



**DOCUMENTO CON ESPECIFICACIONES**  
**TÉCNICAS DE LOS RUBROS DE OBRA CIVIL**  
**EN COMPONENTE DE TELECOMUNICACIONES**  
**PARA PROYECTO DE REGENERACIÓN**  
**URBANA DE LA CIUDAD DE LOJA**

## Contenido

<b>1. GENERALIDADES.....</b>	<b>4</b>
1.1 PRINCIPIOS BÁSICOS.....	4
1.2 OBJETIVO.....	4
1.3 ALCANCE.....	4
<b>2. CONSIDERACIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA .....</b>	<b>5</b>
2.1 EJECUCIÓN DEL TRABAJO: .....	5
2.1.1 INSTRUCCIONES EN EL SITIO.....	5
2.1.2 TRANSPORTACIÓN.....	5
2.1.3 ALMACENAMIENTO .....	5
2.1.4 PERMISOS Y LICENCIA .....	5
2.1.5 CONTACTOS CON PROPIETARIOS DE SERVICIOS EXISTENTES.....	5
2.1.6 LOCALIZACIÓN DE ZANJAS CABLES, POZOS, ETC. ....	6
2.1.7 DAÑOS Y REPORTES DE DAÑOS.....	6
2.1.8 PROGRESO Y REPORTES DE AVANCE DE TRABAJO.....	6
2.1.9 TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN .....	6
2.1.10 ZANJAS ABIERTAS.....	6
2.2 INICIACIÓN DE TRABAJOS .....	7
2.2.1 LIBRO DE OBRA.....	7
2.2.2 ESTUDIO PREVIO DEL TERRENO.....	7
2.2.3 UBICACIÓN EN LA CALZADA.....	8
2.2.4 UBICACIÓN EN LAS ACERAS.....	8
2.2.5 UBICACIÓN EN ZONAS VERDES.....	8
2.2.6 UBICACIÓN EN PUENTES.....	8
<b>3. NORMAS PARA EXCAVACIONES DE ZANJAS.....</b>	<b>8</b>
3.1 NORMAS DE SEGURIDAD .....	8
3.2 HERRAMIENTAS.....	9
3.3 ZANJAS .....	9
3.3.1 GENERALIDADES.....	9
3.3.2 ENTIBADO Y APUNTALAMIENTO DE LAS ZANJAS.....	9
3.3.3 ADECUACIÓN DE LAS ZANJAS.....	10
<b>4. TUBERÍAS DE PVC PARA CANALIZACIÓN TELEFÓNICA.....</b>	<b>11</b>
4.1 ESPECIFICACIONES .....	11
4.2 APROBACIÓN.....	11
4.3 COLOCACIÓN DE TUBERÍAS DE PVC EN CANALIZACIONES DE TELECOMUNICACIONES... 11	
4.4 COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE POLICLORURO DE VINILO RÍGIDO.....	11
4.4.1 NIVELACIÓN.....	11
4.4.2 ALINEAMIENTO.....	12
4.5 INSTALACIÓN.....	12
4.5.1 SUELDA PARA TUBERÍA PVC RÍGIDA .....	12
4.5.2 MÁXIMA LONGITUD DE LOS TRAMOS.....	12
4.5.3 PROTECCIONES.....	13
4.5.4 MANGUERA DE SUBIDA.....	13
4.6 PROTOCOLO DE PRUEBAS DE LA TUBERÍA .....	13
<b>5. RELLENO Y COMPACTACIÓN DE CANALIZACIONES TELEFÓNICAS .....</b>	<b>13</b>
5.1 PRECAUCIONES.....	13
5.2 MATERIALES .....	13
5.2.1 MATERIAL SELECCIONADO PREVIAMENTE DE LA EXCAVACIÓN.....	14

5.3	COMPACTACIÓN.....	14
5.3.1	EQUIPO.....	14
<b>6.</b>	<b>POZOS DE REVISIÓN .....</b>	<b>14</b>
6.1	GENERALIDADES.....	14
6.2	FORMA.....	14
6.3	MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN.....	15
6.4	POZO CONSTRUIDO CON BLOQUE MACIZO CURVO.....	15
6.4.1	HIERROS EN LAS JUNTAS DE LOS BLOQUES.....	15
6.4.2	MORTERO.....	15
6.4.3	REVOCADO.....	15
6.4.4	LOSA DE PISO.....	15
6.4.5	LOSA DE CUBIERTA.....	17
6.5	POZO CONSTRUIDO CON HORMIGÓN ARMADO.....	17
6.5.1	ENCOFRADO.....	18
6.5.2	PAREDES DE HORMIGÓN ARMADO.....	18
6.5.3	BOQUILLA Y DINTEL.....	18
6.6	TIPOS DE POZOS.....	18
6.6.1	POZOS DE MANO (PARA ACOMETIDA DE EDIFICIO).....	18
6.7	ESQUEMAS DE POZOS (BLOQUES CURVOS).....	19
6.8	ESTRUCTURA DE LA MAMPOSTERIA DEL POZO.....	20
<b>7.</b>	<b>TAPAS PARA POZOS DE REVISIÓN .....</b>	<b>29</b>
7.1	GENERALIDADES.....	29
7.2	TIPOS.....	29
7.2.1	AROS Y TAPAS CIRCULARES.....	29
7.2.2	MATERIALES.....	29
7.2.3	MARCO Y TAPA RECTANGULAR DE HORMIGÓN.....	30
7.2.4	MARCO Y TAPA CUADRADA DE HORMIGÓN PARA CALZADA Y ACERA.....	30
7.3	INSTALACIÓN DE AROS Y MARCOS.....	31
<b>8.</b>	<b>RECONSTRUCCIÓN DE OBRAS, LIMPIEZA Y DESALOJO DE ESCOMBROS .....</b>	<b>31</b>
8.1	VIGILANCIA.....	31
8.2	RECONSTRUCCIÓN DE OBRAS.....	31
<b>9.</b>	<b>SEGURIDADES EN EL LUGAR DE TRABAJO .....</b>	<b>32</b>
9.1	PROTECCIONES Y SEÑALIZACIONES.....	32
<b>10.</b>	<b>ANEXO 1: HERRAJES GALVANIZADOS PARA CANALIZACIÓN (4 VÍAS) SOBRE PUENTES .....</b>	<b>33</b>
<b>11.</b>	<b>ANEXO 2: DIMENSIONES DE ZANJAS .....</b>	<b>34</b>
<b>12.</b>	<b>ANEXO 3: NIVELES Y PENDIENTES DE CANALIZACIÓN ALINEACIÓN DE TUBOS Y SEPARADORES DE PVC Y REFUERZOS DE HORMIGÓN .....</b>	<b>36</b>
<b>13.</b>	<b>ANEXO 4: TAPAS DE POZO.....</b>	<b>39</b>

## 1. GENERALIDADES

Como consecuencia del enorme desarrollo de las Telecomunicaciones Urbanas y Rurales, se ha hecho imprescindible el empleo de instalaciones subterráneas, en las que se necesitan con frecuencia arterias de miles de circuitos.

La Corporación Nacional de Telecomunicaciones, con el objeto de brindar mejores servicios a sus clientes, se encuentra desplegando una red de acceso por fibra óptica hasta el abonado, FTTH (por sus siglas en inglés Fiber To The Home) utilizando la tecnología GPON (Gigabit-capable Passive Optical Network). Esta red proporcionará servicios convergentes de última tecnología y es la base para muchos otros sistemas inteligentes.

El soterramiento de la infraestructura de telecomunicaciones, permitirá proteger de mejor manera esta red óptica contra eventualidades causadas por el medio ambiente o factores físicos externos (por ejemplo choques contra los postes) mientras se mejora el entorno estético de la ciudad.

### 1.1 PRINCIPIOS BÁSICOS

Se entiende por canalización al conjunto de elementos de infraestructura civil (pozos y tuberías) que ubicados bajo la superficie del terreno, sirve de alojamiento y protección a cables y otros elementos que forman parte de la red de telecomunicaciones (u otros servicios). En un sentido más amplio se considera dentro de la canalización a toda la infraestructura civil que va desde la galería de cables hasta los diferentes armarios (Distritos) y de estos hasta las cajas de dispersión en caso de que aplique o entre galerías de cables de nodos interconectados.

Las principales ventajas de las redes subterráneas son los pequeños gastos de conservación (operación y mantenimiento) y la protección de los cables, comparadas con las averías que se producen en los cables aéreos, debido a los temporales, las caídas de los árboles, así como también los cruces y contactos con líneas de conducción de energía eléctrica.

Estas canalizaciones son construidas con tubería de PVC (policloruro de vinilo rígido), suficientemente rígido, resistente al choque y de sencillo manejo por su poco peso. Para casos especiales es recomendable el empleo de tubería de hierro galvanizado, para solventar obstáculos imprevistos, por ejemplo cruce de carreteras de tráfico pesado o ubicación en puentes.

El conjunto de una canalización telefónica se compone de dos elementos: canalizaciones y pozos de revisión, donde se alojarán los cables de fibra óptica y otros elementos pasivos para la red GPON.

Los pozos de revisión son los únicos puntos accesibles en la canalización una vez terminada la construcción, en estos hay que hacer todos los trabajos referentes a tendido, fusión, reparación, sustitución del cable, toma de derivaciones (sangrado), entre otros; es por esta razón que el dimensionamiento se lo debe realizar con previsión de uso a futuro.

### 1.2 OBJETIVO

El presente documento tiene por objeto determinar las características técnicas de las operaciones a seguir en la construcción de canalizaciones para telecomunicaciones, así como los materiales empleados.

Toda la canalización telefónica sea esta realizada por CNT EP, por un contratista, o por profesionales particulares dentro del presente proyecto deberá ceñirse a lo que se indica en este instructivo.

### 1.3 ALCANCE

- Construcción de Canalización y cámaras telefónicas.
- Instalación de monoductos o triductos en las ubicaciones definidas en el diseño.
- Instalación de guía.
- Limpieza de desperdicios producidos antes, durante y al final de la construcción



## **2. CONSIDERACIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**

El Constructor/Contratista tiene que tomar nota de lo siguiente:

### **2.1 EJECUCIÓN DEL TRABAJO:**

El Constructor/Contratista deberá:

- Mantener un residente, ingeniero civil o arquitecto, en el sitio de trabajo todo el tiempo durante la ejecución de la obra.
- Ejecutar el trabajo de acuerdo al diseño aprobado por CNT E.P.
- Usar materiales Homologados por CNT EP y equipos apropiados.
- Ejecutar el trabajo con supervisión del personal de CNT E.P, dentro de los parámetros estipulados en el convenio.

#### **2.1.1 INSTRUCCIONES EN EL SITIO**

El Constructor/Contratista deberá estar capacitado para recibir, actuar y transmitir instrucciones eficazmente.

#### **2.1.2 TRANSPORTACIÓN**

El Constructor/Contratista es responsable del transporte de todos los materiales necesarios para el trabajo.

#### **2.1.3 ALMACENAMIENTO**

El Constructor/Contratista deberá almacenar adecuadamente todo el equipo y/o material necesario para el trabajo.

#### **2.1.4 PERMISOS Y LICENCIA**

Es responsabilidad del Constructor/Contratista obtener todos los permisos y licencias necesarios de autoridades públicas para llevar a cabo la construcción. La obtención de los permisos de construcción es condición obligatoria para el inicio de la obra.

El Constructor/Contratista en la obra, respetará y defenderá la propiedad privada por ello no invadirá ni permitirá que se invada las propiedades aledañas a la misma, su uso requerirá de permiso expreso de sus propietarios.

#### **2.1.5 CONTACTOS CON PROPIETARIOS DE SERVICIOS EXISTENTES**

Antes de arrancar el trabajo en un área, el Constructor/Contratista será responsable de hacer los contactos respectivos con los representantes de:

- Empresas Eléctricas
- Empresas de agua potable
- Empresas de alcantarillado
- Empresas de telecomunicaciones
- Otros contratistas o constructores que actúen en esa área.

Todos los servicios existentes deberán ser localizados y marcados antes que se comience el trabajo. Una excavación piloto deberá ser hecha, si es necesario con el fin de verificar la localización de un servicio existente, para evitar cortes de servicios de las otras empresas por donde pasa su infraestructura.



#### **2.1.6 LOCALIZACIÓN DE ZANJAS CABLES, POZOS, ETC.**

El Constructor/Contratista deberá determinar las rutas de zanjas y la ubicación de pozos de acuerdo con el diseño entregado por CNT EP.

Zanjas pilotos deben ser hechas, si es necesario, con el fin de verificar que la localización de una ruta, un pozo, etc sea apropiada.

No deberá ocasionar daños a las tuberías, cables otros objetos subterráneos, árboles y ornatos existentes, etc.

#### **2.1.7 DAÑOS Y REPORTE DE DAÑOS**

El Constructor/Contratista será responsable de cualquier daño causado durante la ejecución de su trabajo.

Un daño causado a un servicio existente deberá ser comunicado inmediatamente al propietario y ser reparado rápidamente, por parte del constructor que al momento se encuentre ejecutando la obra.

#### **2.1.8 PROGRESO Y REPORTE DE AVANCE DE TRABAJO**

El Constructor/Contratista debe planificar su trabajo con el fin de hacerlo lo más eficiente y rápido posible. Esta planificación deberá ser acorde con el despliegue global del proyecto macro de Regeneración Urbana.

Reportes semanales del progreso de trabajo deberán ser preparados y presentados por el Constructor/Contratista.

#### **2.1.9 TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN**

Las actividades de trabajo deben ser planificadas con el fin de causar la menor interferencia posible al tráfico.

Durante la ejecución del trabajo, deben colocarse vallas de seguridad como, señales de desviación, etc. en donde se considere necesario. Todos estos hechos deberán ser aprobados por el fiscalizador de obras del convenio. Después de terminar la jornada de trabajo deberán ser retiradas las vallas, debiendo quedar las cintas de seguridad y los avisos de peligro.

El Constructor/Contratista debe tener puesto en el sitio de trabajo, letreros con el nombre de la empresa, nombre, dirección y número de teléfono de su representante, que pueda ser contactado cuando sea necesario.

#### **2.1.10 ZANJAS ABIERTAS**

Cada frente de trabajo podrá ejecutar actividades de excavación en las obras correspondientes a la canalización en tramos no mayores a 200 metros, la fiscalización podrá autorizar que se intervenga en tramos mayores a 200 metros siempre y cuando no contravenga con las disposiciones de la municipalidad del lugar y no afecte la libre circulación peatonal y vehicular; así también se cuidará de causar el menor estrago posible al diario vivir de los moradores del sector.

Al efectuar las excavaciones se evitará ocasionar los siguientes perjuicios:

- Depositar tierra sobre las aceras.
- Depositar tierra sobre las calzadas en forma que obstaculice el tránsito vehicular.
- Depositar tierra sobre las rejillas de las alcantarillas para no obstaculizar el paso de las aguas lluvias.
- Poner en peligro las construcciones aledañas a la canalización.
- Mantener una zanja abierta por más de dos días.

## 2.2 INICIACIÓN DE TRABAJOS

Previo al inicio de la construcción de las obras, el Contratista deberá cumplir con las siguientes instrucciones:

- Verificar el proyecto en el campo y realizar las observaciones pertinentes a los supervisores técnicos del Convenio.
- Obtener todos los permisos necesarios ante las instituciones Públicas y Privadas que tengan relación directa con la ejecución de la obra.
- Comunicar a los Administradores y/o Fiscalizadores de la Obra la fecha de iniciación de los trabajos, por lo menos con dos (2) días laborables de anticipación, en donde se debe incluir:
  - El nombramiento del Director Técnico, Residente(s) de obra, Supervisor y Jefe de Grupo.
  - Las hojas de vida (con sus respectivos respaldos) del personal técnico que ejecutará la obra, en donde se demuestre la experiencia del mismo en obras similares al objeto del contrato.
  - El listado de materiales homologados y equipos a utilizar.
  - El sitio de inicio de la obra y los horarios a trabajar.
  - Un cronograma de avance de la obra, desglosándola en actividades por realizar e indicando su respectiva duración.
  - El cuadro comparativo de volúmenes contratados y replanteados.
  - Las pólizas de seguros que cubran los riesgos de sus empleados y de terceras personas.

La Fiscalización deberá verificar que el personal del contratista esté perfectamente uniformado, identificado y que cuenten con los equipos, herramientas adecuadas y suficientes, de acuerdo al compromiso del Contratista.

### 2.2.1 LIBRO DE OBRA

Se recomienda que el Contratista elabore diariamente el Libro de Obra, que debe ser mantenido en la obra con el informe de los trabajos realizados y todas las novedades que se presenten. En el mismo se incluirán los pedidos del contratista y las disposiciones impartidas por la fiscalización.

Este documento llevará las firmas del Residente, Contratista, Fiscalizador y Supervisor; además de ser anillado y prenumerado al inicio de la obra.

### 2.2.2 ESTUDIO PREVIO DEL TERRENO

Para iniciar la etapa de construcción de la canalización telefónica, debe cumplir previamente los requisitos indicados en los siguientes aspectos generales:

- La implantación de la canalización telefónica nunca se realizará sobre los mismos ejes de sistemas existentes de otros servicios públicos o privados tales como tuberías de acueductos, oleoductos, alcantarillado, canalizaciones de energía y/o cables directamente enterrados.
- Los pozos o cámaras telefónicas se ubicarán donde el diseño indique, siempre y cuando el lugar reúna las condiciones de seguridad para el trabajo en ello y para la circulación del tránsito peatonal y vehicular. Se evitará su cercanía a bombas de gasolina o lugares donde se sospeche la presencia de emanaciones de gases tóxicos, nunca se emplazará un pozo (cámara telefónica) en sitios adyacentes a un hidrante.
- El alineamiento de la canalización telefónica no podrá compartirse con la de otros servicios ni sobre la vecindad de árboles y nacimientos de agua. Además se deberá prever todos los posibles obstáculos y daños ocasionados por cimientos, raíces, etc. que interfieran con el alineamiento de la infraestructura civil.
- La protección de las estructuras adyacentes, se hará sobre la base de la investigación de las condiciones de sus cimientos, muros, etc. para tomar las medidas de seguridad necesarias que eviten en todo momento posibles desmoronamientos o deslizamientos de material.



Nota: De presentarse en la obra percances de esta índole la responsabilidad total será del contratista/constructor, por ello la reparación, restitución o cualquier compensación derivada de este siniestro lo será también.

No se permitirá la utilización de los pozos de revisión para la instalación de otros servicios, tampoco la permanencia en su interior de otro tipo de tuberías (red de agua potable y alcantarillado) que no sean de la red de telecomunicaciones.

### **2.2.3 UBICACIÓN EN LA CALZADA**

La canalización telefónica estará ubicada en lugares donde se garantice la libre circulación de vehículos tanto durante la construcción, como en la utilización de la misma en la instalación y mantenimiento del cable telefónico.

### **2.2.4 UBICACIÓN EN LAS ACERAS**

En forma general, el eje para la canalización de telecomunicaciones se ubicará lo más cercano posible a la línea de fábrica de los inmuebles.

En el caso que el ancho de la acera no permita la construcción de la canalización, esta se construirá en calzada, definida conjuntamente con la fiscalización.

### **2.2.5 UBICACIÓN EN ZONAS VERDES**

En el caso de ser ventajoso ubicar la canalización telefónica en zonas verdes se aplicarán los mismos criterios expuestos anteriormente, se tendrá en cuenta obstáculos tales como árboles, postes, entre otros para que la ubicación de pozos de revisión no impida el normal acceso de personal y equipo para el montaje y mantenimiento de las redes telefónicas, para este efecto siempre se solicitará a la municipalidad local, la información necesaria sobre cotas de nivel.

### **2.2.6 UBICACIÓN EN PUENTES**

Para el caso de puentes en construcción, cruces de pasos a desnivel, ríos, etc., la tubería telefónica se ubicará siguiendo uno de los costados más exteriores del puente donde la canalización puede ser parte de las aceras del mismo.

Deberá darse continuidad a la canalización a través de las vías de acceso al puente.

Si se necesita construir canalización telefónica en puentes ya construidos, se instalará la tubería en las paredes laterales del mismo o bajo la losa de las aceras del puente, debidamente sujetas con los respectivos herrajes de anclaje galvanizados o pernos tipo HILTI, ilustrados en el anexo 1.

## **3. NORMAS PARA EXCAVACIONES DE ZANJAS**

La construcción de la canalización se basará en las NORMAS TÉCNICAS DE PLANTA EXTERNA vigentes en la CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT EP., debiéndose considerar los siguientes aspectos:

### **3.1 NORMAS DE SEGURIDAD**

Ningún trabajo de canalizaciones telefónicas en la vía pública podrá ejecutarse sin que se hayan obtenido los permisos correspondientes y colocado las señales de peligro necesarias para este tipo de construcción.

Así mismo el constructor deberá:

- Observar la normativa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional (SISO) vigente en la CNT EP o la que considere pertinente la Administración del Convenio.



- Colocar vallas y cintas de seguridad frente a entradas de edificaciones, garajes, fábricas, a todo lo largo de la zanja y en términos generales donde sea necesario.
- Cuando el terreno sea flojo, será necesario apuntalarlo para evitar deterioro en las calzadas o aceras, más aún, cuando se trate de zanjas cercanas a construcciones.
- Retirar la tierra y materiales sobrantes inmediatamente después de haber colocado la tubería y rellenado de la zanja, en el término máximo de 48 horas.
- Si la zanja permanece abierta durante la noche se colocará la señalización adecuada, para evitar accidentes.
- Esos trabajos deben realizarse con cuidado, para evitar daños en las instalaciones existentes, y en caso que sucediere, el constructor reparará a entera satisfacción de las Instituciones afectadas.
- Colocar rótulos de identificación conforme con el numeral 2.1.9 Tráfico y Señalización del presente documento.
- Los avisos de peligro se podrán retirar, únicamente, cuando la obra esté completamente terminada y se hayan desalojado los escombros sobrantes.
- En general, todas las obras deberán ceñirse a las normas vigentes, para la protección del público, los automotores, el personal de las obras, los equipos y los implementos utilizados en la ejecución de los trabajos.
- No se permitirá depositar material sobrante y escombros en sitios donde perjudiquen el tránsito vehicular y peatonal, terrenos baldíos ni donde puedan obstruir drenajes y desagües.

## **3.2 HERRAMIENTAS**

Para la ejecución de trabajos relacionados con excavaciones, adecuación de zanjas y desalojo, se utilizará todo tipo de equipos manuales o mecánicos tales como picos, palas, barras, retroexcavadoras, cargadoras, taladros neumáticos, cortadora de hormigón y/o asfalto, equipos de perforación de túneles (Topos), Volquete, etc. La utilización de uno u otro de estos elementos, será adoptado tomando en cuenta el tipo de suelo, pero sobre todo el óptimo tratamiento para la conservación de las redes de servicios públicos existentes en el sitio de la obra o en sus alrededores.

## **3.3 ZANJAS**

### **3.3.1 GENERALIDADES**

Antes de iniciar la excavación se ubicará el sitio donde se ejecutarán las obras, siguiendo los detalles indicados en los planos.

El fondo tendrá un terminado uniforme y parejo de tal manera que al colocar la tubería, esta se apoye en toda su longitud sin que describa doblamiento, ni se evidencia presión de ningún tipo que pudiera ocasionar desgaste prematuro de la tubería.

### **3.3.2 ENTIBADO Y APUNTALAMIENTO DE LAS ZANJAS**

Se colocará entibado, con maderas de primera calidad y lo suficientemente resistentes para el trabajo a que serán sometidas, cuando en las excavaciones se presente, por cualquier circunstancia, algunas de las siguientes condiciones:

- La profundidad de la zanja sea mayor o igual a 2.0 m
- Haya posibilidad de que se presenten desmoronamientos o deslizamientos de material

- Para prevenir los daños que puedan ocasionarse en obras o propiedades vecinas a las zonas de excavación.

Deberá procurarse un entibado que garantice la seguridad de los obreros que trabajan dentro de las zanjas, al igual que la estabilidad de las estructuras adyacentes.

Se entibarán las paredes en ambos lados de la zanja y en la longitud que sea necesaria de acuerdo con la naturaleza del terreno.

Para el caso de protecciones temporales, el entibado será extraído de tal manera que se evite el derrumbe de los taludes o el deterioro de las áreas o estructuras adyacentes.

### **3.3.3 ADECUACIÓN DE LAS ZANJAS**

Cuando se encuentren materiales que no sean apropiados (suelo con contenido de material orgánico, arcillas expansivas, etc.) en las profundidades de la excavación, para la colocación de la tubería, se removerán, retirarán y reemplazarán estos materiales con un material adecuado para el relleno, colocando y compactando en capas que no excedan en espesor los 25 cm. de material suelto.

En caso de que corran aguas por la misma zanja, ésta deberá ensancharse para conducir el agua por un costado de la zanja afectada hacia sumideros donde se utilizará equipo de bombeo para drenarla fuera del sitio de la obra.

Lo anterior, se hará con el objeto de bajar el nivel freático de las aguas de infiltración o de corregir el curso de las aguas freáticas, para garantizar la estabilidad de la obra.

Cuando se encuentre material rocoso en el fondo de las zanjas, se excavará por lo menos 10 cm. por debajo de lo indicado en los cortes, con el objeto de rellenar esta diferencia de volumen con un material de relleno adecuado (arena) que garantice el apoyo uniforme y sólido de la tubería, sin vértices que pudieran dañarla.

Se incluirán materiales adecuados para asegurar una construcción firme, en caso de que la excavación se haya ejecutado más profunda de lo necesario.

#### **3.3.3.1 EXCAVACIÓN DE ZANJAS**

La excavación puede variar de acuerdo al tipo de material y puede ser, Excavación Sin Clasificar (Todos los materiales) y excavación en Roca (material rocoso).

Las dimensiones de las zanjas dependerán del sitio en el que se realicen (acera o calzada) y la cantidad de vías que se ubicarán en ella; en el Anexo 2 se detalla esta información.

Dichas dimensiones en la práctica podrán variar en función de la localización de las acometidas domiciliarias y demás obras de Infraestructura ya construidas, con el fin de poder asumir los cambios de alineación y pendientes de las tuberías a colocarse.

Las zanjas tendrán una sección rectangular, por consiguiente las paredes se cortarán y se contendrán en forma vertical. La excavación puede ser manual o mecánica (de ser factible), de acuerdo a los requerimientos técnicos y de avance de Obra.

En caso de ser necesario se utilizará un sistema de entibamiento (estructuras provisionales de madera para soportar las paredes de las zanjas).

## **4. TUBERÍAS DE PVC PARA CANALIZACIÓN TELEFÓNICA**

La tubería de PVC es un protector de la clase mono tubular, compuesto por un material termoplástico (policloruro de vinilo rígido). Para la construcción de canalizaciones telefónicas se utilizarán tubería de PVC rígido, normalizada según Normas INEN 1869 y 2227, diseñadas para instalaciones directas bajo tierra sin revestimiento de concreto.

### **4.1 ESPECIFICACIONES**

La tubería PVC debe cumplir con las normas INEN 1869 y 2227

Diámetro nominal exterior	=	110 mm
Espesor de pared uniforme	=	2.7 mm mínimo
Longitud	=	6 metros.

Los accesorios como pegamento, anillos de goma y tapones tienen que ser diseñados para su uso con las tuberías arriba especificadas.

Se utilizará únicamente los materiales provenientes de fábricas que tengan el sello de calidad INEN y se encuentren homologadas en la CNT E.P.

### **4.2 APROBACIÓN**

La tubería debe ser adquirida en fábricas que hayan obtenido el certificado y sello de calidad INEN y que cumpla con las Normas INEN 1869 y 2227 y se encuentren homologadas en la CNT EP.

### **4.3 COLOCACIÓN DE TUBERÍAS DE PVC EN CANALIZACIONES DE TELECOMUNICACIONES**

A continuación se señalarán los pasos a seguir para la instalación de la tubería sea esta de Policloruro de Vinilo (PVC) o de hierro Galvanizado (HG), una vez que esté concluida la excavación de la zanja de acuerdo con las normas.

Para que un ducto funcione en condiciones normales y se garantice el paso del cable de fibra óptica, la máxima curvatura permitida respecto al eje por ningún motivo excederá de 4 grados sexagesimales.

Cuando la curvatura del trazado no encaje dentro de las especificaciones expuestas, se debe construir una cámara telefónica para cambio de dirección.

En general no serán permitidas las deflexiones (deformaciones geométricas) del tubo que reduzcan en más del 5% del diámetro nominal de la sección del mismo

### **4.4 COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE POLICLORURO DE VINILO RÍGIDO**

La tubería de PVC rígida se colocará sobre una capa de arena de 5 cm. de espesor, esta actividad deberá cumplir, además, con las siguientes especificaciones.

#### **4.4.1 NIVELACIÓN**

Sobre el fondo de las zanjas, adecuado de tal manera que ofrezca una pendiente uniforme y pareja, se colocará la tubería controlando la correcta nivelación de cada tubo, proporcionándole apoyo completo a su tercio inferior en toda la longitud del tramo, evitando deflexiones verticales que den origen a pendientes irregulares y a reducciones de la sección circular de la tubería, ver ilustración 12.1 del Anexo 3.

#### 4.4.2 ALINEAMIENTO

Se extenderá una fila de tubos a la vez, para mantener la separación de los mismos y evitar curvaturas innecesarias, entre cada fila y en cada columna de tubos, se colocarán separadores de PVC de ½" de diámetro, cada 3 metros, de tal manera que las vías queden separadas tanto en el plano horizontal como en el vertical. Los espacios entre los separadores deben ser rellenados con arena así como todos los demás intersticios existentes entre las paredes de la zanja y los tubos y entre los tubos, conforme se ilustra la figura 12.2 del anexo 3.

En los tramos de canalización mayores a 60 m, se fundirán dados de concreto (morteros) cada 30 metros, los mismos que se distribuirán únicamente en las partes intermedias, en tramos inferiores a 60 m, se fundirá un dado a medio tramo, similares a los que se construyen a la entrada y salida de cada pozo, ver anexo 3, figura 12.2.

#### 4.5 INSTALACIÓN

Esta actividad se ejecutará utilizando los arreglos rectangulares normalizados. Como se indica en la figura 9.2, anexo 3

Una vez colocada la tubería, deberá rellenarse con arena el espacio entre los tubos y entre la tubería y la pared de excavación, deberá también compactar este relleno de tal manera que se asegure que la tubería colocada no se desplace.

A fin de evitar que la tubería se deteriore, antes del relleno total de la zanja, se colocará sobre la tubería, una capa de arena de 10 cm. compactado, de espesor. Conforme lo indican las figuras 12.3, y 12.4 anexo 3

Si la construcción de canalización telefónica nueva involucra la instalación de tritubo, este se instalará en el costado interno de la canalización, adosado al tubo de PVC, fijado a los separadores verticales mediante correas plásticas, conforme se ilustra en la figuras 12.3 y 12.4, anexo 3

En caso de inconvenientes imprevistos, condiciones desfavorables del terreno, existencia de obras de infraestructura de otros servicios públicos, etc., el banco de ductos se constituirá con una disposición tipo colmena o como la Fiscalización lo determine.

Para la correcta unión de los tubos se usará el ensamble espiga/campana con el objeto de establecer que el extremo (espiga) de uno de ellos se ajuste perfectamente en la campana del otro.

##### 4.5.1 SUELDA PARA TUBERÍA PVC RÍGIDA

Se limpiarán la espiga y la campana con el limpiador removedor de PVC. Siempre se realizará esta operación aunque aparentemente los tubos estén limpios. Acto seguido, se aplicará la pega PVC con una brocha de cerda natural. El tamaño de la brocha debe ser igual a la mitad del diámetro de la tubería. No se usarán brochas de cerdas de nylon u otras fibras sintéticas. En todo momento se debe evitar la aplicación excesiva de pega evitando con esto que se creen superficies irregulares que pudieran dañar la chaqueta del cable.

No se debe ensamblar la tubería si la espiga, la campana o ambas están impregnadas de agua, ni se permitirá que esta última entre en contacto con la pega líquida, por consiguiente, no son aceptables las instalaciones ejecutadas en condiciones de humedad.

Los extremos de la tubería en los pozos de revisión se cortarán de tal manera que permitan la construcción de la boquilla.

##### 4.5.2 MÁXIMA LONGITUD DE LOS TRAMOS

No deberá exceder de 120 metros entre pozos de revisión, sea en calzadas, acera, o en zonas verdes.



### **4.5.3 PROTECCIONES**

En caso en que la canalización telefónica no se pueda construir a la profundidad establecida, se protegerá la tubería de PVC con una loseta de hormigón en la sección de la zanja y en la longitud que se determine conjuntamente con la fiscalización. Ver, figura 12.5 del anexo 3

### **4.5.4 MANGUERA DE SUBIDA.**

Se ocupará Tubería Flex de Polietileno de Baja Densidad de 2" x 57 psi, la misma que se colocara desde el pozo ubicado en la vereda o calzada, hasta los postes o a los Inmuebles, en caso de que se prolongue esta manguera hasta el interior, corresponderá a los dueños ejecutar trabajos de excavación o picado de pisos o paredes como de la tubería Flex a utilizar, recomendado dejar la misma hasta el lugar donde se ubicara la caja de distribución Telefónica, para el caso de varias líneas en un mismo inmueble.

Se sugiere no realizar curvas muy cerradas o prolongadas de esta manguera, con el fin de no afectar su estructura

## **4.6 PROTOCOLO DE PRUEBAS DE LA TUBERÍA**

Inmediatamente después de construido un tramo de canalización, y antes de hormigonar, asfaltar o adoquinar, se hará la prueba de todos y cada uno de los conductos construidos.

Esta prueba consiste en pasar un cilindro metálico que compruebe la inexistencia de juntas deficientes, deformaciones de la tubería, partes extrañas en el interior, o cualquier otro defecto que obstaculice el adecuado tendido del cable telefónico. Este rodillo o mandril es un cilindro con anillos en sus extremos para posibilitar el arrastre de material por el interior de la tubería.

Para tubería de PVC el cilindro tiene que ser fabricado de metal para no dañar la superficie interior de la tubería.

Después de esta prueba se pasa, en todos y cada uno de los ductos, un cepillo para sacar polvo y otros elementos extraños, Una vez que se finaliza el proceso de pasado de cilindros se deben dejar guías ya sea de alambre galvanizado (No. 14) o piola de nylon, en por lo menos el 25% de los ductos.

## **5. RELLENO Y COMPACTACIÓN DE CANALIZACIONES TELEFÓNICAS**

### **5.1 PRECAUCIONES**

La tubería no debe permanecer mucho tiempo destapada porque en el ambiente se producen bruscos cambios de temperatura (calentamiento o enfriamiento), los cuales, por efectos de la expansión y contracción pueden separar las uniones de la tubería.

Se deberá utilizar equipo mecánico adecuado para el relleno y compactación de zanjas, tanto para las actividades de suministro, transporte y colocación de los materiales como para los destinados a la ejecución de los ensayos y pruebas necesarias en el sitio de la obra.

Se rechazan en forma definitiva como materiales aptos para rellenos: la materia orgánica, arcillas expansivas, material granular mayor de 75 mm y todo tipo de material extraño como escombros, basuras, lodo, etc.

### **5.2 MATERIALES**

El material de ruptura de superficies (asfalto, concreto, etc.) no será usado para el relleno de zanjas. Tales materiales u otros residuos de la zanja serán removidos y desalojados.

Los materiales utilizados para el relleno y compactación de zanjas deberán ajustarse a las siguientes especificaciones:



### **5.2.1 MATERIAL SELECCIONADO PREVIAMENTE DE LA EXCAVACIÓN**

Se podrá utilizar, el material obtenido de la excavación, desechando las mezclas del suelo como: escombros, materia orgánica, arcillas expansivas, lodo, etc, los mismos que deberán ser reemplazados con material de relleno adecuado.

### **5.3 COMPACTACIÓN**

Se rellenarán y compactarán, colocando el material en capas horizontales, con un espesor no mayor a 20 cm. antes de compactar, controlando estrictamente la humedad y utilizando un compactador mecánico tipo sapo.

La compactación se ejecutará evitando en todo momento, los golpes y fuerzas innecesarias que puedan causar daños a las uniones y/o roturas en la tubería.

La ejecución de la compactación en la forma indicada por este numeral, se continuará hasta el punto donde no se observen asentamientos, es decir, cuando el equipo no deje huella en la superficie.

Cada pasada del equipo de compactación debe cubrir la mitad de la pasada anterior. El número de pasadas necesarias para obtener la compactación deseada depende de las características del equipo, del material y del ancho de la zanja.

El proceso de compactación debe alcanzar una densidad mínima del 90% del producto estándar de la densidad existente antes de la excavación.

La humedad del material debe controlarse de manera que permanezca en el rango requerido para que el grado de compactación dé la densidad especificada sea igual a lo requerido en el párrafo anterior.

#### **5.3.1 EQUIPO**

Se deberá utilizar el equipo que cumpla especificaciones determinadas de acuerdo con las dimensiones de la zanja, el espesor y el volumen total del relleno, las características del material apto para los rellenos y los resultados de los ensayos de compactación.

Además se efectuarán ensayos de densidad en el campo, cuando el Municipio de la localidad lo requiera, con los cuales se buscará una relación de correspondencia para obtener la gráfica experimental de humedad (W), densidad (d), con el objeto de establecer el mejor rango dentro del cual se pueda contar con el valor de la humedad óptima (W opt.) necesaria para obtener la densidad esperada.

## **6. POZOS DE REVISIÓN**

### **6.1 GENERALIDADES**

Las excavaciones se ejecutarán de acuerdo con lo estipulado en el numeral 3 (y sus subnumerales) sobre la Excavación de Zanjales para canalizaciones de telecomunicaciones de este documento. Es una condición indispensable que la excavación de cada pozo esté completamente terminada para iniciar la colocación de hormigón de la base. A medida que avance la excavación se debe ejecutar retiros parciales de escombros, en forma tal, que cuando se termine la excavación solo haya quedado alrededor de ella, los suficientes escombros como protección.

La excavación deberá realizarse en un área mayor a la del pozo a construirse, de tal manera que, de la cara exterior del pozo al talud de la excavación, exista menos 20 cm. de separación, lo cual garantizará un mejor relleno y compactación.

### **6.2 FORMA**

La forma y las medidas interiores de los pozos se indica en la figura al final del capítulo

### **6.3 MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**

Los pozos pueden ser contruidos de acuerdo a los siguientes tipos:

- Pozo de bloque macizo curvo.
- Pozo de hormigón armado.

### **6.4 POZO CONSTRUIDO CON BLOQUE MACIZO CURVO**

Las paredes de los pozos se construirán con bloques de hormigón macizo de 40x30x12 cm.

La resistencia mínima del bloque macizo curvo será de 90 kg/cm<sup>2</sup>.

#### **6.4.1 HIERROS EN LAS JUNTAS DE LOS BLOQUES**

Las paredes de los pozos serán reforzadas con varillas de hierro de 12 mm de diámetro colocadas verticalmente en las uniones de los bloques con una pata de 10 cm. sobre el hormigón de la base. Este hierro de pared deberá tener la longitud mínima de 40 cm, sobre la parte superior de la mampostería, para que este hierro quede empotrado en la losa de cubierta.

#### **6.4.2 MORTERO**

Los bloques deberán ser unidos con mortero preparado con una mezcla dosificada de 1:3 (1 parte de cemento y 3 partes de arena).

#### **6.4.3 REVOCADO**

Una vez construidas las paredes del pozo, se deberá revocar las uniones horizontales y verticales de los bloques con una mezcla de 1:3.

#### **6.4.4 LOSA DE PISO**

Para la construcción de la losa de piso, se observarán las siguientes premisas:

Se deberá utilizar obligatoriamente hormigón premezclado en caso de que en la ciudad existan plantas que lo fabriquen. Caso contrario, la fiscalización autorizará la fabricación de hormigón preparado en sitio, utilizando mezcladora.

El hormigón consistirá de una mezcla íntima de cemento Portland, agregados y agua. Los aditivos se utilizarán cuando así se especifique en el proyecto y en las especificaciones del Municipio respectivo.

##### **6.4.4.1 Materiales**

Para la elaboración del hormigón se utilizarán los siguientes materiales: agua, cemento y agregados.

##### **6.4.4.2 Agua:**

El agua utilizada en la construcción de hormigón deberá ser limpia y libre de impurezas, o de cualquier otra sustancia que pueda perjudicar la calidad, resistencia o durabilidad de las obras en general, se utilizará preferentemente agua potable.

##### **6.4.4.3 Cemento Portland: se debe aplicar Norma INEN 152**

La procedencia del cemento, los métodos de muestreo y ensayo deberán cumplir con las especificaciones contenidas en las normas INEN 152 para el cemento tipo 1 de endurecimiento normal.



#### **6.4.4.4 Agregados para Hormigón**

Tipos: debe aplicarse Normas INEN 872

Los agregados para hormigón se han clasificado teniendo en cuenta dos (2) tipos esencialmente.

##### **a) Agregado fino**

Arena natural o manufacturada (o una combinación de ambas) constituida por granos duros y de la mejor calidad.

Los agregados finos procedentes de varias fuentes de abastecimiento no deberán mezclarse.

##### **b) Agregado grueso**

Piedra triturada o grava natural.

Los agregados deberán almacenarse separadamente en sitios limpios, libres de residuos y materias orgánicas.

#### **6.4.4.5 Diseño de hormigón**

El hormigón de 210 Kg./cm<sup>2</sup> de resistencia deberá elaborarse con una dosificación de 1:2:3 esto es: una parte de cemento, 2 partes de arena y 3 partes de ripio.

El hormigón de 180 Kg./cm<sup>2</sup> de resistencia deberá elaborarse con una dosificación de 1:3:5 esto es: una parte de cemento, 3 partes de arena y 5 partes de ripio.

La resistencia a la compresión será igual o mayor que la resistencia de diseño, referidas o tomadas en probetas de 150 mm. de diámetro y 300 mm. de altura.

Cuando hay ensayos efectuados a los siete (7) días y estén por debajo de las tolerancias admitidas se prolongará el curado del concreto, en las estructuras realizadas. Los resultados definitivos serán los obtenidos de los ensayos realizados a los veintiocho (28) días, los cuales deberán someterse a las mismas condiciones de curado que el concreto colocado en la obra.

Si los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días proporcionan valores menores que los estipulados en este numeral, los indicados en los planos y especificaciones en los diseños, se tomarán núcleos ("CORE DRILL"), pruebas de concreto en la obra, o se practicará un ensayo de carga sobre la estructura afectada.

Para los casos en los cuales las pruebas y ensayos arrojen resultados satisfactorios, se aprobará de inmediato la estructura.

A menos que se especifique lo contrario, no se permitirán asentamientos del concreto superiores a 5cm. para hormigones de resistencia de 180 y 210 Kg. /cm<sup>2</sup>.

Todos los ensayos sobre hormigones deberán realizarse obligatoriamente en laboratorios de Universidades, Escuelas Politécnicas y Municipales, del sitio más cercano a la obra.

#### **6.4.4.6 Dosificación**

La mezcla de hormigón se elaborará con una relación agua cemento para que sea plástica y fácil de trabajar según las condiciones específicas de colocación.

#### **6.4.4.7 Colocación**

Después de mezclado, el hormigón deberá transportarse rápidamente al lugar del vaciado. Las operaciones de colocación serán continuas hasta que el programa del vaciado se haya concluido.



Debe colocarse el hormigón teniendo especial cuidado con los ángulos y las esquinas, con el objeto de impedir la formación de vacíos.

Bajo ninguna circunstancia deberá colocarse hormigón después de haberse iniciado su fraguado ni se utilizará la mezcla a la cual se haya agregado agua con el objeto de ejecutar un premezclado para ablandarla. Se tomarán todas las precauciones para que el hormigón colocado sea sólido, compacto, impermeable y liso.

Se evitará la preparación de mezclas sobre pavimento o andenes con el objeto de proteger sus superficies y no se permitirá el empleo de hormigones con un tiempo de preparado superior a cuarenta y cinco (45) minutos.

#### **6.4.4.8 Protección**

El hormigón debe protegerse, durante el período de fraguado y endurecimiento inicial, con el fin de evitar las pérdidas de humedad debidas a la acción de los agentes climáticos.

El curado normal húmedo debe prolongarse durante un período no menor de siete (7) días y solo puede disminuirse cuando se apliquen métodos especiales que aseguren la obtención de un hormigón suficientemente homogéneo y compactado.

Para fundir la losa de piso, es necesario que esté terminada la excavación.

Esta losa tendrá un espesor de 10 cm., utilizando concreto de  $180 \text{ kg/cm}^2$ , será nivelada adecuadamente dándole una ligera pendiente hacia el centro (3%) donde se realizará, un sumidero de 40 cm x 40 cm. x 40 cm. de acuerdo a lo indicado.

#### **6.4.5 LOSA DE CUBIERTA**

Para la construcción de la losa de cubierta se seguirá las normas indicadas, se indica el diagrama de momentos de esta losa.

La losa de cubierta se construirá con un espesor de 20 cm, para las ubicadas en acera y de 30 cm, para las ubicadas en calzada. En ambos casos se utilizará hormigón de  $210 \text{ kg/cm}^2$  de resistencia.

La losa se construirá con la misma pendiente del terreno, de tal manera que quede perfectamente nivelada, estable, enrasada con la vía existente.

Cuando el pozo se construya en la calzada asfáltica, la última capa de la cubierta deberá ser con asfalto y del mismo espesor existente o mínimo de 5 cm.

Cuando el pozo sea construido en un sector donde se tenga adoquines de cemento, la losa de cubierta deberá ser construida a una altura menor que la normal para permitir que sobre la cubierta se reponga los adoquines retirados de tal forma que únicamente se tenga a la vista la tapa del pozo. Los adoquines deben ser asentados en una mezcla de concreto, o a su vez la losa se fundirá a nivel de la calzada y sobre ella, se figurará el adoquín. Es por esta razón que resulta indispensable el conocer el terminado final de las aceras o calzadas en las que se ubicarán los pozos.

La losa de cubierta será reforzada con varillas de hierro de 12 mm.

Para el soporte de la losa de cubierta se debe construir un encofrado con madera de monte, rieles y puntales de madera de la zona.

#### **6.5 POZO CONSTRUIDO CON HORMIGÓN ARMADO**

Este pozo se construirá con piso, paredes y losa de hormigón armado.

La losa de piso se construirá según numeral 6.4.4 y la losa de cubierta según numeral 6.4.5.

### 6.5.1 ENCOFRADO

Los encofrados para las paredes deben diseñarse y construirse en su totalidad y de tal manera que produzcan unidades de concreto idénticas en forma, líneas y dimensiones a las unidades mostradas en los planos.

Se construirá encofrados tanto para el lado interior como para el lado exterior de las paredes.

El encofrado será sólido, adecuadamente amarrado y asegurado por medio de riostras firmes de manera que mantengan su posición, forma y resistan todas las presiones a las cuales pueden ser sometidas. Además deben estar suficientemente ajustadas para impedir la filtración de la lechada a través de las ranuras.

Los encofrados se prepararán antes del vaciado del concreto en forma tal que la superficie de contacto se encuentre libre de incrustaciones de mortero o cualquier otro tipo de material extraño al concreto fresco.

Las superficies de contacto se cubrirán con una capa de aceite para evitar la adherencia, observando un especial cuidado para no ensuciar las varillas de refuerzo ni las juntas de construcción.

Las superficies interiores o de contacto deberán humedecerse completamente antes de la colocación del concreto. El agua utilizada deberá ser limpia, libre de impurezas y de preferencia potable.

El encofrado para la losa de cubierta podrá retirarse mínimo después de 8 días de fundida la misma.

### 6.5.2 PAREDES DE HORMIGÓN ARMADO

Las paredes serán siempre de hormigón armado de  $210 \text{ kg/cm}^2$  de resistencia. Las varillas de refuerzo serán de 12 mm. de diámetro.

Será necesario encofrar ambos lados de la pared. La armadura vertical se implantará desde la base y con longitud suficiente para rematar el cerco de la tapa del pozo. No se emplearán traslapes. En caso de desplazamiento del terreno será necesario apuntalar de tal manera que sirva como encofrado interior para la construcción del muro.

### 6.5.3 BOQUILLA Y DINTEL

Los ductos telefónicos deben terminar en la pared del pozo con una boquilla que permita dar la curva suficiente al cable a instalarse. La parte superior de la boquilla será construida con un dintel de hormigón armado, con varillas de refuerzo de 12 mm.

La boquilla se ubicará en el centro del eje longitudinal de la tubería y en lo posible en el centro de la pared correspondiente y que albergue holgadamente la totalidad de ductos.

## 6.6 TIPOS DE POZOS

Los pozos de revisión son de diferentes tamaños de acuerdo a la utilidad que se les va a dar; y, de acuerdo al número de vías y capacidad de cables que vayan a alojar.

En forma general se tiene cuatro tipos de pozos construidos con bloques curvos de hormigón macizo.

### 6.6.1 POZOS DE MANO (PARA ACOMETIDA DE EDIFICIO)

Cuando por necesidad, para el ingreso de una acometida en un edificio, en una canalización existente, se puede construir un pozo de mano. También se puede construir este tipo de pozo en una canalización nueva, cuando por situaciones imprevistas se necesite salvar obstáculos que impidan construir un pozo normal.

El pozo de mano debe ser construido de las siguientes dimensiones: 60 cm. x 60 cm. x 60 cm. con paredes de hormigón y/o ladrillo, tapa de hormigón con sello metálico de identificación de CNT E.P.

## 6.7 ESQUEMAS DE POZOS (BLOQUES CURVOS)

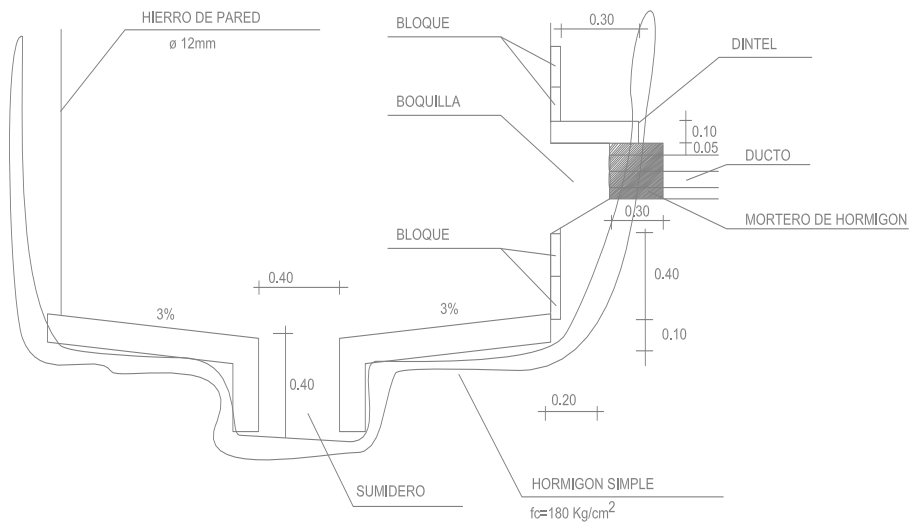


Figura 6-1: Corte frontal del pozo

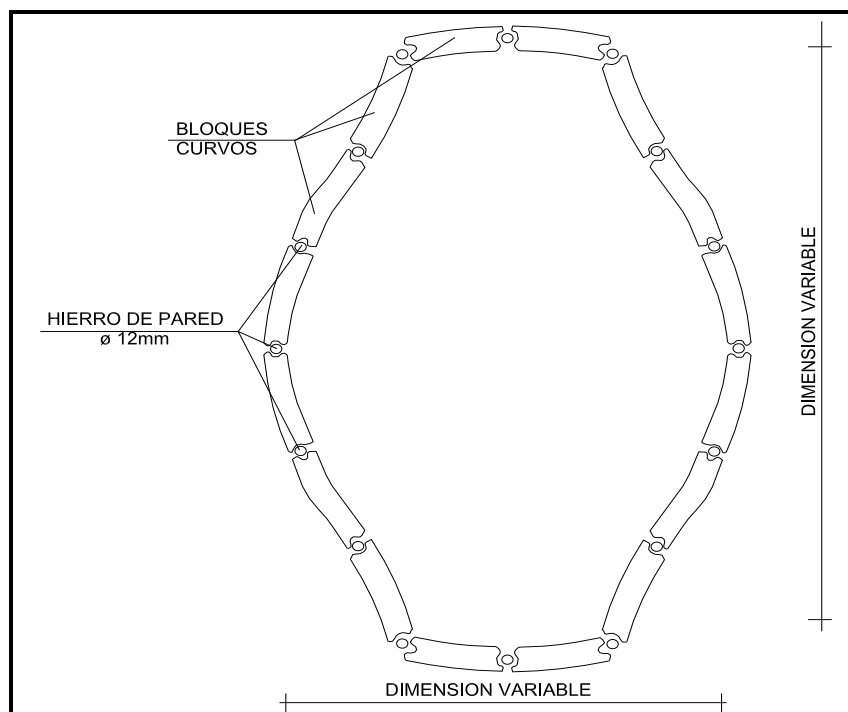


Figura 6-2: Detalle para la construcción de pozo de 80 bloques

## 6.8 ESTRUCTURA DE LA MAMPOSTERIA DEL POZO

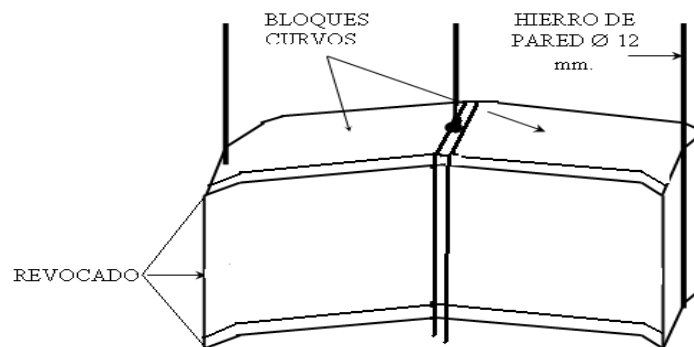
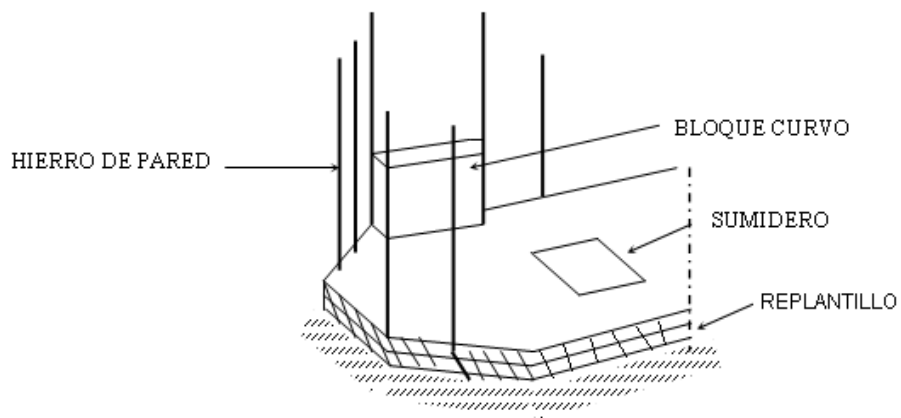
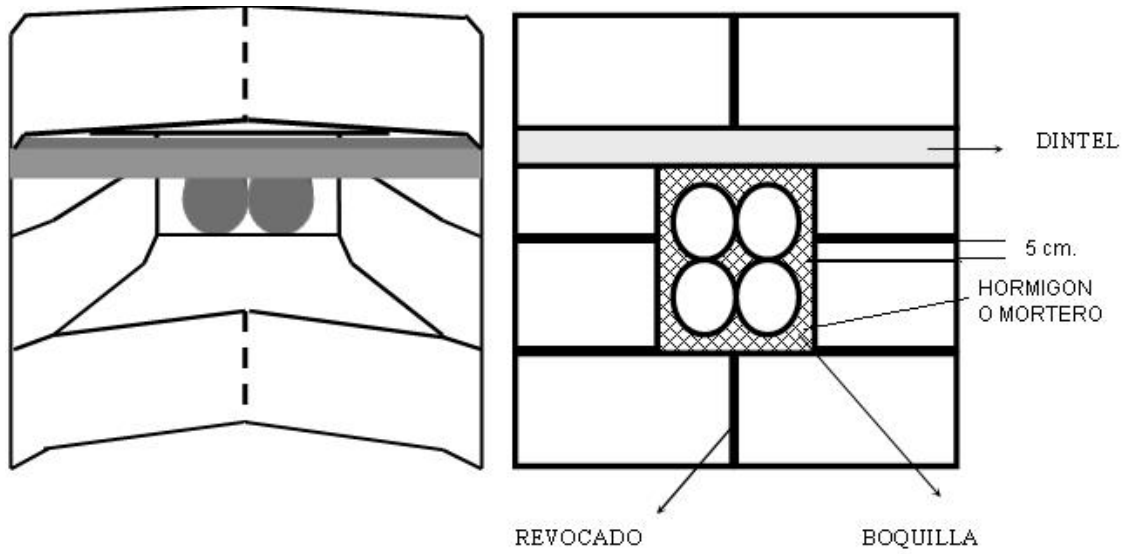


Figura 6-3: Pozo Armado y Bloque curvo



VISTA EN PERSPECTIVA

VISTA FRONTAL

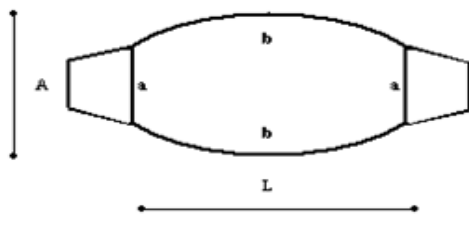
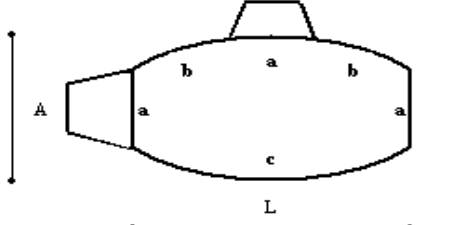
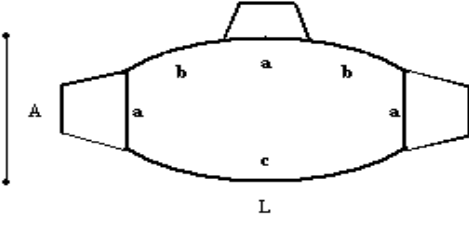
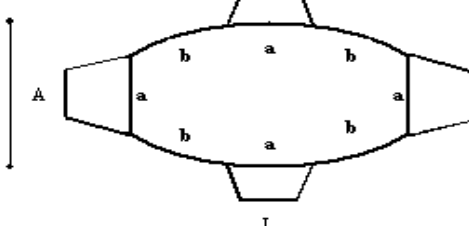
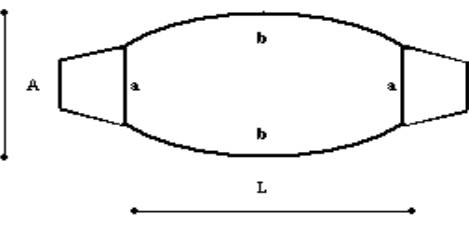


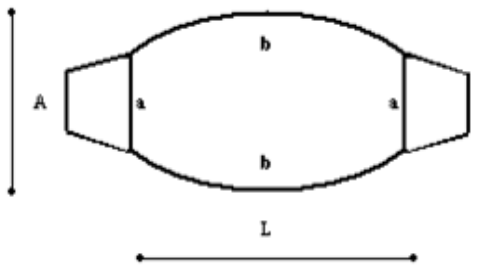
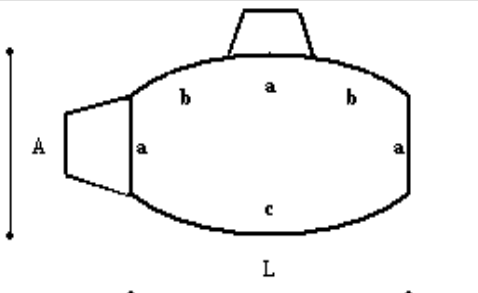
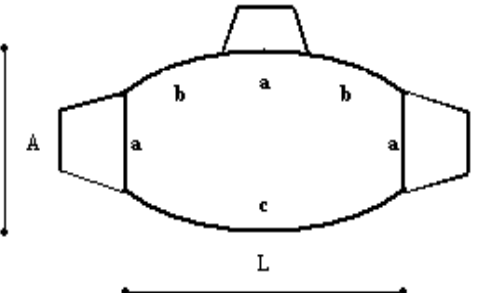
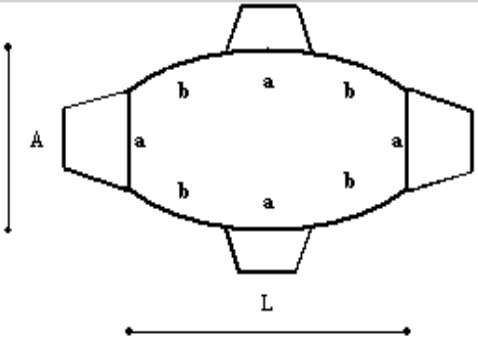
CONSTRUCCIÓN DE DINTEL Y BOQUILLA. (EJ: CANALIZACIÓN DE 4 VÍAS)

Figura 6-4: Boquilla y dintel de pozo



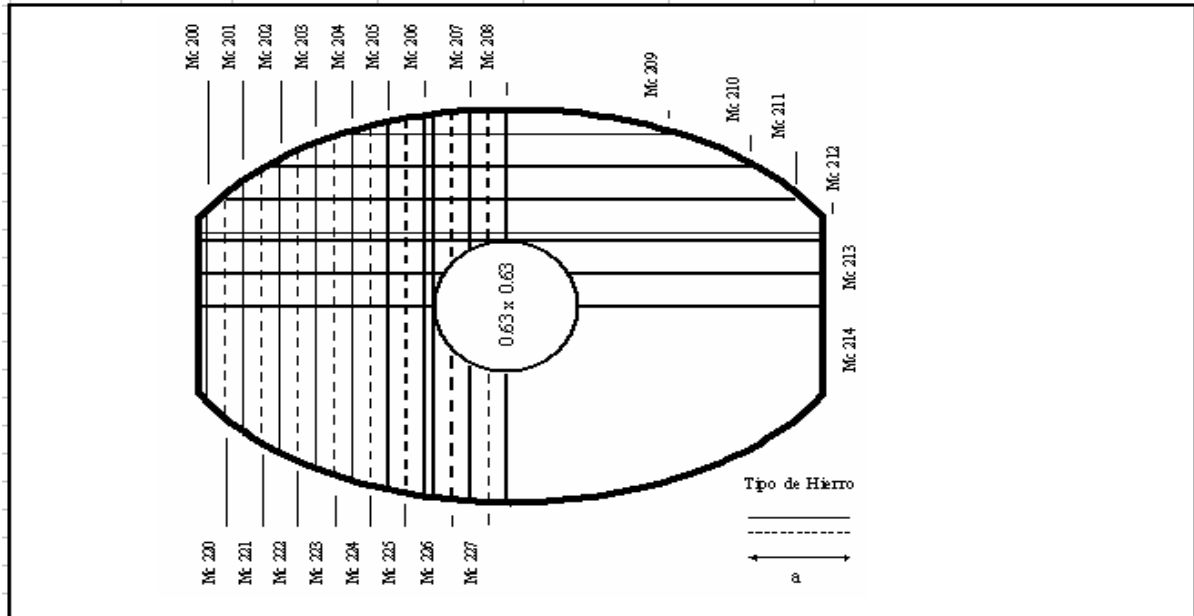
Figura 6-5: Encofrado y armadura de pozo en acera

<b>NUMERO DE BLOQUES EN POZOS DE 48 BLOQUES</b>				
<b>MEDIDAS LIBRES INTERIORES</b>	<b>POZOS DE I Y II VÍAS</b>			<b>TOTAL DE BLOQUES</b>
	<b>NUMERO DE BLOQUES EN CADA FILA</b>	<b>ALTURA Nº DE FILAS</b>		
<b>TRAMOS ALINEADOS DE DOS CONVERGENCIAS</b> 	<b>a</b>	<b>2 x 1</b>	<b>4</b>	<b>48</b>
	<b>b</b>	<b>2 x 5</b>		
	<b>12</b>			
	<b>L = 1,90 m.</b>		<b>A = 1,20 m.</b>	
<b>TRAMOS NO ALINEADOS DE DOS CONVERGENCIAS</b> 	<b>a</b>	<b>3 x 1</b>	<b>4</b>	<b>48</b>
	<b>b</b>	<b>2 x 2</b>		
	<b>c</b>	<b>5</b>		
	<b>12</b>			
	<b>L = 1,90 m.</b>		<b>A = 1,20 m.</b>	
<b>POZO DE TRES CONVERGENCIAS</b> 	<b>a</b>	<b>3 x 1</b>	<b>4</b>	<b>48</b>
	<b>b</b>	<b>2 x 2</b>		
	<b>c</b>	<b>5</b>		
	<b>12</b>			
	<b>L = 1,90 m.</b>		<b>A = 1,24 m.</b>	
<b>POZO DE CUATRO CONVERGENCIAS</b> 	<b>a</b>	<b>4 x 1</b>	<b>4</b>	<b>48</b>
	<b>b</b>	<b>4 x 2</b>		
	<b>12</b>			
	<b>L = 1,90 m.</b>		<b>A = 1,31 m.</b>	
<b>TRAMOS ALINEADOS DE DOS CONVERGENCIAS</b> 	<b>a</b>	<b>2 x 1</b>	<b>4</b>	<b>32</b>
	<b>b</b>	<b>2 x 3</b>		
	<b>8</b>			
	<b>L = 1,50 m.</b>		<b>A = 1.05 m.</b>	

<b>NUMERO DE BLOQUES EN POZOS DE 80 BLOQUES</b>			
<b>MEDIDAS LIBRES INTERIORES</b>	<b>POZOS DE IV Y VIII VÍAS</b>		
	<b>NÚMERO DE BLOQUES EN CADA FILA</b>	<b>ALTURA Nº DE FILAS</b>	<b>TOTAL DE BLOQUES</b>
<b>TRAMOS ALINEADOS DE DOS CONVERGENCIAS</b> 	<b>a</b> <b>2 x 2</b>	<b>5</b>	<b>80</b>
	<b>b</b> <b>2 x 6</b>		
	<b>16</b>		
	<b>L = 2,42 m.</b>	<b>A = 1,60 m.</b>	
<b>TRAMOS NO ALINEADOS DE DOS CONVERGENCIAS</b> 	<b>a</b> <b>3 x 2</b>	<b>5</b>	<b>80</b>
	<b>b</b> <b>2 x 2</b>		
	<b>c</b> <b>5</b>		
	<b>16</b>		
	<b>L = 2,42 m.</b>	<b>A = 1,68 m.</b>	
<b>POZO DE TRES CONVERGENCIAS</b> 	<b>a</b> <b>3 x 2</b>	<b>5</b>	<b>80</b>
	<b>b</b> <b>2 x 2</b>		
	<b>c</b> <b>6</b>		
	<b>16</b>		
	<b>L = 2,42 m.</b>	<b>A = 1,68 m.</b>	
<b>POZO DE CUATRO CONVERGENCIAS</b> 	<b>a</b> <b>4 x 2</b>	<b>5</b>	<b>80</b>
	<b>b</b> <b>4 x 2</b>		
	<b>16</b>		
	<b>L = 2,42 m.</b>	<b>A = 1,71 m.</b>	

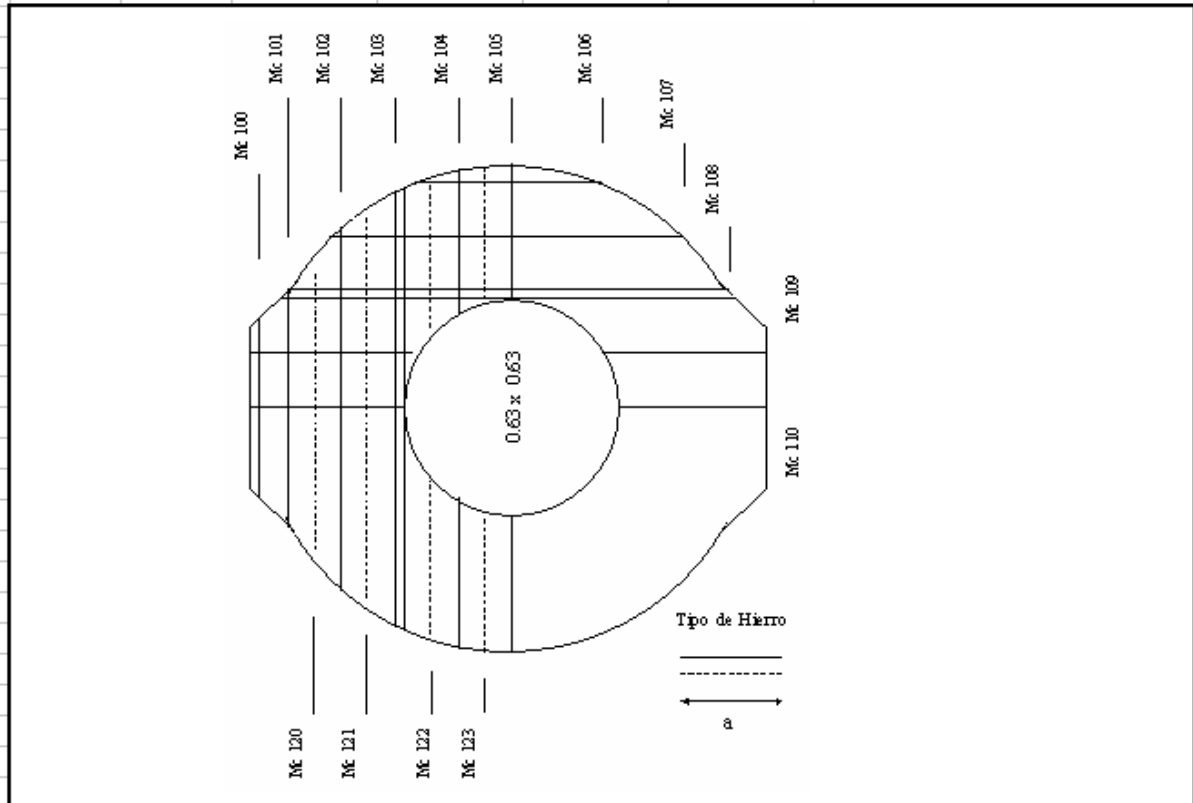


POZO TIPO A



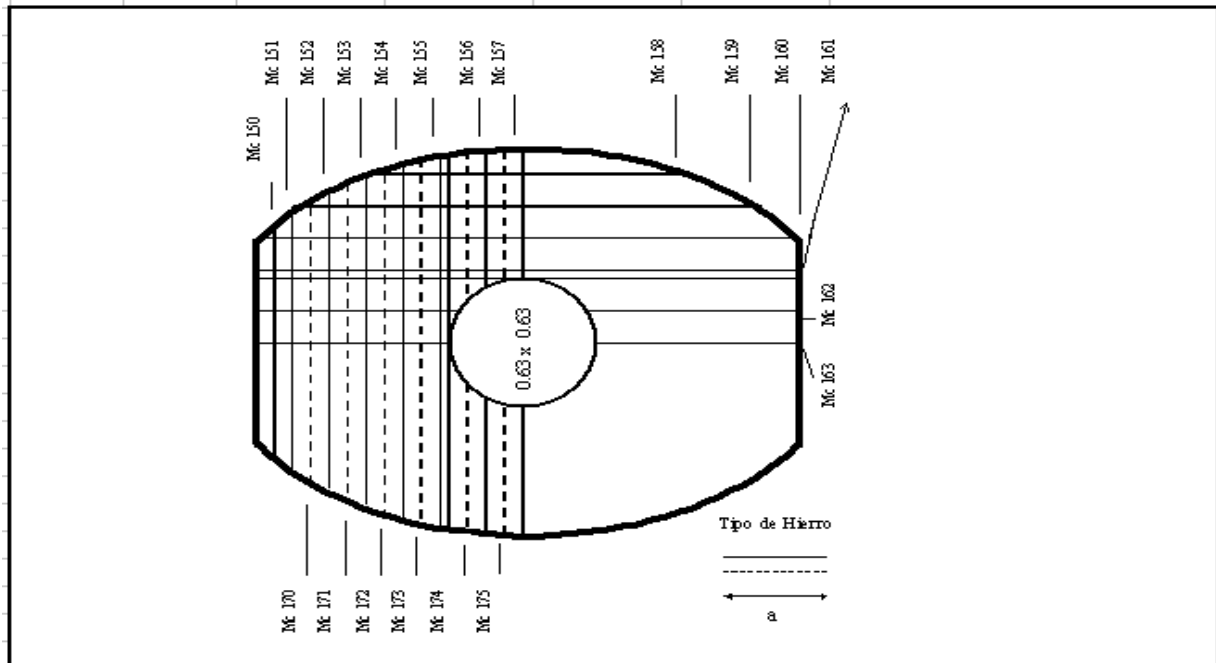
Mc	TIPO	Diámetro Hierro (mm)	Nº varillas	Dimensión (m.)	LONGITUD TOTAL (m.)	OBSERVACIONES
				a		
<b>ACERA</b>						
200	I	12	2	1,00	2,00	LA ARMADURA ES SIMÉTRICA. El hierro ocupado en acera está definido con línea continua. En la figura se aprecia la disposición de las varillas en forma parcial, debiendo considerar los valores del cuadro adjunto.
201	I	12	2	1,30	2,60	
202	I	12	2	1,55	3,10	
203	I	12	2	1,80	3,60	
204	I	12	2	1,95	3,90	
205	I	12	2	2,10	4,20	
206	I	12	4	2,25	9,00	
207	I	12	4	1,00	4,00	
208	I	12	2	1,00	2,00	
209	I	12	2	1,50	3,00	
210	I	12	2	2,35	4,70	
211	I	12	2	3,05	6,10	
212	I	12	4	3,25	13,00	
213	I	12	4	1,45	5,80	
214	I	12	2	1,45	2,90	
SUBTOTAL ACERA:					69,90	
<b>CALZADA( se incluye la armadura de ACERA con todas sus marcas)</b>						
220	I	12	2	1,20	2,40	LA ARMADURA ES SIMÉTRICA. El hierro que se debe agregar para calzada al modelo de acera está definido con línea entrecortada. En la figura se aprecia la disposición de las varillas en forma parcial, debiendo considerar los valores del cuadro adjunto.
221	I	12	2	1,45	2,90	
222	I	12	2	1,70	3,40	
223	I	12	2	2,90	5,80	
224	I	12	2	2,05	4,10	
225	I	12	2	2,20	4,40	
226	I	12	4	1,05	4,20	
227	I	12	4	0,95	3,80	
SUBTOTAL CALZADA:					31,00	
TOTAL:					100,90	

POZO TIPO B



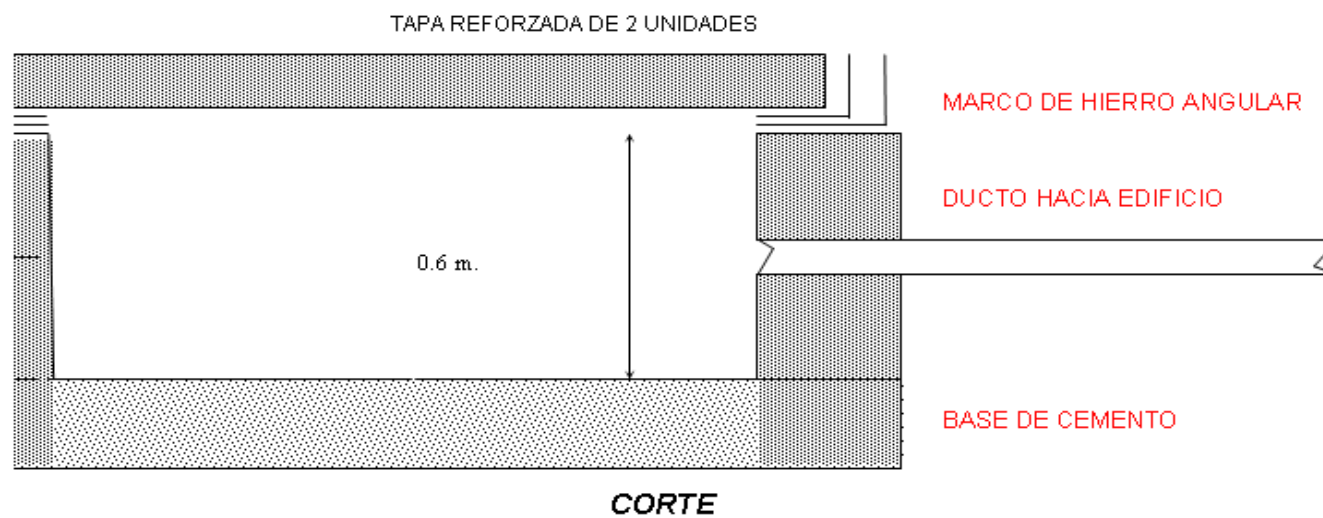
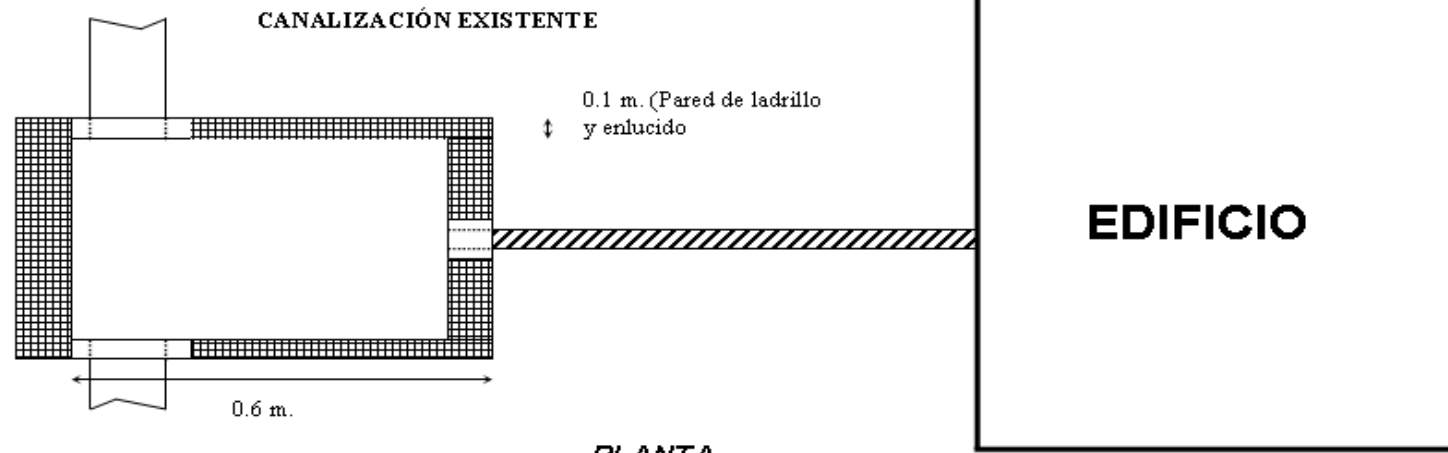
Mc	TIPO	Diámetro Hierro (mm)	Nº varillas	Dimensión (m.)	LONGITUD TOTAL (m.)	OBSERVACIONES
				a		
<b>ACERA</b>						
100	I	12	2	0,65	1,30	LA ARMADURA ES SIMÉTRICA. El hierro ocupado en acera está definido con línea continua. En la figura se aprecia la disposición de las varillas en forma parcial, debiendo considerar los valores del cuadro adjunto.
101	I	12	2	0,85	1,70	
102	I	12	2	1,20	2,40	
103	I	12	4	1,45	5,80	
104	I	12	4	0,55	2,20	
105	I	12	2	0,55	1,10	
106	I	12	2	0,60	1,20	
107	I	12	2	1,20	2,40	
108	I	12	4	1,70	6,80	
109	I	12	4	0,70	2,80	
110	I	12	2	0,65	1,30	
SUBTOTAL ACERA:					29,00	
<b>CALZADA( se incluye la armadura de ACERA con todas sus marcas)</b>						
120	I	12	2	1,05	2,10	LA ARMADURA ES SIMÉTRICA. El hierro que se debe agregar para calzada al modelo de acera está definido con línea entrecortada. En la figura se aprecia la disposición de las varillas en forma parcial, debiendo considerar los valores del cuadro adjunto.
121	I	12	2	1,35	2,70	
122	I	12	4	0,70	2,80	
123	I	12	4	0,65	2,60	
SUBTOTAL CALZADA:					10,20	
TOTAL:					39,20	

POZO TIPO C



Mc	TIPO	Diámetro Hierro (mm)	Nº varillas	Dimensión (m.)	LONGITUD TOTAL (m.)	OBSERVACIONES
				a		
<b>ACERA</b>						
150	I	12	2	1,10	2,20	LA ARMADURA ES SIMÉTRICA. El hierro ocupado en acera está definido con línea continua. En la figura se aprecia la disposición de las varillas en forma parcial, debiendo considerar los valores del cuadro adjunto.
151	I	12	2	1,20	2,40	
152	I	12	2	1,45	2,90	
153	I	12	2	1,65	3,30	
154	I	12	2	1,80	3,60	
155	I	12	4	2,00	8,00	
156	I	12	4	0,85	3,40	
157	I	12	2	0,85	1,70	
158	I	12	2	0,60	1,20	
159	I	12	2	1,65	3,30	
160	I	12	2	2,40	4,80	
161	I	12	4	2,65	10,60	
162	I	12	4	1,15	4,60	
163	I	12	2	1,15	2,30	
SUBTOTAL ACERA:					54,30	
<b>CALZADA( se incluye la armadura de ACERA con todas sus marcas)</b>						
170	I	12	2	1,30	2,60	LA ARMADURA ES SIMÉTRICA. El hierro que se debe agregar para calzada al modelo de acera está definido con línea entrecortada. En la figura se aprecia la disposición de las varillas en forma parcial, debiendo considerar los valores del cuadro adjunto.
171	I	12	2	1,55	3,10	
172	I	12	2	1,75	3,50	
173	I	12	2	1,90	3,80	
174	I	12	4	0,90	3,60	
175	I	12	4	0,85	3,40	
SUBTOTAL CALZADA:					20,00	
TOTAL:					74,30	

### POZO DE MANO TIPO I PARA ACOMETIDA DE EDIFICIO



## 7. TAPAS PARA POZOS DE REVISIÓN

### 7.1 GENERALIDADES

- Las tapas de los pozos serán ubicadas en la proyección de los ejes y esta situación no será modificada sino por circunstancias especiales, mediante diseño autorizado por la fiscalización durante la construcción.
- En ningún caso las tapas serán ubicadas en lugares donde los cables puedan ser deteriorados o dificulten la entrada del pozo.

### 7.2 TIPOS

Básicamente se utilizan los siguientes tipos de tapas:

- Circulares de hierro fundido.
- Rectangulares de hormigón con sello metálico de identificación.
- Cuadradas de hormigón.

#### 7.2.1 AROS Y TAPAS CIRCULARES

La forma y dimensiones del aro y la tapa circulares se indica en la figuras al final del presente capitulo. Este tipo de tapas se utilizan en todos los pozos construidos con bloques curvos de hormigón macizo.

#### 7.2.2 MATERIALES

Los aros y tapas serán fabricados en fundición gris con las siguientes especificaciones técnicas:

##### a) Composición química

Carbono	2,9	+/- 0,05
Silicio	1,8	+/- 0,10
Magnesio	1,0	+/- 0,10
Azufre	0,06	max.
Fósforo	0,08	+/- 0,20
Cromo	0,3	+/- 0,05

##### b) Resistencia de materiales

RT =	35kg/mm <sup>2</sup>	+/- 1,0	Resistencia a la Tracción
RF =	62kg/mm <sup>2</sup>	+/- 1,0	Resistencia a la Fricción
RC =	123kg/mm <sup>2</sup>	+/- 1,0	Resistencia a la Compresión
Módulo de elasticidad =	14.06 x 10 <sup>5</sup> kg/cm <sup>2</sup>		
Módulo de rigidez =	63,28 x 10 <sup>4</sup> kg/cm <sup>2</sup>		
BHN 230	+/- 10 kg/mm <sup>2</sup>		

##### c) Metalografía

Matriz perlítica  
Grafito laminar  
Tipo "A"

Tamaño = 4

**d) Peso**

Peso de tapa y cerco = **100kg +/- 2kg**  
Peso calculado con densidad =  $7,31\text{kg/cm}^2$

**7.2.3 MARCO Y TAPA RECTANGULAR DE HORMIGÓN**

La forma y las dimensiones se indican en la figura al final del presente capítulo. Estas tapas serán utilizadas únicamente en la construcción de pozos de mano.

**7.2.3.1 Materiales**

Los materiales utilizados en este tipo de tapas son: el marco, sello de identificación metálico y el hormigón armado.

**a) Marco**

Este será fabricado en ángulo de hierro de dimensiones  $2'' \times 2'' \times 1/8''$ .

**b) Sello de identificación**

Fabricado en hierro fundido de las mismas especificaciones técnicas de las tapas de hierro.

**c) Hormigón armado**

El hormigón será de  $210\text{ kg/cm}^2$  y reforzado con una armadura de hierro de 8 mm. de diámetro.

El acabado de la tapa será liso, que impida la entrada de agua y provisto de dos argollas para que pueda ser levantada

**7.2.4 MARCO Y TAPA CUADRADA DE HORMIGÓN PARA CALZADA Y ACERA**

La forma y las dimensiones se indican en la figura al final del presente capítulo.

**7.2.4.1 Materiales**

Los materiales utilizados en este tipo de tapas son: la platina de hierro, tubo galvanizado de  $2''$  y el hormigón armado.

**a) Marco**

Este será fabricado en ángulo de hierro de dimensiones  $2,5'' \times 2,5'' \times 1/4''$  (6mm.) para calzada, y de  $2'' \times 2'' \times 5/32''$  (4mm.) para acera.

**b) Sello de identificación**

Antes de que el fraguado de la tapa esté completo, se marca un sello CNT EP. en el hormigón con un molde de hierro.

**c) Hormigón armado**

El hormigón será de  $240\text{ kg/cm}^2$  (calzada) y  $140\text{Kg/cm}^2$  (acera) y reforzado con hierro de  $4200\text{kg/cm}^2$  con diámetro de 12mm (calzada) y 10mm (acera).

El acabado de la tapa será liso, que impida la entrada de agua, los tubos galvanizados instalados en la tapa, brindan el sistema de apertura de la misma.

### **7.3 INSTALACIÓN DE AROS Y MARCOS**

La instalación del aro de la tapa circular o el marco de la tapa rectangular o cuadrada, se realizará en el momento de fundir el hormigón en la losa de cubierta.

La cadena de anclaje, debe tener una longitud de 60 cm. y un espesor mínimo de 10 mm.

Las tapas deben ser adquiridas en fábricas calificadas por la CNT E.P., caso contrario estos trabajos no serán recibidos por la Fiscalización.

## **8. RECONSTRUCCIÓN DE OBRAS, LIMPIEZA Y DESALOJO DE ESCOMBROS**

Esta norma se refiere a la limpieza en general que deberá ejecutarse en las zonas afectadas por la construcción de la obra civil para las redes de telecomunicaciones subterráneas.

La acera, calzada, zonas verdes, cunetas, desagües, etc., deberán quedar completamente limpias, terminadas, barridas, libres de escombros y material sobrante.

### **8.1 VIGILANCIA**

Todas las obras y sus instalaciones estarán a cargo y bajo la responsabilidad del constructor durante el tiempo que esta dure y hasta la entrega provisional, por consiguiente deberán ser vigiladas por su cuenta hasta el momento que sean recibidas.

### **8.2 RECONSTRUCCIÓN DE OBRAS**

Cualquier daño ocasionado a terceros será de responsabilidad del constructor, de tal manera que cualquier reparación que sea necesaria efectuar por motivos de deterioros, daños o fallas ocasionadas en la instalación de servicios tales como: roturas, levantamientos, hundimientos, daños en las redes aéreas o subterráneas de todos los servicios públicos, serán de responsabilidad del constructor.

La construcción de la canalización siempre causa molestias en la circulación peatonal y vehicular, por tal razón y con el único ánimo de disminuir las incomodidades al público se seguirán las siguientes normas:

- Los trabajos podrán realizarse en varios frentes, con la autorización del Fiscalizador.
  
- Para no ocasionar mayores molestias al público, como máximo se podrá excavar 200 m. (doscientos metros) de zanja incluidos los pozos, trabajos que deberán quedar completa y correctamente concluidos para continuar con nuevas excavaciones.
  
- Los escombros y materiales sobrantes deben ser desalojados inmediatamente de realizados los trabajos en los tramos correspondientes, máximo en las 48 horas posteriores a la terminación del tramo.
  
- Las protecciones alrededor de un pozo no podrán permanecer más de ocho días los construidos en acera y 15 días en calzada, posterior a su fundición.

## **9. SEGURIDADES EN EL LUGAR DE TRABAJO**

Ningún trabajo de canalización telefónica podrá iniciarse sin que se haya colocado señales de peligro.

Los avisos de peligro se podrán retirar únicamente cuando la obra esté completamente terminada y se hayan retirado los escombros.

No se podrá depositar material sobrante ni escombros en sitios donde perjudiquen el tránsito peatonal y vehicular o donde se puedan obstruir drenajes y desagües.

Se colocará entibado con maderas de primera calidad y lo suficientemente resistentes cuando en las excavaciones exista la mera posibilidad de derrumbamiento o para prevenir los daños que puedan ocasionarse a propiedades vecinas. Esto garantizará la seguridad de los obreros que trabajan dentro de las zanjas, al igual que la estabilidad de las estructuras adyacentes.

### **9.1 PROTECCIONES Y SEÑALIZACIONES**

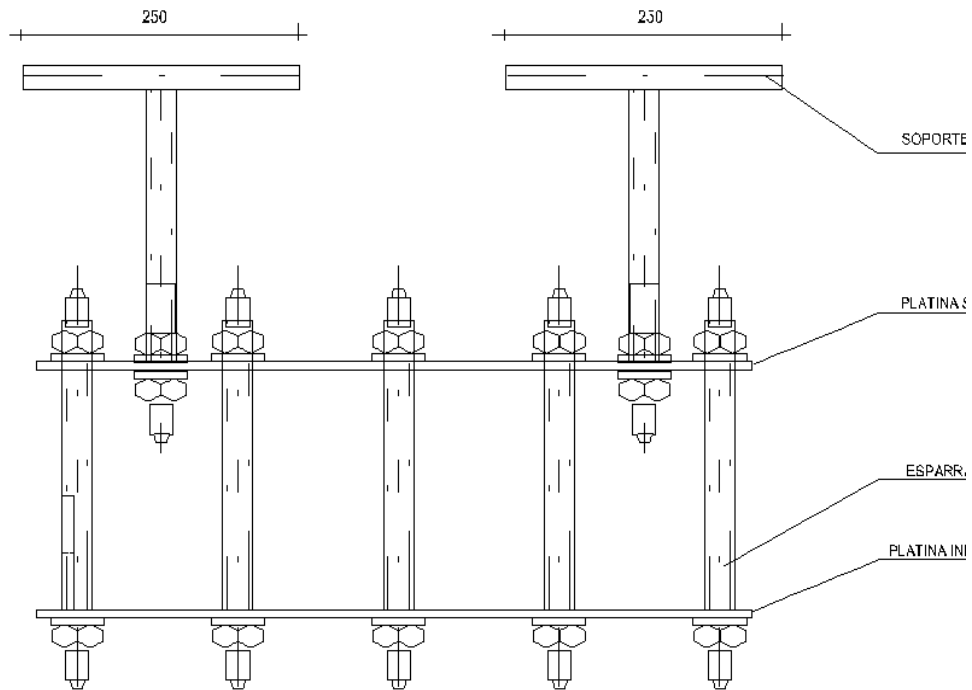
Toda obra debe ser advertida con la señal de peligro. Cuando sea necesario desviar el tránsito vehicular se colocará vallas de señalización en forma perpendicular a la calle. Estas vallas serán suficientemente estables y su altura no será inferior a un metro.

Durante la noche o cuando ocurran condiciones atmosféricas (oscurecimiento, niebla, etc.) que dificulten la visibilidad, se señalará el contorno de la obra, con señales luminosas, con antorchas o con luces intermitentes.

Si la obra no es bien visible a distancia por encontrarse entre cruces de calles, carreteras o en cambios de rasantes, se colocarán otras señales a una distancia mínima de 30 m., en la zona urbana a 50 m. en avenidas y 100 m. en carreteras.



## 10. ANEXO 1: HERRAJES GALVANIZADOS PARA CANALIZACIÓN (4 VÍAS) SOBRE PUENTES



## 11. ANEXO 2: DIMENSIONES DE ZANJAS

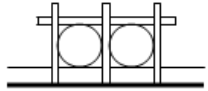

NÚMERO DE VÍAS	ANCHO DE LA ZANJA "b" (m.)		PROFUNDIDAD DE LA ZANJA "h" (m.)	
	ACERA	CALZADA	ACERA	CALZADA
	0.40	0.40	0.70	1.00
	0.50	0.50	0.85	1.10

Figura 11-1. Dimensiones de zanjas para Canalizaciones de 2 vías y cuatro vías en acera y calzada.

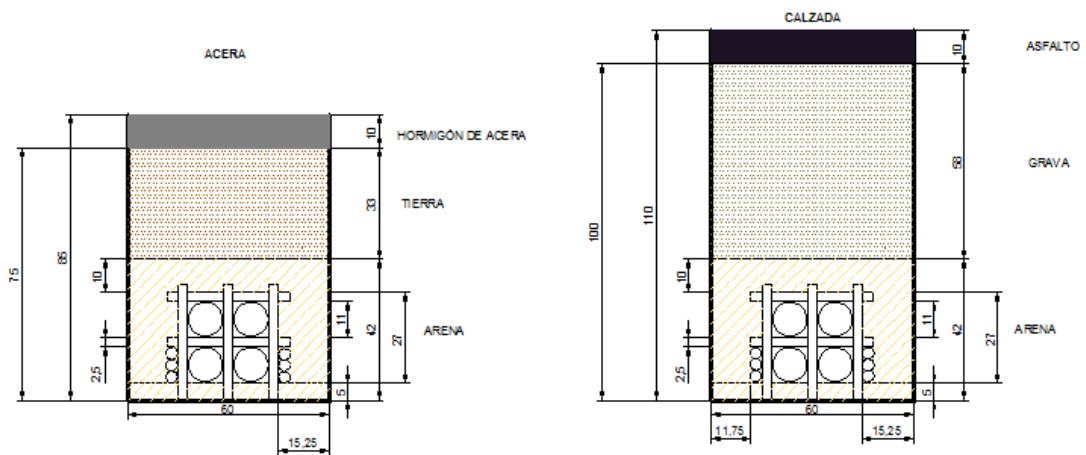


Figura 11-2: Dimensiones de zanjas para canalizaciones de 4 vías y dos triductos en acera y calzada.

CANALIZACIÓN 2 VIAS + 2 TRIDUCTOS EXTERNOS

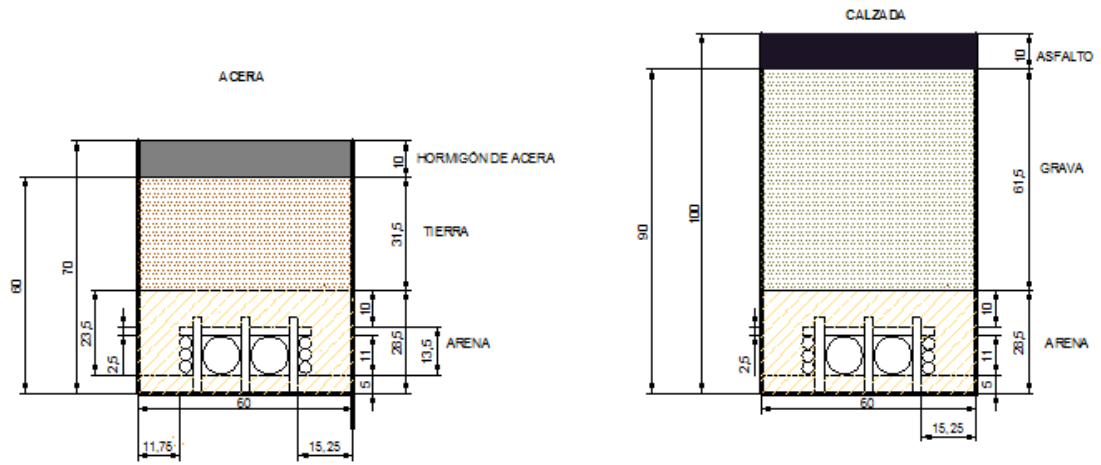


Figura 11-3: Dimensiones de zanjas para canalizaciones de 2 vías y dos triductos en acera y calzada

## 12. ANEXO 3: NIVELES Y PENDIENTES DE CANALIZACIÓN ALINEACIÓN DE TUBOS Y SEPARADORES DE PVC Y REFUERZOS DE HORMIGÓN

TRAMO MAS LEJANO A LA CENTRAL

ESQUEMA: NIVELES Y PENDIENTES DE CANALIZACIÓN Y POZOS

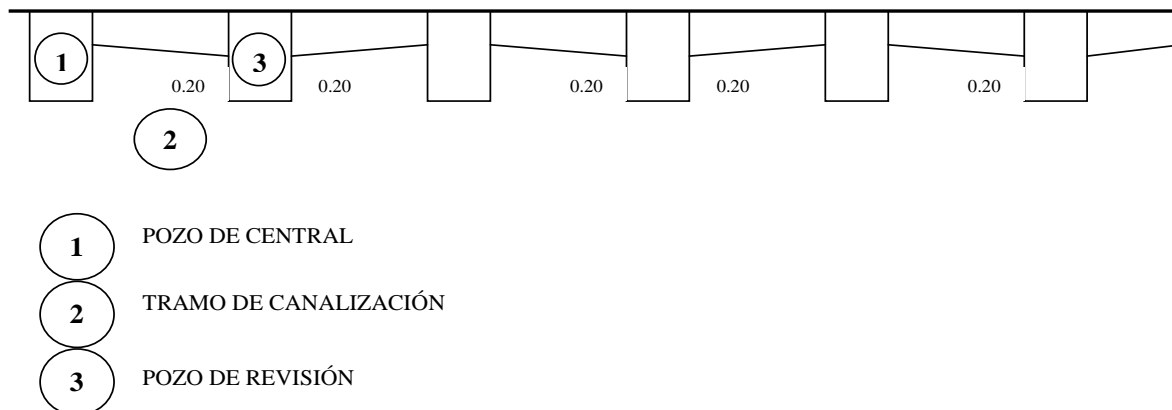


Figura 12-1: Esquema de alineación de tubos, separadores plásticos y refuerzos de hormigón

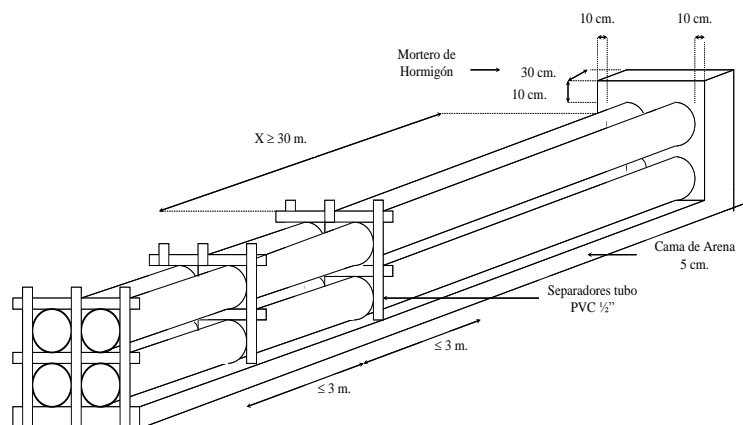


Figura 12-2: Esquema de colocación de tubo PVC en canalización IV vías

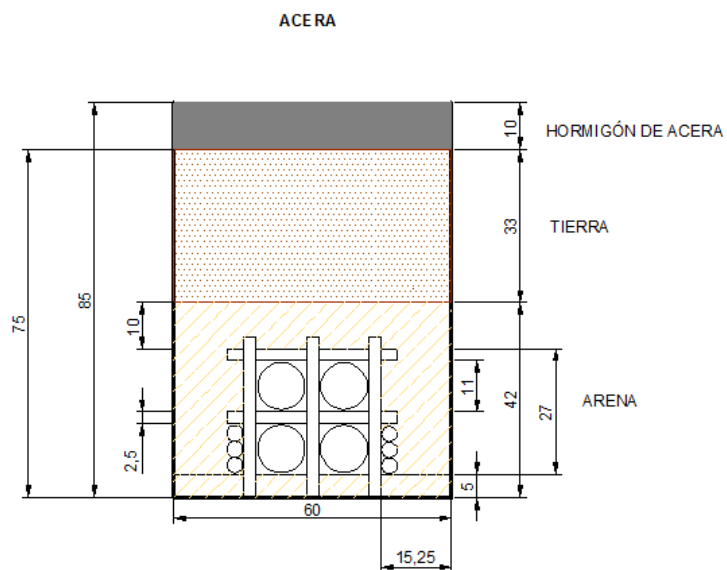


Figura 12-3: Colocación de tubos PVC en acera.

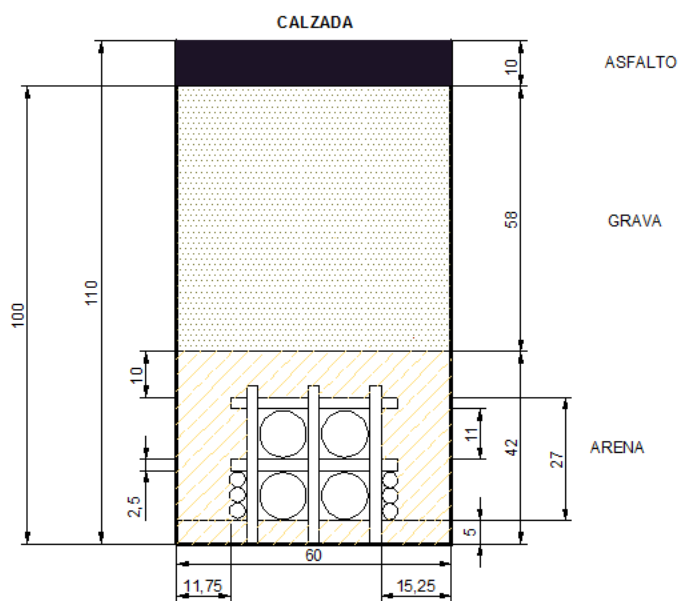


Figura 12-4: Colocación de tubos PVC en calzada

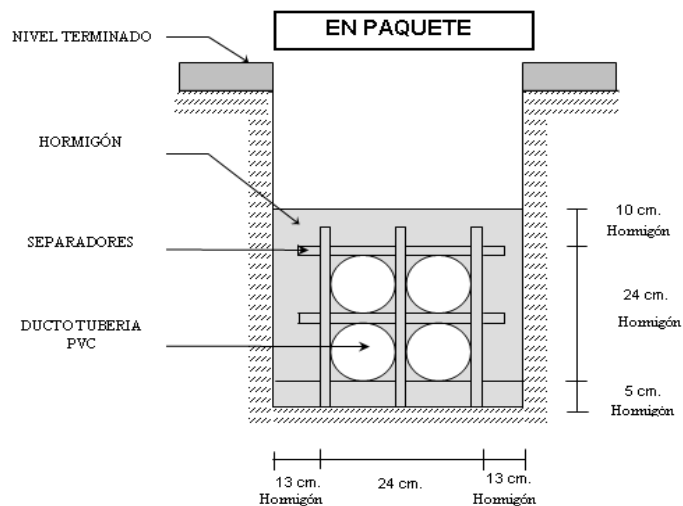


Figura 12-5: Protección de Hormigón para Canalización Vertical



Figura 12-6: Tritubo ( 3 tubos plásticos de 1.4" c/u)

13. ANEXO 4: TAPAS DE POZO

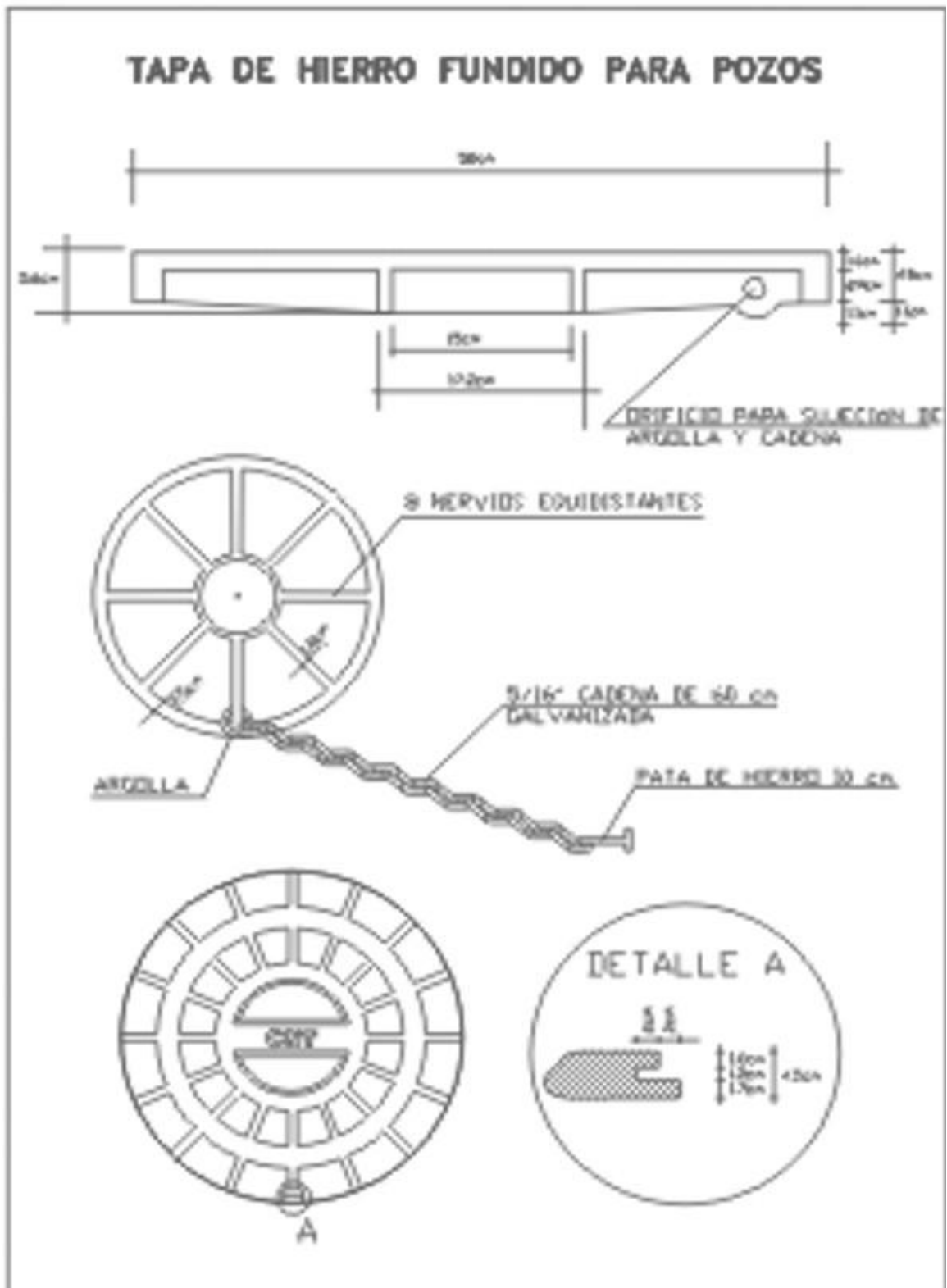
**TAPA CIRCULAR DE HIERRO FUNDIDO PARA POZOS**



TAPA CIRCULAR ANVERSO

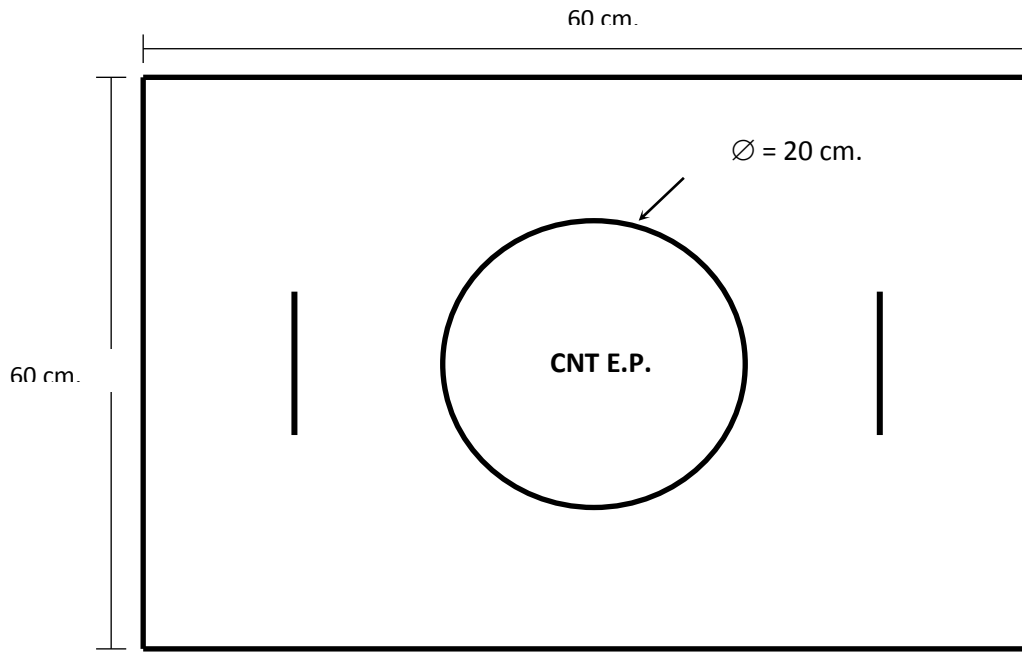


TAPA CIRCULAR REVERSO

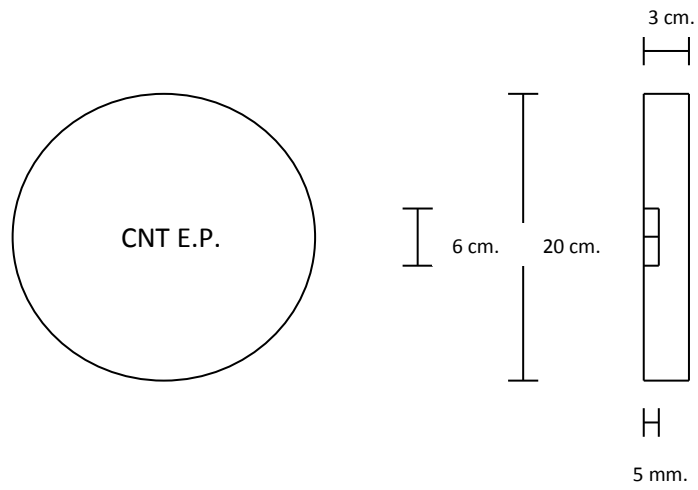




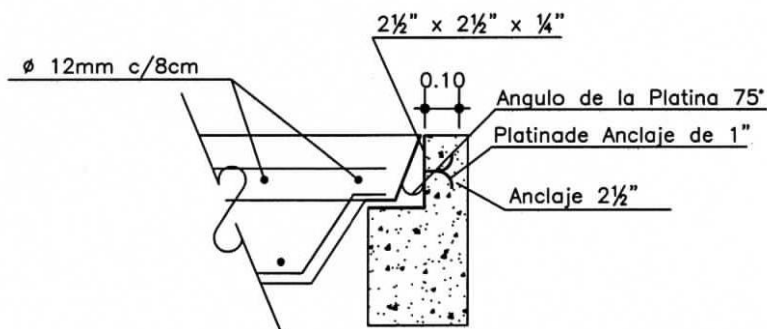
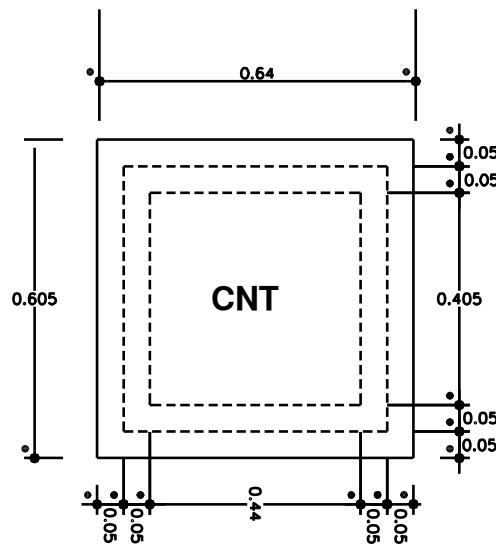
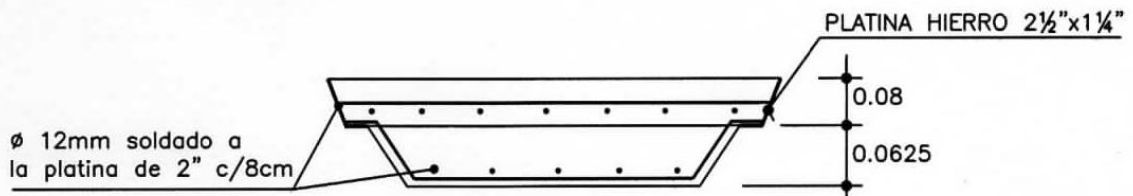
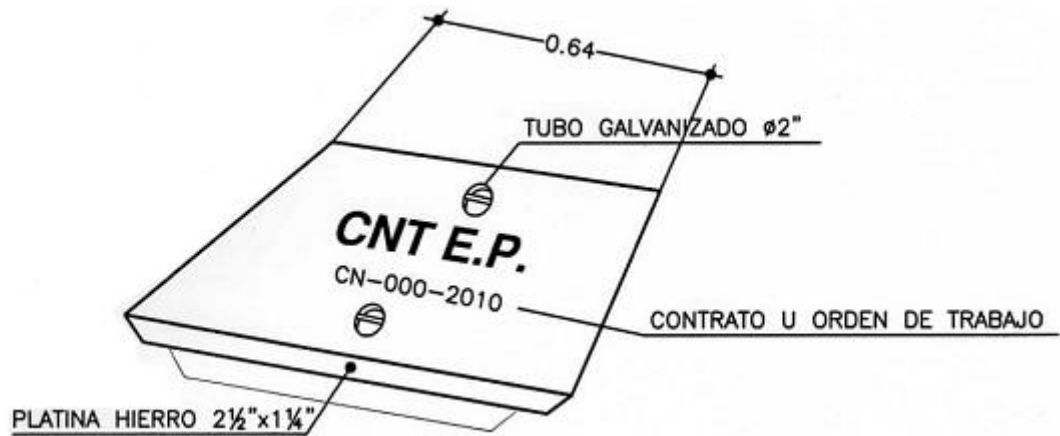
TAPA DE HORMIGÓN



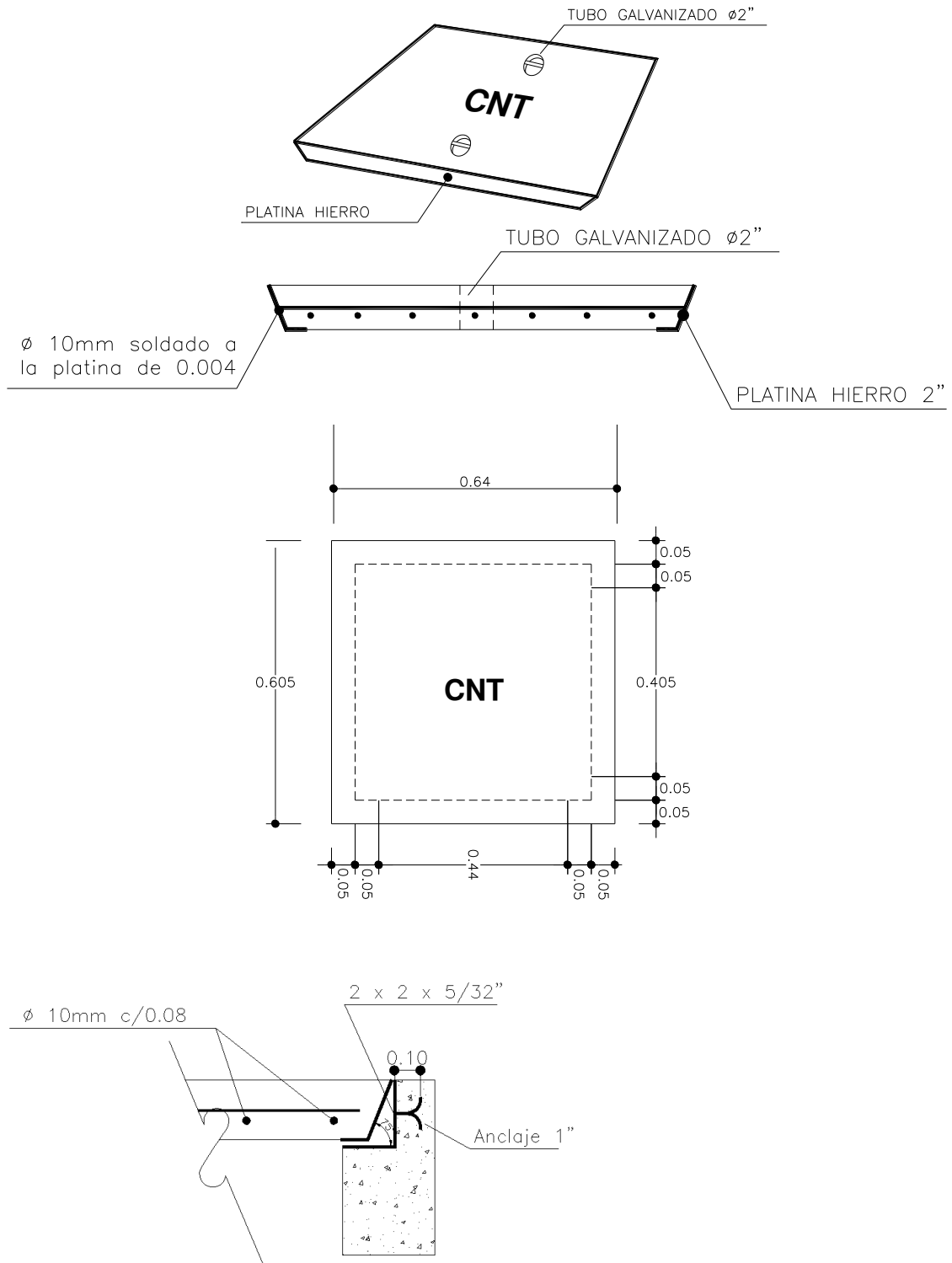
DISCO DE IDENTIFICACIÓN



TAPA DE HORMIGÓN ARMADO EN CALZADA



TAPA DE HORMIGÓN ARMADO EN ACERA





Aprobado por:

Ing. Fabián Águila  
**Director de Proyecto de Regeneración Urbana en la Ciudad de Loja**

Revisado por:

Ing. Pablo Toapanta  
**Fiscalizador Técnico del Proyecto de Regeneración Urbana en la Ciudad de Loja**

Validado por:

Ing. Eduardo Cadena  
**Responsable de Accesos Fijos- Gerencia de Ingeniería**

Elaborado por:

Ing. José Luis Arce  
**Analista de Planificación de Accesos – Gerencia de Ingeniería**