**DEO – 02**

TÉRMINOS DE REFERENCIA

**TÉRMINOS DE REFERENCIA CONVOCATORIA DE LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL No. ODAPAS/NEZA/RP/LPN/01/2021.**

**LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL PARA LA ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO SOBRE LA BASE DE PRECIO ALZADO Y TIEMPO DETERMINADO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DEL SERVICIO RELACIONADO CON LA OBRA PÚBLICA DENOMINADO:**

**PROYECTO EJECUTIVO INTEGRAL DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL PARA RESOLVER PROBLEMAS DE ENCHARCAMIENTO E INUNDACIÓN EN LAS COLONIAS VICENTE VILLADA Y COLONIA LAS ÁGUILAS, EN CIUDAD NEZAHUALCÓYOTL,**

**ESTADO DE MÉXICO.**

**UBICACIÓN: COLONIAS LAS ÁGUILAS, VICENTE VILLADA Y AURORA.**

**NOVIEMBRE 2021.**

**ÍNDICE**

1. **ANTECEDENTES.**
2. **OBJETIVOS.**
3. **CONCEPTOS DE TRABAJO.**

**1.- VISITA DE RECONOCIMIENTO Y COORDINACIÓN.**

1.1.- Visita de reconocimiento.

1.2.- Estudios socioeconómicos.

**2.- RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.**

2.1.- Estudios socioeconómicos.

**3.- ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS.**

3.1.-Levantamiento planimétrico.

3.1.1.-Trazo y nivelación de la poligonal de apoyo y secundaria.

3.1.2.-Nivelación diferencial.

3.1.3.-Referenciación de puntos importantes.

3.1.4.-Elaboración de planos.

**4.- CATASTRO DEL SISTEMA EXISTENTE DE ALCANTARILLADO.**

4.1.- Inspección de pozos de visita.

4.2.-Aforo y determinación de gasto a la entrada del cárcamo.

**5.- GEOTECNIA.**

5.1.-Marco geológico general.

5.2.-Geotecnia en colectores.

5.2.1.-Trabajos de campo.

5.2.1.1.-Excavación de pozos a cielo abierto.

5.2.1.2.-Sondeos mixtos.

5.2.2.-Trabajos de laboratorio.

5.2.3.-Agresividad y resistividad del suelo.

5.3.-Localización de bancos de materiales.

5.4.-Localización de sitios para tiro de material.

5.5.-Informe de geotecnia.

**6.- ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO.**

**7.- DIAGNÓSTICO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EXISTENTE.**

**8.- ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.**

8.1.- Catastro de infraestructura de PEMEX, fibra óptica, energía eléctrica y otras.

**9.- PROYECTO EJECUTIVO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.**

9.1.-Procedimiento constructivo.

9.2.- Proyecto estructural de pozos especiales, cajas de unión, lumbreras y estructura de descarga.

**10.- CATÁLOGO DE CONCEPTOS DE OBRA.**

**11.- ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN.**

**12.- PRESUPUESTO BASE.**

**13.- DOCUMENTOS PARA LICITACIÓN.**

**14.- INFORMES PARCIALES Y FINAL.**

14.1.-Informes parciales.

14.2.-Informe final.

1. **PROGRAMA DE TRABAJO.**
2. **CATÁLOGO DE CONCEPTOS.**

# A.- ANTECEDENTES.

En el municipio de CD Nezahualcóyotl existe un sistema de alcantarillado en el que se combinan las aguas residuales y pluviales y que son conducidas a través de colectores que atraviesan el municipio de suroeste a norte y desembocan en una serie de cárcamos ubicados a lo largo del Río “La Compañía” (con excepción del cárcamo Chimalhuacán) el cual corre por la periferia norte del municipio. De los cárcamos se bombean las aguas a tanques superficiales de descarga, de los cuales salen tuberías que trabajan por gravedad y descargan las aguas en el Río. Sin embargo, debido a las condiciones Geográficas del terreno, que prácticamente es plano y sin desagüe natural (debido a que era un lago) y a la ineficiencia y falta de mantenimiento de los cárcamos, algunas zonas (en específico las ubicadas al noreste) sufren de inundaciones en épocas de lluvias, aun cuando éstas no son muy intensas.

Otro problema importante son los hundimientos que se registran en la zona, esto debido a la existencia de suelos compresibles, que conformaban el lago de Texcoco y que al perder el grado de humedad tienden a estabilizar su volumen, con lo que mucha de la Infraestructura de servicios públicos se ven afectados por tales circunstancias, como el caso del sistema de alcantarillado, ya que actualmente muchos tramos presentan contrapendientes, el problema se agudiza al considerar que las áreas de aportación son significativamente grandes.

La necesidad de soluciones viables técnica, económica y financieramente, trazadas mediante una planeación adecuada que contemple la problemática presente y futura de la prestación del servicio de alcantarillado para Ciudad Nezahualcóyotl., son la razón del **PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO EJECUTIVO INTEGRAL DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL PARA RESOLVER PROBLEMAS DE ENCHARCAMIENTO E INUNDACION EN LAS COLONIAS VICENTE VILLADA Y COLONIA LAS AGUILAS, EN CIUDAD NEZAHUALCOYOTL, ESTADO DE MEXICO.**

# B.- OBJETIVOS.

El proyecto deberá contemplar los siguientes objetivos:

* Elaborar una descripción técnicamente detallada de las condiciones físicas, funcionales e hidráulicas actuales que guarda la infraestructura del servicio de Alcantarillado de Ciudad Nezahualcóyotl en la zona oriente, especialmente en la cuenca tributaria de los colectores Carmelo Pérez, Vicente Villada y John F. Kennedy.
* El **“Contratista”** deberá evaluar y proponer alternativas para las interconexiones entre Colectores de proyecto y existentes y proponer las acciones necesarias para poder descargar al túnel interceptor Churubusco - Xochiaca.
* Así mismo se debe tomar en cuenta la red de alcantarillado existente, la cual es combinada, es decir, se mezclan las aguas residuales con las de lluvia, por lo que en su proyecto deberá considerar el desvió de las aguas residuales en época de estiaje para el mantenimiento del Túnel Interceptor Churubusco – Xochiaca

# C.- CONCEPTOS DE TRABAJO.

Estos Términos de referencia se desarrollaron para la contratación de la empresa de consultoría en estudios y proyectos hidráulicos que llevará a cabo la elaboración del Proyecto Ejecutivo para la Construcción de la Red de Alcantarillado Sanitario y Pluvial de Ciudad Nezahualcóyotl.

La estructura básica de estos Términos de Referencia en sus capítulos y temas corresponderá a la estructura de contenidos en la que se presentarán los estudios.

Los términos de referencia que aquí se presentan son enunciativos, pero no limitativos en cuestión de la cantidad y calidad de los trabajos a realizar; más son muy concisos en los productos requeridos; esto es, que los objetivos que se persiguen en todos y cada uno de estos términos deben ser conseguidos en su totalidad, para lo cual en la mayoría de los casos se describe, de manera concisa, la metodología a seguir; que si a consideración de **“el Licitante”**, estos trabajos son insuficientes, corresponde a él la determinación de los trabajos complementarios para la obtención de los objetivos esperados.

Para el presente caso, **“el Licitante”** deberá considerar en la elaboración de su propuesta algunos estudios y proyectos con los que cuenta actualmente la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), y la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM) mismos que estarán a disposición de **“el Licitante”** durante la ejecución de los presentes trabajos.

# 1.- VISITAS DE RECONOCIMIENTO Y COORDINACIÓN.

# 1.1.- Visita de reconocimiento.

Se efectuarán las visitas necesarias de reconocimiento a la zona de estudio, para determinar las características físicas principales del sistema de alcantarillado, así como el estado actual y las condiciones de operación de dichos sistemas, a fin de evaluar la problemática y su posible solución, se tendrá especial cuidado en visitar el Colector Kennedy,Carmelo Pérez y Vicente Villada Existentes.

**1.2.- Visita de coordinación.**

Estas visitas se llevarán a cabo, con objeto de coordinar las actividades del proyecto con los representantes del Organismo Descentralizado de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (Organismo Operador) involucrado y/o presentar el avance del trabajo. Paralelamente se realizarán reuniones periodicas entre **“el contratista”** y las dependencias que intervienen en el proceso con el objeto de informar y detallar sobre los trabajos realizados y la planeación de los mismos.

# 2.- RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

Al inicio las actividades **“El Contratista”** deberá recopilar, analizar, verificar y actualizar la información existente, de tal forma que permita establecer el marco físico de la región en donde se llevará a cabo el proyecto, delimitar su área de influencia y definir los aspectos socioeconómicos relevantes que sirvan de base para realizar el diagnóstico y pronóstico para la implantación de los sistemas de alcantarillado, así como para la disposición de las aguas residuales que se generen en la zona de estudio.

Para la formulación del marco físico y la evaluación de los aspectos socioeconómicos, derivados de la situación actual y de los planes vigentes de desarrollo de la región, se recopilará, analizará y evaluará la información existente en Dependencias Federales, Estatales y Municipales. En especial los datos de los estudios y proyectos mencionados en el capítulo de los Conceptos de trabajo de estos términos de referencia. De los que se recabará la información de los Datos básicos de población, dotaciones, demandas, proyecciones y demás información que se requiera. Además, se validarán, compararán y actualizarán estos datos con los que se obtenga en forma directa durante los reconocimientos en campo.

Asimismo, analizar y tomar en consideración el proyecto de crecimiento habitacional de la ciudad de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano y si existe, el proyecto de Sectorización de la ciudad.

**2.1.- Estudios Socioeconómicos.**

**Demografía.** Se reportarán los datos de población económicamente activa por sectores y ramas de actividad, considerando los censos de población y niveles de ingresos y educación, actividades principales y todos aquellos parámetros que permitan efectuar pronósticos de crecimiento, para establecer la dinámica poblacional del XII Censo General de Población y Vivienda, INEGI. Se efectuarán proyecciones de población, el análisis de crecimiento se llevará a cabo considerando el crecimiento anual en un período de 25 años. Se comparará con: el número de contratos del servicio de electricidad de la Comisión Federal de Electricidad, con el número de tomas del Organismo Operador y con la información sobre viviendas y predios contenida en los registros de catastro municipal del Ayuntamiento.

**Crecimiento urbano e industrial.** En este apartado se incluirá información sobre la configuración urbana e industrial actual con las tendencias reales de crecimiento y desarrollo y tomando como referencia los lineamientos, acciones y políticas enmarcadas en los planes de desarrollo estatal y nacional, se estiman las expansiones futuras, así como las tendencias de desarrollo.

**Nivel de vida.** Se evaluará el nivel de bienestar de los pobladores de la zona, actividades productivas a que se dedican, nivel de salarios, nivel de educación promedio, inmigración y emigración, composición de los estratos sociales y tendencias de desarrollo en el marco de crecimiento de la ciudad en general. Esta información será obtenida de un análisis del Censo General de Población y Vivienda, INEGI 2020.

# 3.- ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS.

En base a los planteamientos y a las alternativas a desarrollar que apruebe la dependencia se realizarán los estudios topográficos a que haya lugar basados en los siguientes conceptos de trabajo:

Todos los conceptos de costos de movimientos, traslados y retiros del equipo y personal de la(s) brigada(s) de topografía deberán estar incluidas en el precio de cada concepto, por lo que no se pagará costo adicional por este concepto.

Para efectuar los trabajos topográficos se utilizará dron con sistema Lidar y cámara de 64 MP y para el control terrestre se deberá utilizar GPS RTK de doble frecuencia, con una precisión de 1 cm., además de estación total de 3 seg de aproximación.

**3.1.- Levantamiento planimétrico.**

De los levantamientos topográficos a efectuar en el presente estudio se deberá entregar la documentación solicitada en cada concepto, las libretas de topografía y los datos de poligonales y nivelaciones en forma magnética. Para esto se partirá invariablemente de los estudios realizados anteriormente y complementarlos. El consultor deberá elaborar un plano topográfico base de la zona de estudio, señalando las cuencas tributarias de los colectores existentes.

**3.1.1.- Trazo y nivelación de poligonal de apoyo y secundaria.**

El levantamiento de los ejes de las calles de la localidad se efectuará por medio de poligonales cerradas, de las cuales se desprenderán las de relleno o transversales, utilizadas para situar todos los cruceros, comprobando en cada caso los cierres lineal y angular respectivamente. Los vértices de las poligonales se referenciarán a los paramentos de las calles.

En el levantamiento de las poligonales de apoyo se indicarán los detalles de cruceros y deflexiones de los paramentos de las calles, así como de cruces importantes con caminos, vías de ferrocarril, etc.

Las nivelaciones se realizarán con nivel fijo. Se realizará, asimismo, la nivelación de las estaciones de las poligonales, de los cruceros de calles, de puntos con cambios de pendientes y de cruces importantes. Cada nivelación se comprobará y no se aceptará como banco de nivel un punto con cota sin comprobar.

Las cotas de los bancos de nivel de apoyo se referenciarán con los bancos de nivel instalados por el INEGI, los cuales serán señalados por el personal del Organismo Operador. Se establecerán bancos de nivel fijos y cada uno será localizado en los planos, tomándose además sus referencias y fotografías.

Se aceptará para la nivelación de ambos sentidos entre los bancos, una tolerancia de:

T = + 0.01 K, donde: K = desarrollo de la línea nivelada, en kilómetros.

**3.1.2.- Nivelación diferencial.**

Las nivelaciones diferenciales que se requieran para ligar bancos de nivel autorizados por el Organismo Operador deberán sujetarse a la tolerancia indicada y serán pagadas de acuerdo a la clasificación de terreno dada.

La nivelación diferencial se ligará a el o los bancos de nivel de la obra “Construcción del colector de la captación Carmelo Pérez-Ermita Zaragoza” a cargo de la CONAGUA y será gestionada por el Organismo Operador.

**3.1.3.- Referenciación de puntos importantes.**

Con el objeto de replantear en cualquier momento el trazo de la línea, se referenciarán los PI´s y PST´s sobre los elementos físicos localizados en la zona, quedando debidamente señalados para su fácil localización, en caso de no existir elementos apropiados para la referenciación se colocarán dos mojoneras de concreto en línea por punto, dichas mojoneras serán de forma trapezoidal de 15 cm. x 15 cm. en la base superior, 20,cm. x 20,cm., en la base inferior y 50 cm. de altura con varilla delgada al centro, las cuales podrán ser precoladas o colocadas en sitio dependiendo de la dificultad para la transportación de materiales. Dichas mojoneras serán colocadas en sitios que presten seguridad evitando con todo esto su destrucción, la distancia mínima que se solicita de 30 m, del eje para la referenciación es con el objeto de que no quede dentro del lugar de trabajo en el proceso de construcción y desaparezca.

También será necesario indicar mediante una placa metálica el número de mojonera y tratándose de mojoneras que son bancos de nivel se indicará la elevación en m.s.n.m. que corresponda.

En caso de que las mojoneras no se puedan colocar en línea, se colocarán en forma triangular midiendo los ángulos interiores y distancias entre mojoneras y el PI.

En los trabajos realizados dentro de la zona urbana dicha referenciación podrá realizarse sobre elementos físicos seguros por lo que no es necesaria la monumentación.

El contratista deberá entregar un informe que muestre el croquis en planta de las referencias y bancos de nivel y en su caso las coordenadas de los PI y fotografías de identificación.

**3.1.4.- Elaboración de planos.**

Todos los planos del presente estudio se elaborarán en AutoCAD y serán impresos en papel bond, con el logotipo oficial del Organismo Operador, junto con los planos se entregarán las libretas de campo y el original de la memoria descriptiva de los trabajos.

Con la información obtenida en campo se procede a calcular las poligonales, así como los niveles obtenidos, para elaborar el plano topográfico en planta con su respectivo sistema de coordenadas X, Y, Z y cuadro de construcción de la poligonal incluyendo vértices, ángulos, distancias y rumbos, adicionalmente se debe indicar el norte astronómico, declinación magnética y norte magnético.

# 4.- CATASTRO DEL SISTEMA EXISTENTE DE ALCANTARILLADO.

Con la finalidad de evaluar el estado físico de los pozos de visita y líneas de drenaje, se procederá a investigar cada parte de la red primaria, con todos los pozos de visita existentes, para lo cual se nivelaran las tapas de los pozos de visita y las plantillas de las tuberías, así como se investigará el estado físico interior y exterior de los pozos y el interior de las tuberías, las cotas de los pozos de visita se referenciarán con los bancos de nivel de la topografía, adicionalmente los pozos de visita serán numerados y referenciados de acuerdo con las fichas técnicas anexas con pintura de aceite. Los sondeos se realizarán en pozos de visita libre y llenos o azolvados. En este último caso, se solicitará al Organismo Operador su apoyo para la realización del trabajo y disposición de azolves.

Se deberá analizar sobre la base de toda la información anterior las carencias, identificando claramente los elementos críticos que obstruyen la eficiente operación del sistema.

Por lo anterior se considera como mínimo el levantamiento de 20 km de colectores y en una superficie de 160 Ha de redes de alcantarillado , en caso de que al realizar la evaluación con estos trabajos sea insuficiente, corresponde al licitante la determinación de trabajos complementarios para la obtención de los objetivos esperados.

**4.1.- Inspección de pozos de visita.**

La evaluación del estado físico del exterior e interior, para lo cual se deberá abrir la tapa del brocal. El vaciado de datos se hará en los formatos propuestos por el contratista, en donde se reporte ubicación, estado físico exterior, datos de plantilla, diámetro de los tubos y tipo de material, sentido de escurrimiento y el estado físico del interior soportado con fotografías. La inspección de pozos de visita será en las cuencas tributarias de los colectores Kennedy, Carmelo Pérez y Vicente Villada; así como los datos geométricos de cada Cárcamo de bombeo. Cabe mencionar que las maniobras realizadas para el levantamiento de brocales, para la inspección de pozos, van englobadas en este concepto, así como la responsabilidad de volver a colocarlas. El Organismo Operador proporcionara las facilidades necesarias en cuanto a permisos y gestión del apoyo con las direcciones correspondientes para la protección del personal y/o el desvió del tránsito vehicular.

En estos registros se consigna la siguiente información.

Número de pozo

Fecha de levantamiento

Croquis de localización con norte

Referenciación a tres esquinas y pozo subsecuente Croquis en planta del pozo

Croquis en perfil del pozo, nivel plantilla y nivel brocal Número y diámetro de tubería

Sentido (s) de flujo y gasto

Característicos de la tapa

Tipo, medidas y materiales

Estado de conservación

Trabajos requeridos para adecuar la tapa

Características de la estructura

Presencia de gases

Presencia de aceites

Condición interior del pozo

Condición de operación

Niveles de azolve en los pozos y cajas.

Trabajos requeridos para la rehabilitación de los pozos

Cuando exista duda del sentido del escurrimiento, la contratista deberá implementar el mecanismo o método para identificar la conectividad de pozos, los cuales pueden ser por medio de la aplicación de colorantes y/o material flotante y, en casos extremos, la inyección de agua tratada.

Con la información levantada de cada pozo de visita, **se formarán los planos y perfiles que sean necesarios** a escala 1:2000, y un plano general a la escala conveniente, para visualizar toda el área de trabajo. En este plano se indicará el trazo de la red existente, los diámetros de las tuberías, los sentidos de flujo, los pozos de visita con sus elevaciones de brocal y de plantilla del centro del pozo y de cada tubería en caída o en cabeza de atarjea. Se indicará escala gráfica, pie de plano, croquis de localización, simbología, notas aclaratorias. Además, en cada plano se indicarán los problemas específicos de los tramos para ser resuelto en la definición de los proyectos ejecutivos. Con simbología o nomenclatura se indicará el tipo de tuberías.

Los planos se entregarán en papel bond impresos y en medio magnético, en programa de AutoCAD versión de 2012 o mayor. Se pide mínimo dos planos uno general y otro de detalle; pero si se requiriera la generación de más planos a detalles deberá de considerarse en este rubro a manera que los detalles de la infraestructura sean visibles y entendibles.

**4.2.-Aforo y determinación de gasto a la entrada del cárcamo.**

Para iniciar el proceso de Diseño del cárcamo de bombeo el primer término la empresa llevará a cabo un aforo del influente a la planta de bombeo, a fin de contar con los datos de proyecto establecidos en estos términos de referencia, con el objeto de aforar y determinar el gasto de entrada al cárcamo de bombeo.

Los sitios de aforo y muestreo deberán ser validados o modificados de acuerdo a la información disponible, a la experiencia de la firma consultora y siempre con la aceptación y acuerdo con el ODAPAS, debiendo corroborarse o rectificarse también los sitios de acuerdo con su número, tipo e importancia en gasto y carga contaminante, así como con la accesibilidad de los mismos.

Las pruebas de aforo se harán de acuerdo con el enunciado siguiente el cual no es limitativo: Observación y medición de caudales de salida de cada colector que converja en el punto.

Para que el aforo de una descarga sea confiable el método de medición y el tipo de medidor deberán de ser el que mejor se adapte a las características del lugar. En este caso se podría optar por el método de aforo por método de volumen- tiempo, el cual debe de realizarse 3 tomas y promediarse y deberá de ser realizada en 3 diferentes horarios por 3 días continuos con el fin de determinar la cantidad de influente al cárcamo.

**El aforo deberá de registrarse en bitácora**, y estará presente el responsable del proyecto por parte de la contratista y de la supervisión y/o residencia de obra por parte de la contratante.

Como resultado del aforo se realizará un informe por escrito y gráfico, enlistando la información recabada, describiendo el resultado del procesamiento, así como el cálculo, incluyendo conclusiones e ilustrada con fotografías que muestren tomas generales y de detalle del muestreo.

# *5.-* GEOTECNIA.

En la planeación de los trabajos a efectuar se deberá tomar en cuenta los estudios antecedentes.

Los principales objetivos de los estudios de geotecnia, son los siguientes:

A) Realizar la exploración geotécnica en los trazos de redes y colectores para definir los tipos de materiales por excavar, clasificación para presupuesto, nivel freático, la proporción de los volúmenes involucrados en la excavación de cada tipo de material detectado, su calidad y propiedades que determinen su utilización en las obras por realizar, los problemas de estabilidad en las excavaciones de la zanja para alojar tubería recomendaciones de taludes estables, la protección recomendada de tuberías y estructuras ante la posible agresividad del suelo y el procedimiento constructivo más adecuado,.

B) Conocer la estratigrafía y propiedades mecánicas del subsuelo en las zonas de cruces con arroyos, ríos, ductos, vías de comunicación, etc. Que permita definir y diseñar las cimentaciones respectivas y dar recomendaciones generales para su construcción, en caso de estructuras: tipo de cimentación recomendada, profundidad de desplante, capacidad de carga admisible, análisis de esfuerzo y deformaciones, recomendaciones del proceso constructivo más adecuado.

C) Localizar los bancos de material que reúnan las condiciones requeridas (volumen y calidad del material), necesarios para la obtención de agregados pétreos, para la fabricación del concreto hidráulico, así como para plantilla y relleno de zanjas, en caso de que el material producto de la excavación no fuera apto para tal fin,

Plano de ubicación, volumen probado o estimado, distancia de acarreo, accesos, granulometría, propiedades físicas, régimen de propiedad, recomendaciones de tipo técnico y económico, en caso de bancos en explotación el costo por m3

D) Localizar los sitios de tiro del material sobrante producto de excavación, y acordar su uso con las autoridades locales, o los propietarios.

Plano de ubicación, volumen probado o estimado, distancia de acarreo, accesos, régimen de propiedad

Recopilación de Información

**El contratista** deberá estudiar toda la información disponible con objeto de que interprete, seleccione, complemente y amplíe los datos que definan la compatibilidad adecuada entre las redes, colectores, las estructuras y las características geotécnicas de los sitios involucrados. Esta información deber ser presentada al Organismo Operador para su aprobación; la información debe incluir la problemática de estabilidad, expansión asentamientos y nivel freático.

**5.1.- Marco geológico general.**

En los casos de líneas de conducción, se deberá definir el marco geológico general a lo largo de los trazos, de los caminos existentes y de los que se proyectan, de la zona de captación, de los lugares donde se seleccionen los bancos de materiales, en cada uno de los cruces con vías de comunicación, etc., con el fin de detectar rasgos geológicos característicos que afecten los proyectos y en caso resolver el problema.

**5.2.- Geotecnia en colectores.**

**5.2.1.- Trabajos de campo.**

**El contratista**, seleccionará los sitios para ejecutar los pozos a cielo abierto y sondeos, así como el número de muestras por obtener, tomando en cuenta la información recopilada y los reconocimientos de campo que deberá poner a consideración del contratante para su aprobación o ajuste.

**5.2.1.1.- Excavación de pozos a cielo abierto.**

Se llevará a cabo la excavación de pozos a cielo abierto con el objeto de tomar muestras integrales y alteradas, de cada uno de los estratos (cambios de material). Dichas excavaciones deberán tener una sección de 1.00 x 1.50 m y profundidades de hasta 2.50 m; o bien, hasta encontrar material no excavable con pico y pala, o el nivel de agua freática, extrayendo el material producto de la excavación con el fin de realizar el muestreo.

Obtenidas las muestras representativas en función del tipo de estructura a desplantar, efectuada la clasificación de campo correspondiente, determinada la elevación del nivel freático (en su caso) y efectuado el informe fotográfico, estas excavaciones serán señalizadas adecuadamente, protegidas con postes y alambre de púas con el objeto de evitar el acceso de ellas, y cuando el Organismo Operador lo considere conveniente, ordenará al contratista las cubra en su totalidad con material producto de la propia excavación.

Muestreo.

Con objeto de elaborar el perfil estratigráfico a lo largo del acueducto, se obtendrán en laboratorio las propiedades índices de los suelos encontrados, para su posterior clasificación según el SUCS y para determinar la agresividad potencial de los suelos desde el punto de vista de la corrosión, se tomarán muestras alteradas en cada cambio de estrato y en cada uno de los pozos excavados según se detalla a continuación.

Las muestras se tomarán a medida que progrese la excavación o bien una vez terminada ésta, abriéndose una ranura vertical de sección uniforme, de 20 cm. de ancho por 15 cm. de profundidad, recogiéndose el material representativo de los diferentes estratos por separado, o bien, en costales de malla cerrada para evitar pérdidas de material fino. Además del material representativo de esta muestra (+ 500 g) se colocará en un frasco de vidrio cerrado herméticamente o bien en bolsa de polietileno, con el fin de determinar el contenido natural de agua en el laboratorio.

Cada envase deberá llevar sujeta o adherida una etiqueta de identificación, en la cual se anotará el nombre de la obra, número de pozo, fecha, kilometraje y profundidad a la que fue tomada la muestra.

c. Clasificación visual y al tacto.

**El contratista** realizará esta clasificación en cada una de las muestras obtenidas.

**5.2.1.2.- Sondeos Mixtos.**

**El contratista** deberá analizar la ventaja de construir los colectores de proyecto empleando el método de perforación direccional o de túnel hincado, por lo que sí es el caso, se efectuaran los estudios mediante sondeos mixtos.

Además de los pozos a cielo abierto en los lugares que se considere conveniente, se efectuarán sondeos mixtos de penetración estándar y muestreo con tubo de pared delgada (tipo Shelby) o con barril doble giratorio, según sea el caso, llevándose hasta una profundidad máxima de 15 m, se obtendrán muestras inalteradas a las profundidades que indique la contratante.

A cada muestra se le deberán practicar pruebas de resistencia al esfuerzo cortante con tacómetro y penetrómetro de bolsillo, en ambos extremos. Las muestras deberán protegerse con papel de estaño y usar mezcla de brea y parafina para evitar la pérdida de humedad.

Durante el desarrollo de cada sondeo el contratista llevará un registro de campo, en donde además de la información acostumbrada se anotará la resistencia al esfuerzo cortante obtenida.

**5.2.2.- Trabajos de Laboratorio.**

Dependiendo del material encontrado y la clasificación visual de campo, se hará un programa de ensayes de laboratorio que deberá ser aprobado por el contratante y con base en este se les practicarán a las muestras las pruebas de laboratorio necesarias que permitan clasificarías según el sistema Unificado de Clasificación de suelos (SUCS).

a. Suelos Granulares. - Para la clasificación de este tipo de suelos, se efectuarán las pruebas en listadas a continuación, según lo descrito en el Manual de Mecánica de suelos 1970 y en el Instructivo de Mecánica de Suelos de la extinta SRH.

a.1 Contenido natural de agua.

a.2 Análisis granulométrico.

a.3 Pesos volumétricos sueltos y compactos.

a.4 Clasificación de suelos según el SUCS.

b. Suelos Finos. - en caso de encontrarse este tipo de suelos, previa clasificación de campo, se les practicarán las pruebas que se indican a continuación, de acuerdo con el Manual y el instructivo mencionados.

b.1 Contenido natural de agua.

b.2 Análisis granulométrico.

b.3 Pérdida por lavado (% de finos)

b.4 Límites de consistencia

b.5 Densidad de sólidos

b.6 Prueba de compactación Proctor estándar

b.7 Expansión lineal

b.8 Clasificación de suelos según el SUCS.

El contratista deberá entregar al Organismo Operador, un programa de pruebas de laboratorio indicando el tipo de prueba y la cantidad por efectuar en cada una de las muestras obtenidas, así como el propósito y objetivo de las pruebas a realizar seleccionadas.

**5.2.3.- Agresividad y resistividad del suelo.**

a. Agresividad. - Paralelamente a la obtención de muestras para los estudios de mecánica de suelos, se efectuará un muestreo para determinar la presencia de iones cloruros y sulfatos, y de esta manera, a través de todos los parámetros necesarios, definir si son o no suelos potencialmente agresivos a los materiales con los que serán construidos los elementos que constituyen geoquímica del agua y definir su potencial agresivo.

b. Resistividad. - Se deberán obtener las resistividades de los suelos en los lugares que se considere apropiados para tal fin.

Las mediciones de resistividad del cuelo se deben realizar por el método “Wenner” de los cuatro electrodos.

En los sitios en que no es posible utilizar el Método “Wener” como son zonas urbanas, se deberán emplear el método de la caja de Suelos (Sodi Box), para determinar la resistividad en muestras de suelo y agua.

En los casos en que se encuentren resistividades menores de 2,500 ohms-cm., las mediciones se deben cerrar a cada 250 m.

Se deberá realizar un perfil de resistividad del suelo, graficando la resistividad en el eje de las ordenadas y el kilometraje en el eje de las abscisas.

En el perfil de resistividad se indicará toda la información posible (niveles freáticos, tipos de suelo, cruce con otros ductos, zonas urbanas, etc.)-

La interpretación de resultados y conclusiones, se deberán incluir en el informe de la línea de conducción.

**5.3.- Localización de bancos de materiales.**

En un plano de INEGI, o topográfico de la región, se señalará la ubicación de bancos de materiales actualmente en explotación, clasificándolos de acuerdo con el tipo de material explotado. Asimismo, se presentará la evaluación económica, para la compra de material a pie de obra. No se requiere realizar estudios topográficos.

Si no existen bancos en explotación, deberán hacerse del conocimiento delOrganismo Operador y previa autorización, se realizarán los estudios topográfico y geotécnico correspondientes, de acuerdo con los criterios estipulados anteriormente.

**5.4.- Localización de sitios para tiro de material.**

En un plano de INEGI, o topográfico de la zona, se señalará la ubicación de los sitios para tiro del material sobrante producto del desplante y de la excavación, previamente conciliados con las autoridades locales correspondientes o los propietarios de los predios. Se presentará el estudio de evaluación económica, en función del punto de extracción, volumen y tipo de material. Este documento servirá para establecer los acarreos en el catálogo de conceptos de obra.

**5.5.- Informe de Geotecnia.**

**La empresa contratista** deberá elaborar un informe de geotecnia, incluyendo Mecánica de Suelos y/o Mecánica de Rocas, en donde se muestren los resultados de la investigación de campo y laboratorio, y la interpretación estratigráfica correspondiente. Deberá contener la interpretación de los resultados de laboratorio para ser aplicados en excavaciones para zanjas y/o desplante de estructuras, en suelo o roca.

En el caso de excavaciones para zanjas el informe deberá contener lo siguiente:

+ Análisis de estabilidad.

+ Recomendación de taludes estables.

+ Recomendaciones para plantilla y/o filtros.

+ Proceso constructivo más adecuado.

En el caso de cimentaciones superficiales el informe deberá contener lo siguiente:

+ Niveles freáticos.

+ Tipo de cimentación.

+ Profundidad de desplante.

+ Capacidad de carga admisible.

+ Esfuerzos de contacto estático y análisis sísmicos.

+ Cuantificación de asentamientos totales y diferenciales.

+ Procedimiento de construcción.

Para el caso de cimentaciones semiprofundas el informe deberá contener lo siguiente:

+ Niveles freáticos.

+ Tipo de cimentación.

+ Profundidad de desplante.

+ Capacidad de carga axial admisible.

+ Capacidad de carga lateral.

+ Estabilidad de taludes en las excavaciones.

+Cuantificación de asentamientos totales y diferenciales.

+ Recomendación para control desagua freática.

+ Procedimiento de construcción.

Para el caso de taludes y/o excavaciones subterráneas en rocas el informe deberá contener lo siguiente:

+ Levantamiento geológico estructural.

+ Análisis de falla potencial.

+ Diseño de taludes y excavaciones-

+ Método de estabilización y tratamiento; concreto lanzado, anclaje, drenaje y muros.

+ Niveles freáticos y flujo de agua.

+Empleo de explosivos (manejo y control).

+ Instrumentación y monitoreo en caso necesario.

+ Procedimiento de construcción.

# 6.- ESTUDIO HIDRÓLOGICO E HIDRÁULICO.

Con objeto de realizar el dimensionamiento geométrico e hidráulico de las estructuras de los colectores de proyecto, se hará la determinación del tiempo de concentración y de los gastos máximos probables asociados a un cierto periodo de retorno, que ocurran dentro de los límites de la cuenca, considerando tormentas de diferente intensidad y duración.

Para la elaboración de estos estudios se requerirá realizar las siguientes actividades:

* Recopilación de datos climatológicos
* Aplicación de métodos estadísticos y probabilísticos
* Modelación hidráulica
* Análisis de resultados
* Conclusiones y recomendaciones.

El estudio hidrológico corresponde al manejo adecuado de información hidrométrica, climatológica y fisiográfica de una cuenca para garantizar el óptimo aprovechamiento del recurso agua, ya sea para su uso o desalojo y será la base para el dimensionamiento hidráulico de las estructuras necesarias para su control.

Basándose en la cartografía existente, se obtendrán las principales características fisiográficas de la cuenca, tales como la línea del parteaguas, área drenada, pendiente media. Se investigarán las características geológicas superficiales, el uso y tipo del suelo de la cuenca con el propósito de conocer de antemano las condiciones para el escurrimiento en la misma.

Con los boletines hidrológicos editados por las CNA y/o recabando los datos reportados por el BANDAS, ERIC y SIH, se identificarán las estaciones hidrométricas y climatológicas con mayor influencia en las áreas seleccionadas capturándose los datos disponibles de aforo, lluvia, evaporación y temperatura, que resulten ser útiles para efectuar el estudio.

De acuerdo al tipo de información, se determinará la confiabilidad y precisión de las aportaciones que llegaran a los puntos de interés.

La información hidrométrica y climatológica deberá procesarse estadísticamente, para que dependiendo del comportamiento de las crecientes que se hubiesen presentado en la zona, se obtenga la avenida que será asignada a la obra hidráulica en estudio, en función de su importancia, vida útil, tamaño y disponibilidad de datos.

Con el procesamiento de la información se determinarán las características de lluvia a través de las curvas de intensidad – duración – periodo de retorno.

Se calcularán a través de algún modelo lluvia escurrimiento los caudales asociados con los periodos de retorno de 5, 10 y 20 años, aplicando los métodos más apropiados, como son: Hidrológicos (Fórmulas empíricas, Método de envolventes, Hidrogramas Unitarios), etc., tendientes a definir las dimensiones de las obras de captación y conducción, para lo que se efectuarán estudios hidráulicos y de tránsito de avenidas tanto de la infraestructura existente como de la de proyecto.

Con base a los resultados de los estudios hidrológicos, se realizarán los diseños hidráulicos del drenaje pluvial, identificando las obras principales existentes y cuyas características, desde el punto de vista hidráulico, debe analizarse su funcionamiento.

# 7.- DIAGNÓSTICO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EXISTENTE.

Con la información recabada en campo de los pozos de visita, así como la proporcionada por el Organismo Operador, se revisará hidráulicamente la red de alcantarillado existente relativa a los Colectores, subcolectores y emisores, tomando en cuenta las áreas y gastos de aportación, con el fin de diagnosticar la forma en que está operando y detectar las zonas que tengan que ser reforzadas para incrementar la capacidad de la tubería instalada. Deberá inspeccionarse detalladamente los pozos de visita a efecto de recabar la información del tipo y diámetro de la tubería, cotas de plantilla, así como el estado actual del mismo pozo.

Respecto a las plantas de bombeo Carmelo Pérez y Vicente Villada, se deberá realizar un diagnóstico hidráulico de las mismas, considerando los equipos instalados, su capacidad nominal y su capacidad real, realizando los aforos correspondientes, además de verificar los niveles de operación que finalmente gobiernan el flujo en los colectores.

Con base en los trabajos de topografía y catastro, se formarán los planos de planta y perfil de los colectores, así como de los cárcamos existentes, en donde se indicarán las elevaciones de la SLA para diversos escenarios de funcionamiento, indicando los puntos de desbordamiento y las zonas afectadas.

Los modelos matemáticos utilizados para la simulación hidráulica, serán aprobados previamente por la supervisión y/o residencia de obra.

El diagnóstico tendrá en cuenta los diámetros y plantillas de tubería, pendientes, contrapendientes, trayectorias actuales e interdependencia entre colectores. Además de la infraestructura existente. Asimismo, se presentará el diagnóstico en cuanto a la capacidad de la infraestructura existente y proyectada, para contar con un panorama general que identificará la capacidad de los ductos. Se entregará un plano a la escala que indique la contratante con la información obtenida, digitalizada en AutoCAD, impreso en papel bond o similar y memorias de cálculo del diagnóstico.

Como base del diagnóstico se elaborarán los planos necesarios que conjunte la información sobre la identificación del sistema primario de alcantarillado, en el cual se señalará aquel que opera como combinado, sanitario o pluvial y las coberturas existentes. Se describirá el funcionamiento del sistema debido a posibles infiltraciones o durante inundaciones o encharcamientos. Se hará mención del estado en que se encuentran los subcolectores, colectores, describiendo las dimensiones, material y antigüedad.

Si se tienen descargas industriales en el sistema, se procederá a su ubicación dentro del plano anteriormente indicado, describiendo el giro y volumen aproximado de estas y el daño que estén causando a esta infraestructura por sus posibles efectos corrosivos y la contaminación a los cuerpos receptores.

Como resultado se proporcionará un informe que contenga los planos con la información levantada, croquis detallado del levantamiento de cada pozo de visita, así como los datos de especificaciones de equipos, accesorios y materiales, diámetros y materiales de las líneas de conducción, estructuras y todo aquello que se requiera para la ejecución de los trabajos.

# 8.- ALTERNATIVAS DE SOLUCION.

De acuerdo a los resultados del funcionamiento hidráulico de la infraestructura existente se elaborará el diagnóstico correspondiente en lo que se refiere a las áreas hidráulicas necesarias para la conducción de los gastos de proyecto, y los puntos de descarga, donde se habrán identificado las causas que puedan limitar su capacidad y efectos de una eventual insuficiencia, se plantearán las opciones de solución integral al problema de drenaje pluvial de la zona de estudio.

Las opciones que se propongan (al menos dos) se evaluarán técnica y económicamente con el fin de seleccionar aquélla que presente las mayores ventajas. La opción seleccionada se pondrá a la consideración de la supervisión y/o residencia para que, de manera conjunta, se determine la posibilidad de llevarla al ámbito ejecutivo.

Es importante recalcar que de cada una de las alternativas se elaborarán esquemas de funcionamiento, integrando los colectores existentes y sus gastos de aportación, tanto pluviales como de aguas residuales.

Dentro de los gastos de aportación pluviales se deberán considerar de acuerdo a la topografía de la zona de estudio, los escurrimientos que provienen del territorio de la Ciudad de México, en la colindancia sur del Municipio de Nezahualcóyotl.

Se presentarán los planos que muestren las opciones estudiadas con todos los datos manejados en su análisis, así como las memorias de cálculo realizadas.

Para cada opción se llevará a cabo un pre dimensionamiento general de cada una de las obras a fin de obtener un costo aproximado.

**8.1.- Catastro de infraestructura de PEMEX, fibra óptica, energía eléctrica y otras.**

Una vez seleccionada la alternativa de solución, el contratista deberá realizar el levantamiento de infraestructura adicional existente, relativa a Ductos de PEMEX, fibra óptica, Agua potable, energía eléctrica, y demás instalaciones que interfieran en el proyecto, de tal forma que se realicen las obras inducidas necesarias para desvío o modificaciones a las trayectorias de dicha infraestructura.

El contratista deberá de considerar y desglosar los importes de dichas obras, considerando también las tomas domiciliarias y descargas domiciliarias.

# 9.- PROYECTO EJECUTIVO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.

El Proyecto del sistema de alcantarillado se realizará en base a los resultados de las alternativas estudiadas, así como al diagnóstico y revisión hidráulica de la red existente, con los datos del proyecto relativo a población, dotación, aportación de gastos sanitarios y pluviales y punto de descarga. Se llevará a cabo el diseño geométrico e hidráulico de los colectores de proyecto que se requieran.

Se debe efectuar el diseño hidráulico y geométrico de la red pluvial que puede estar formada por tuberías o canales, las obras de captación de la lluvia a base de coladeras pluviales y las modificaciones que se requieran para la infraestructura existente, así como el diseño de las estructuras especiales y complementarias, con base en las normas técnicas para proyecto de aguas pluviales de la Comisión Nacional del Agua.

Los criterios de diseño deben ser previamente conciliados con la supervisión y/o residencia del proyecto.

En función de la alternativa seleccionada, se describirán todos y cada uno de los conceptos involucrados en la conceptualización para la solución del problema. Deben indicarse las normas de diseño o cálculo, las fuentes de información documental y cartografía a que se recurrió o que fue proporcionada por la supervisión y/o residencia o alguna otra Dependencia.

En la memoria descriptiva deben señalarse perfectamente tanto los antecedentes del proyecto, como los objetivos y alcances del mismo, de tal forma que se explique claramente la justificación de la realización de la obra, así como los beneficios que traerá consigo a la población, y la vida útil esperada; de la misma forma se debe definir de manera concisa, el objetivo que se persigue con el desarrollo del mismo.

En caso de que durante el desarrollo del proyecto hubiese variado la concepción o su objetividad respecto a lo establecido en los términos de referencia, debe aclararse tal situación, ante la supervisión y/o residencia correspondiente.

En cuanto al diseño Hidráulico y Geométrico de la infraestructura proyectada, se elaborarán tablas conteniendo el resumen del cálculo hidráulico y geométrico, donde se consignen todos los datos que se involucren en el diseño de las tuberías o canales (diámetro, pendientes, longitudes, gastos, velocidad real a tubo lleno, etc.)

El cálculo hidráulico tomará en cuenta que, con la pendiente propuesta, las velocidades del agua no ocasionen erosión ni depósito de materiales en las tuberías de acuerdo a las normas vigentes.

Debe incluirse las hojas de cálculo originales y las figuras de donde se generó el diseño de cada uno de los elementos que integran el proyecto.

Se deberán diseñar las estructuras especiales y complementarias como: Lumbreras, pozos caja, pozos especiales, estructuras de captación, estructura de descarga incluyendo compuertas, etc. Las cuales deben estar debidamente justificadas, incluyendo la memoria de cálculo estructural de cada una de ellas.

El dibujo de estas estructuras debe ser presentadas en planos independientes y a la escala que defina la supervisión y/o residencia.

Se incluirá también un apartado que describa de manera concreta el procedimiento constructivo de cada uno de los componentes del sistema pluvial, apoyándose en las recomendaciones del estudio de geotecnia, especificando claramente el método y la especificación de los materiales empleados durante la construcción.

Se entregarán los planos a la escala que indique la contratante con la información obtenida, digitalizada en AutoCAD, impreso en papel bond o similar en los que se indicarán las tuberías existentes y las de proyecto, así como los datos relativos a la longitud, pendientes y diámetro de tubería, elevaciones de brocal y plantilla de los pozos de vistita, datos de proyecto, cantidades de obra, croquis de localización, notas, simbología y detalles de los pozos de visita y descargas domiciliarias. De acuerdo con la extensión de la red se escogerá de preferencia una escala 1:2000, o la que determine la supervisión y/o residencia.

**9.1.- Procedimiento constructivo.**

La empresa consultora, deberá seleccionar el proceso constructivo para la instalación de los colectores de proyecto, indicando la secuencia de los trabajos, así como el equipo, personal y materiales a emplear para su ejecución.

Fundamentados en los estudios de mecánica de suelos y considerando la profundidad de proyecto de las tuberías, así como el ancho de las calles y espacios para maniobras, se procederá al análisis, diseño y cálculo de la forma de instalación de la tubería, considerando que esta, puede ser: Micro-tuneleo, Hincado o zanja a cielo abierto. Se determinará el tipo y material de la tubería y de la obra provisional, si esta se requiere. El Contratista definirá el tipo de sistema y/o diseño más adecuado que se utilizará, de acuerdo con evaluaciones técnico – económicas.

El proceso constructivo será coincidente con lo que se especifica dentro del contenido del proyecto ejecutivo; así como de las condiciones geotécnicas, topográficas, ambientales y sociales que prevalecen dentro del área de estudio. El formato de los planos, informes y especificaciones técnicas que se realicen dentro de este concepto, se encontrarán en conformidad con lo que determine la dependencia.

**9.2.- Proyecto estructural de pozos especiales, cajas de unión, lumbreras y estructura de descarga.**

En base a las recomendaciones de mecánica de suelos se seleccionará el tipo de estructura y se analizará tomando en cuenta las cargas muertas, vivas, accidentales, empujes de agua, empujes de tierra, supresión y en estructuras que alojen maquinaria, la carga de equipos, vibración impacto y montaje. Las estructuras se diseñarán para la combinación de esfuerzos más desfavorables, verificando que las deformaciones de los elementos que la componen queden dentro de las tolerancias especificadas.

Las cimentaciones deben proyectarse en base a las recomendaciones de mecánica de suelos tomando en cuenta la capacidad de carga del terreno, el nivel de desplante y las deformaciones que se pudieran presentar. Para cimentaciones que albergan maquinaria se incluirá en el análisis los efectos de carga de equipos, vibración e impacto en montaje y operación.

El análisis y diseño de las cimentaciones y edificios por el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal y Normas Técnicas Complementarias, el cárcamo de bombeo, canales y ductos de acuerdo las normas ACI-318R-89 y ACI-350R-89 (American Concrete Institute); y el diseño por viento y sismo por el Manual de Diseño de Obras Civiles (CFE).

Planos. - Una vez efectuado el análisis y diseño de las estructuras, se procederá a elaborar por computadora y presentados en papel bond, los planos estructurales generales y de detalle necesarios que permitan su construcción. El plano contendrá los datos de proyecto, coeficientes sísmicos, velocidad de viento de diseño, resistencia del terreno, calidad de materiales y cantidades de obra, con los sellos y tamaños conforme lo especifique la supervisión y/o residencia.

# 10.- CATÁLOGO DE CONCEPTOS DE OBRA.

El contratista elaborará el catálogo de conceptos y cantidades de obra de todos los componentes que se generen del proyecto ejecutivo.

Se elaborarán los Catálogos de Conceptos y Presupuesto Base de cada tubería o colector, incluyendo las estructuras especiales.

Se debe asignar un número de partida a cada concepto de acuerdo con el catálogo de precios unitarios de la Comisión Nacional del Agua, en dichas listas se debe especificar claramente el concepto, la unidad y la cantidad.

El catálogo se elaborará conforme al formato que utiliza la CONAGUA y a las últimas instrucciones o cambios que ésta última genere.

Los conceptos se describirán de acuerdo a los lineamientos de la Dirección de Construcción, pero debe existir congruencia con las listas de materiales de los planos.

El catálogo general se agrupará de acuerdo a las partidas de obra civil, arquitectónica, mecánica, eléctrica y varios, etc., y será elaborado por un Ingeniero Constructor con experiencia que la contratista designe.

# 11.- ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN.

El contratista elaborará el catálogo de especificaciones a detalle correspondiente a todos los conceptos contenidos en el catálogo, pudiendo tener como base las existentes de la CONAGUA, complementándolas con las particulares necesarias, detallando materiales, características, instalación, prueba, forma de pago, alcances, etc.

Las especificaciones deben tener: definición, ejecución, medición y pago y conceptos de trabajo.

# 12.- PRESUPUESTO BASE.

Una vez aprobado el Catálogo de Conceptos General, se realizará el Presupuesto Base de la obra, el cual debe incluir los conceptos de Supervisión de obra y Obras Inducidas. Se presentará en hojas tamaño carta, quedando de esta manera listo para el concurso de obra.

Todos los conceptos del catálogo, tendrán su tarjeta de Precio Unitario desglosado y analizado. También es importante mencionar que los conceptos con materiales especiales, deberán ir acompañados de una cotización de los fabricantes.

Este concepto será realizado por un Ingeniero especialista en precios unitarios, con experiencia en obras hidráulicas, empleando el software más actualizado.

# 13.- DOCUMENTOS PARA LICITACIÓN.

Para que el Organismo Operador esté en condiciones de licitar las obras, se prepararán según la normatividad y modalidades vigentes, los documentos necesarios para integrar el expediente de contratación, mismos que se enlistan a continuación:

* Memoria descriptiva del proyecto ejecutivo.
* Catálogo de conceptos y cantidades de obra.
* Especificaciones técnicas de construcción.
* Planos generales constructivos en reducción doble carta.

Esta documentación se entregará al Organismo Operador en forma digital.

# 14.- InforMes Parciales y Final.

**14.1.- Informes parciales.**

Durante el desarrollo del proyecto se elaborarán y presentarán para aprobación del Organismo Operador, informes parciales, en donde se describan las actividades y trabajos realizados, los resultados obtenidos y las observaciones y comentarios que se vayan generando. Cada informe deberá contener la estimación correspondiente al avance obtenido para el período correspondiente.

Estas presentaciones deberán programarse con una semana de anticipación para contar con la participación delOrganismo Operador**,** con la finalidad de tomar oportunamente decisiones en la consecuencia de los trabajos.

Estas presentaciones se programarán de la siguiente manera:

* Primera. - Al concluir la recopilación y análisis de la información existente.
* Segunda. - Cuando se tenga definida la planeación integral del alcantarillado o una propuesta de alternativas.
* Tercera. - Cuando se concluyan los trabajos de campo (topografía y geotecnia) con sus recomendaciones, para aterrizar el proyecto ejecutivo
* Cuarta. - A la conclusión de los trabajos.

**14.2.- Informe final.**

Una vez concluido el proyecto, se elaborará el informe final, en donde se incluyan las actividades que enmarcan estos términos, los resultados obtenidos, las conclusiones y recomendaciones generadas. Este informe se acompañará por planos, libretas de campo, croquis, esquemas, fotografías, tablas y figuras.

Se deberá entregar también un resumen ejecutivo que comprenda las partes esenciales del proyecto, inversiones, programas y plano general de cada sistema.

Una vez aprobado el proyecto por el Organismo Operador**, el contratista** se obliga a entregar el siguiente material:

* Original y copia del informe final, que incluya una síntesis de lo realizado en cada capítulo.
* Original y copia de cada uno de los planos que se generen.
* Discos compactos (CD) del proyecto conteniendo: descripción de cada capítulo, memorias de cálculo, la memoria descriptiva, planos, etc., empleando para ello el ambiente Windows.

La presentación y entrega de los ejemplares será en pastas oficiales, consideradas para tal efecto por elOrganismo Operador.

# D.- PROGRAMA DE TRABAJO.

El contratista se compromete a realizar los trabajos objeto de este contrato en un tiempo máximo de 95 días. El inicio de los trabajos será para el día 21 de Diciembre del 2021 y su término el 25 de Marzo del 2022.

# E.- CATALOGO DE CONCEPTOS.

El contratista se compromete a realizar los trabajos objeto de este contrato de acuerdo al catálogo de conceptos anexo, mismo que servirá para que presente su propuesta económica.

