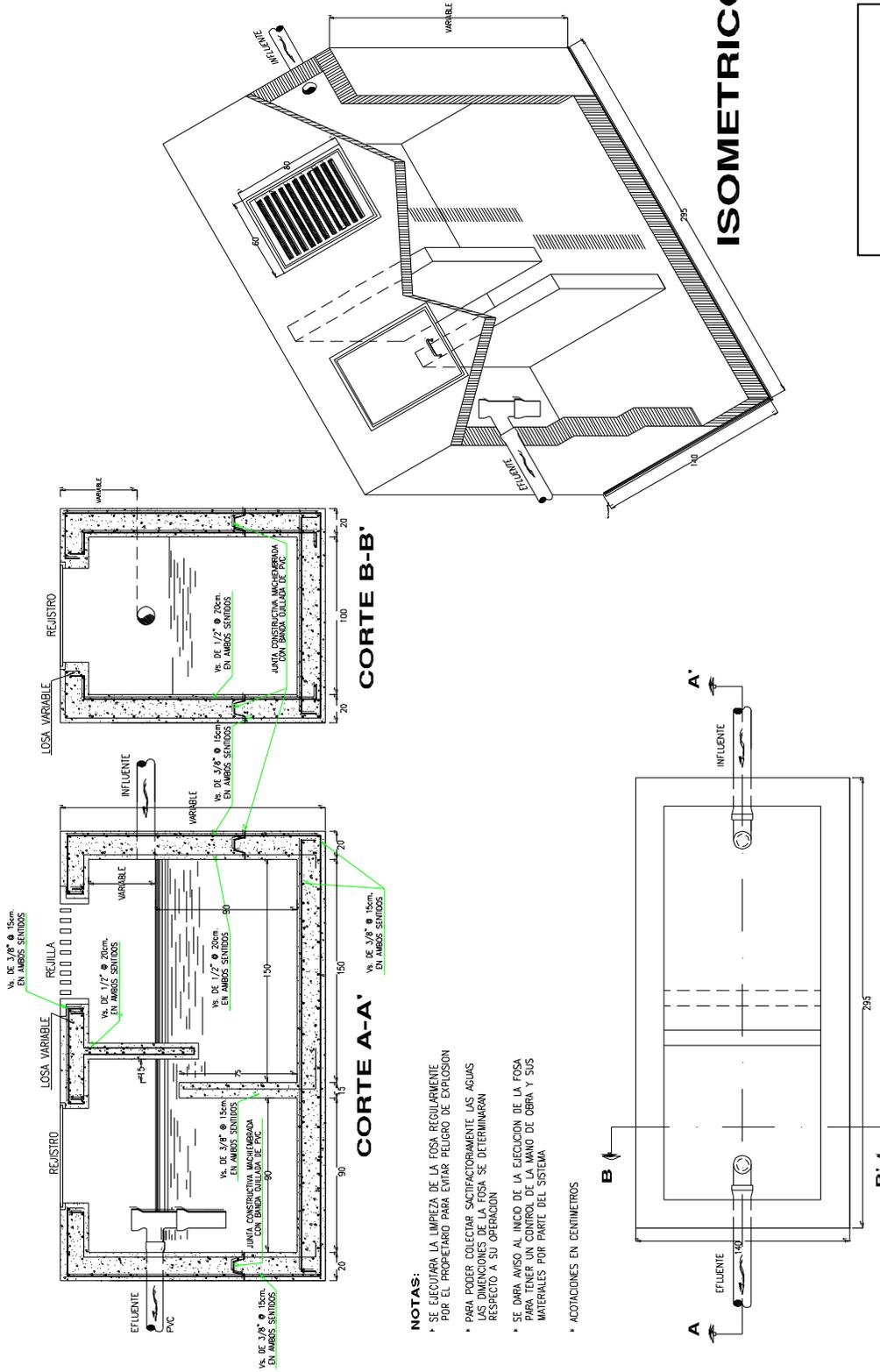
ANEXO 19

DESCARGA DOMICILIARIA EN TUBO DE PVC



ANEXO 20

SEPARADOR DE ARENA Y ACEITES PARA GARAGES Y ESTACIONES DE SERVICIO

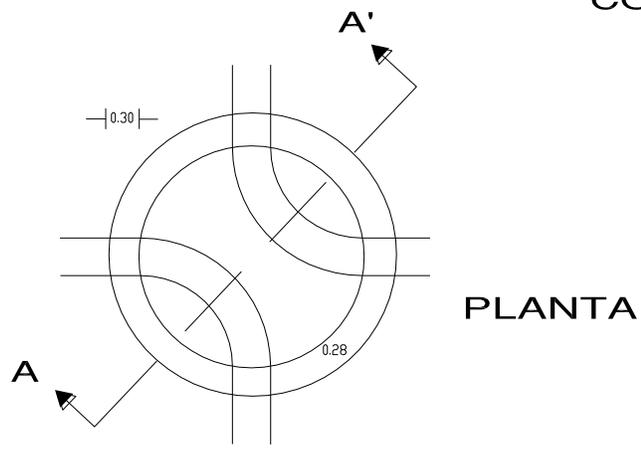
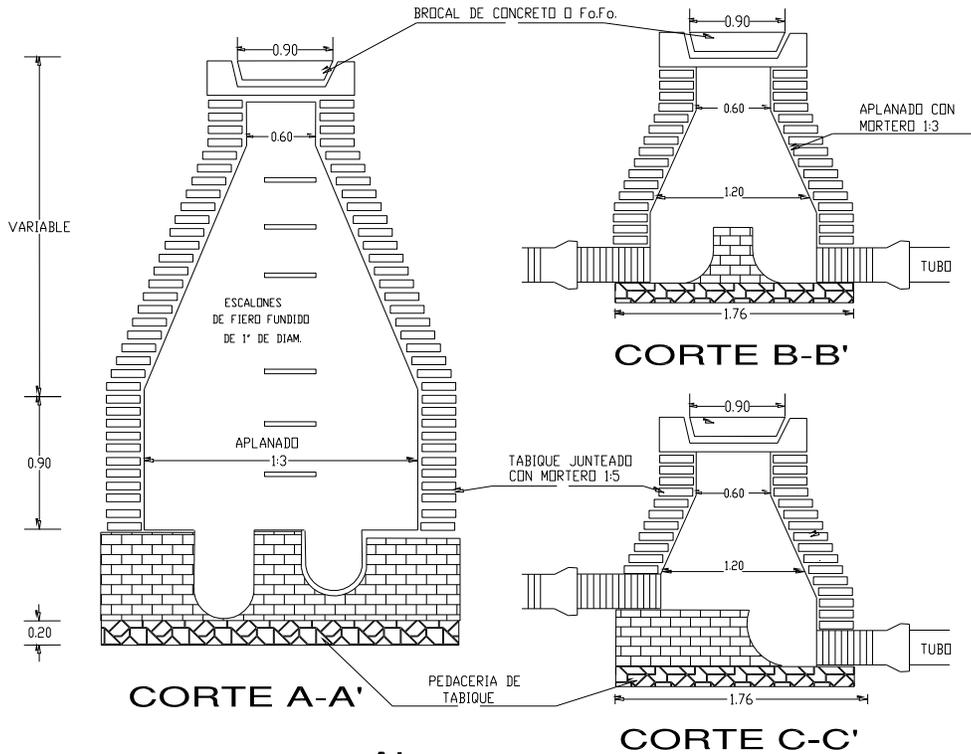


- NOTAS:**
- * SE EJECUTARA LA LIMPIEZA DE LA FOSA REGULARMENTE POR EL PROPIETARIO PARA EVITAR PELIGRO DE EXPLOSION
 - * PARA PODER COLECTAR SACRIFICATORIAMENTE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA FOSA SE DETERMINARAN RESPECTO A SU OPERACION
 - * SE DARA AVISO AL INICIO DE LA EJECUCION DE LA FOSA PARA TENER UN CONTROL DE LA MANO DE OBRA Y SUS MATERIALES POR PARTE DEL SISTEMA
 - * ACOTACIONES EN CENTIMETROS

POZO DE VISITA COMUN

POZO A

POZO B

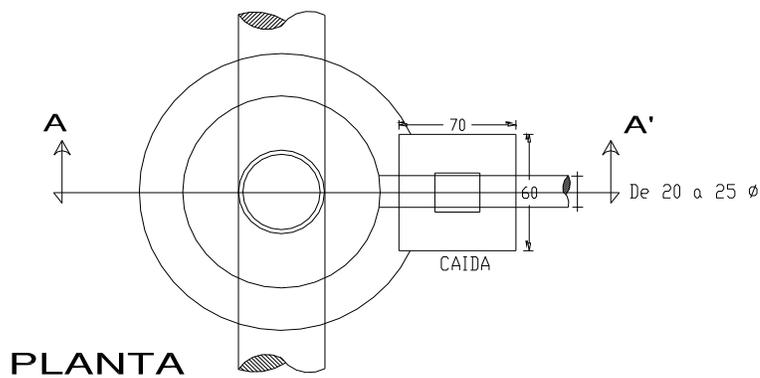
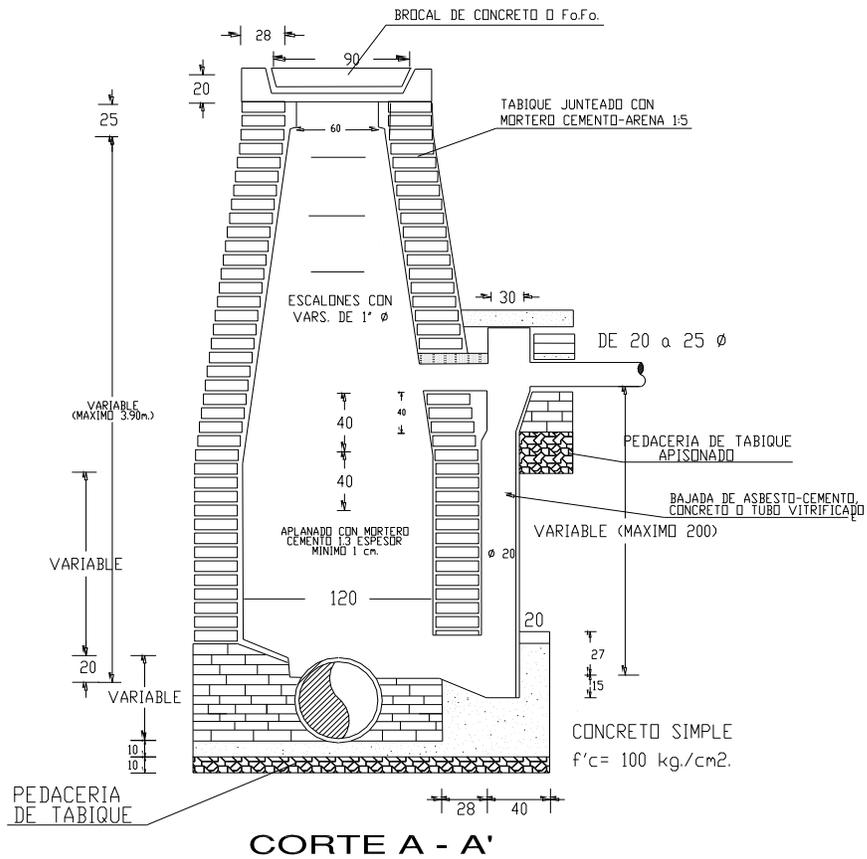


NOTA:

El pozo tipo "A" se usara para profundidades mayores de 2.50 mts.
 El pozo tipo "B" se usara para profundidades menores de 2.50 mts.
 y mayores o iguales a 1.10 mts.
 cotas en MTS.

ANEXO 22

POZO COMUN CON CAIDA ADOSADA



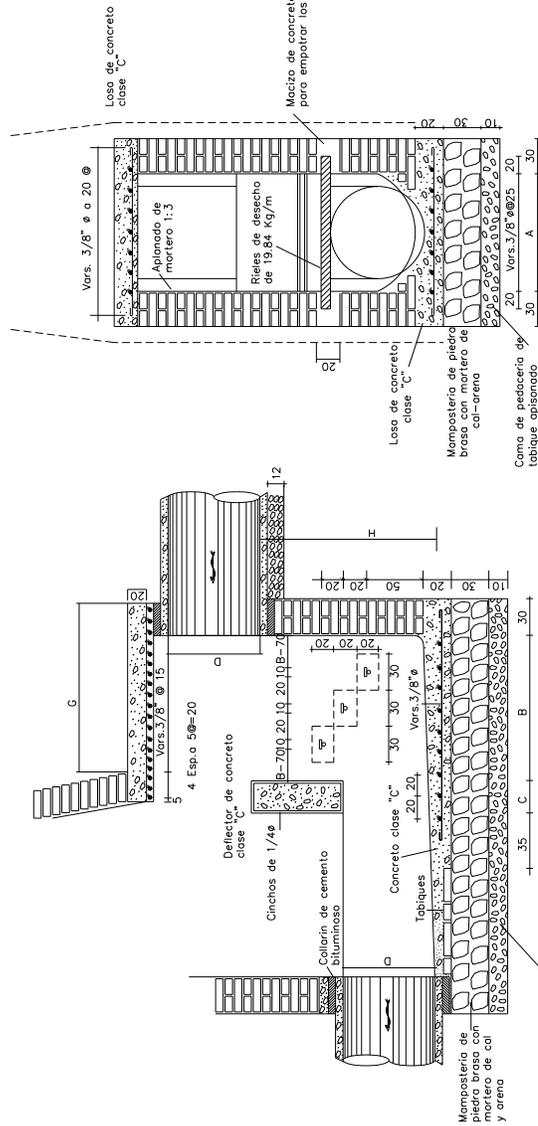
NOTA:

PARA "d" DE 0.20 m. A 0.60 m. : D= 1.20 m.
 PARA "d" DE 0.76 m. A 1.07 m. : D= 1.50 m.
 COTAS EN CMS.

ANEXO 24

CARACTERÍSTICAS							
D	R	A	B	C	E	F	G
300	60	80	110	29	112	15	131
76	75	100	120	28	139	20	137

NOTAS:— De acuerdo con este proyecto se construirán las caídas sobre tubos de 0.30m. a 0.76m, con un desnivel H, no mayor de 1.50m. Todas las alturas están en centímetros, excepto las indicadas en otra Unidad.—



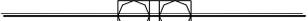
POZO CON CAIDA EN

TUBERIA DE 0.30 A 0.76 m.

ANEXO 25

SIGNOS CONVENCIONALES PARA PROYECTOS DE ALCANTARILLADO

P R O Y E C T O

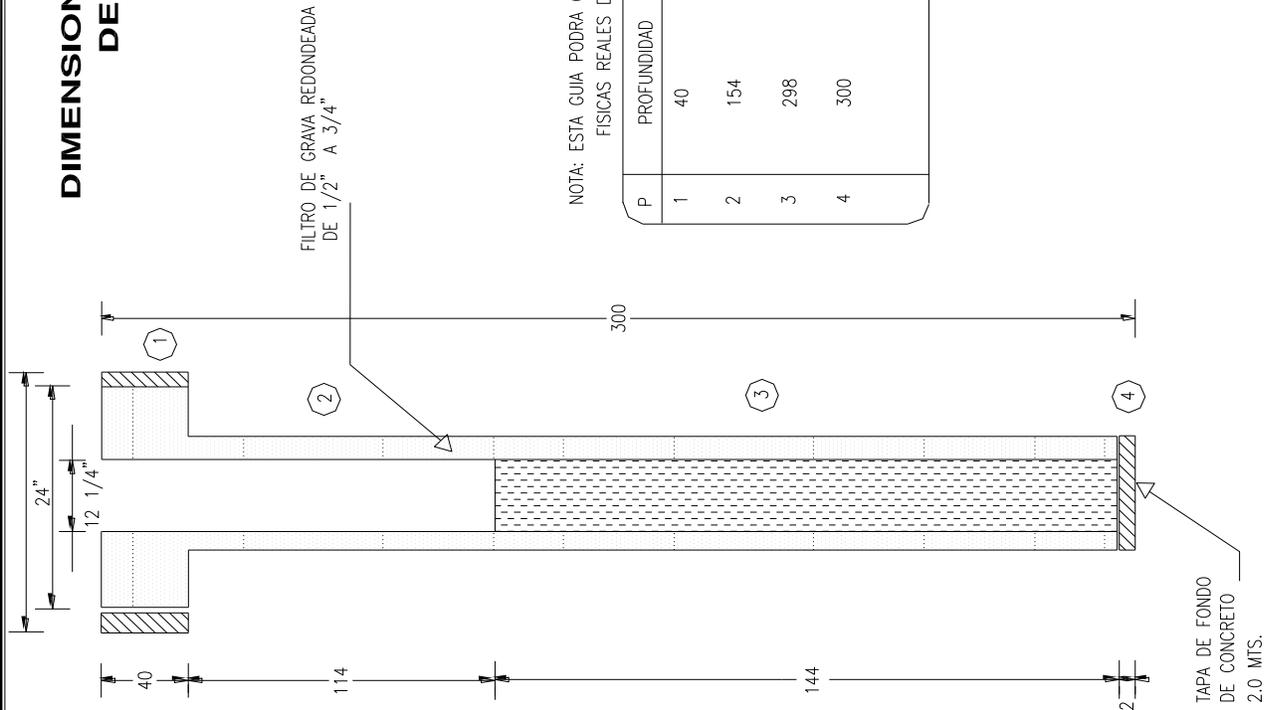
Emisor _____	
Colector _____	
Subcolector _____	
Atarjea _____	
Cabeza de atarjea _____	
Pozo de visita comun _____	
Pozo de visita especial _____	
Pozo caja _____	
Pozo caja de union _____	
Pozo caja de deflexion _____	
Pozo con caida _____	
Caida escalonada _____	
Caja de caida adosada a pozo de visita _____	
Estacion de bombeo _____	
Linea a presion _____	+ + + + + + + +
Elevacion de terreno _____	28.35
Elevacion de plantilla _____	26.35
Longitud - Pendiente - Diametro (m. miles cm.) _____	100 - 2 - 45
Relleno _____	

C O N S T R U C C I O N

	CONSTRUCCION FUTURA	CONSTRUIDO
Emisor _____		
Colector _____		
Subcolector _____		
Atarjea _____		
Estacion de bombeo _____		

ANEXO 26

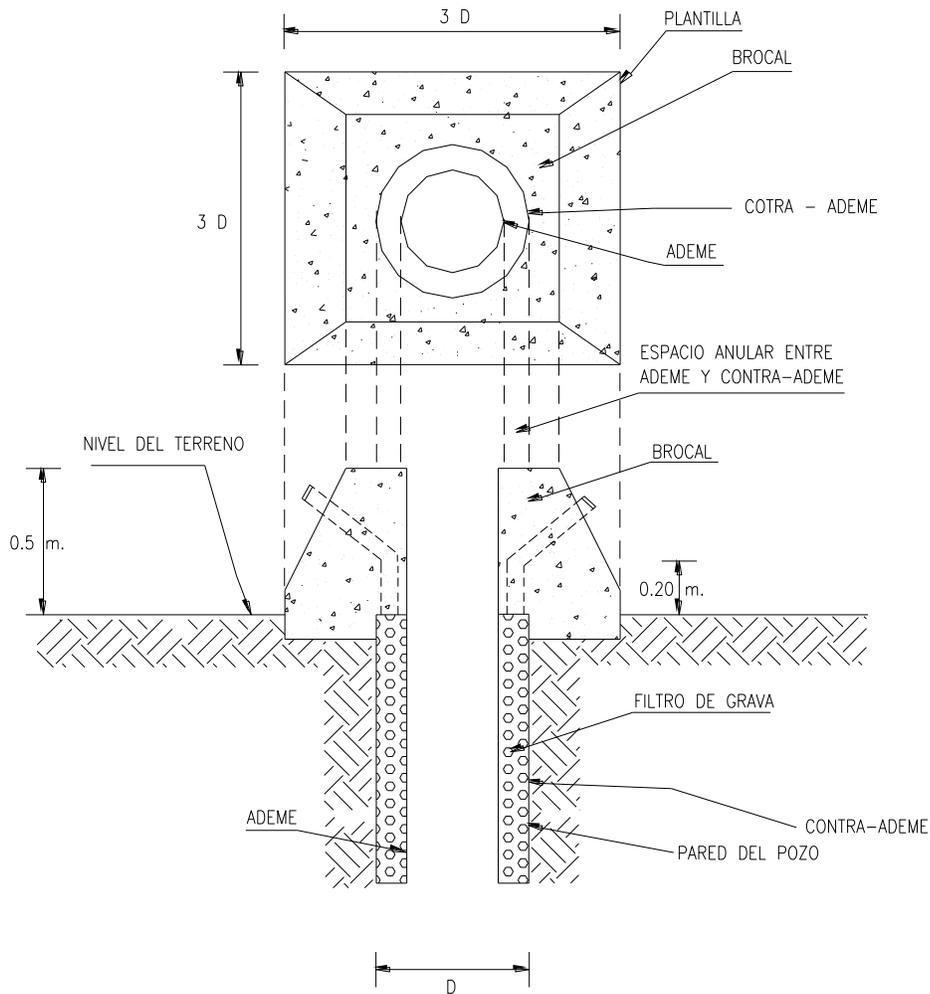
DIMENSIONES TIPO PARA LA PERFORACION DE UN POZO PROFUNDO



NOTA: ESTA GUIA PODRA CAMBIAR DE ACUERDO A LAS CONDICIONES FISICAS REALES DE LA PERFORACION DEL POZO.

P	PROFUNDIDAD	DESCRIPCION	DIAMETRO	PERFORACION
1	40	CONTRADEME LISO	24" ϕ	30" ϕ
2	154	TUBO CIEGO	12 1/4" ϕ x 2.0 m.m.	22" ϕ
3	298	CEDAZO CANASTILLA	12 1/4" ϕ x 1/4"	22" ϕ
4	300	TUBO CIEGO		22" ϕ

ANEXO 27



**BROCAL CON ADEME Y CONTRA - ADEME
 EMBEBIDO EN CONCRETO**

ANEXO 28