

	<b>INGENIERÍA DE PLANTA EXTERNA</b>	<b>NORMA 08A01 03/2007</b>
<b>APERTURA DE ZANJAS</b>		

**A - OBJETIVO:**

El objetivo de esta norma es establecer las características básicas que se deberán cumplir en la apertura de zanjas.

**B - CAMPO DE APLICACION:**

Integrar las especificaciones técnicas de pliegos de licitación o solicitudes de cotización para la contratación de este tipo de obra.

Complementar manuales de capacitación de personal.

**C - NORMAS COMPLEMENTARIAS:**

O8A02 de ANTEL, edición vigente: “Construcción de cámaras y camaritas”.

O8A03 de ANTEL, edición vigente: “Canalización con tubos de PVC”.

O8A05 de ANTEL, edición vigente: “Seguridad en las obras”.

O8A10 de ANTEL, edición vigente: “Remoción y reconstrucción de pavimentos”

I1A01 de ANTEL, edición vigente: “Instalación de cables multipares”

**D - ESTRUCTURA:**

5 páginas.

## **E – DEFINICIONES, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS**

**D.O.:** Director de obra. Es el responsable directo, es quien está a cargo de la obra en cuestión, puede ser Director de Obra de la Gerencia de Obras de Redes de Acceso o Jefe de Unidad para el caso de División de Explotación.

**Zanja.:** Se entiende por zanja, a toda excavación en el subsuelo con el fin de realizar obras para el tendido de cables.

## **F – ESPECIFICACIONES**

### **F1. Generalidades.**

F1.1. En general todas las excavaciones serán practicadas en trincheras a cielo abierto.

F1.2. Se entenderá por excavación en túnel, toda aquella que sea practicada debajo de una parte de vereda o pavimento no removido. Estos trabajos solo podrán hacerse con autorización expresa del Director de obra, en cortas extensiones y cuando se trate de salvar obstáculos, o en los casos de cruces de calzadas o accesos previstos en la norma O8A10 de ANTEL.

F1.3. Las paredes de las zanjas deberán constituir planos prácticamente verticales. En el caso de terreno arenoso, se deberá evitar la formación del talud natural mediante la construcción de un encofrado. Se podrá abrir la zanja utilizando el talud natural del terreno arenoso con expresa autorización del D.O.

F1.4. Las zanjas deberán ser apuntaladas convenientemente para evitar desmoronamientos, cuando ello sea necesario o cuando sea indicado por el D.O.

F1.5. El fondo de la zanja deberá estar constituido por terreno natural no removido. Si el fondo fuera removido, deberá extraerse todo el material disgregado y sustituirlo por arena gruesa bien apisonada. El fondo debe ser refinado de modo que no tenga pendientes laterales y de modo que en el sentido longitudinal de la canalización, no ofrezca puntos altos ni bajos con respecto a la rasante longitudinal.

F1.6. Cuando la zanja sea para alojar cable enterrado o canalizado con ductos de polietileno, la profundidad mínima serán las establecidas en la norma I1A01 de ANTEL, medido desde el nivel del terreno.

Excepcionalmente la zanja puede tener una profundidad mayor a las establecidas en dicha norma, como por ejemplo cuando el nivel de la vereda se encuentra muy por encima del nivel del pavimento. En este caso se recomienda hacer la zanja con las respectivas profundidades mínimas pero medido a partir del nivel del pavimento, de forma de evitar la rotura del cable cuando se baja el nivel de la vereda.

**Estas excepciones las marcará el D.O cuando lo estime conveniente.**

## F2. Zanja para alojar macizos

F2.1. El recorrido de la canalización estará de acuerdo al proyecto, con lo cual se trazará la alineación del eje de canalización en todo el tramo.

F2.2. Las zanjas tendrán el ancho mínimo que resulte de la suma (en un plano transversal al eje de la canalización), de los diámetros de los tubos, caños o ductos, los recubrimientos de hormigón interiores y laterales, más el ancho del entablado del encofrado y de los puntales cuando este sea necesario.

F2.3. La canalización deberá hacerse, en general, a la profundidad mínima compatible con las condiciones de tapado, pendientes, presencia de obstáculos y profundidad de entrada en las cámaras.

El cuadro adjunto muestra la profundidad y el ancho mínimo necesario para una zanja correspondiente a diferentes situaciones de tapada.

	50	37	27	37	77	0,28
	80	37	27	37	107	0,40
	100	37	27	37	127	0,47
	50	24	40	24	90	0,22
	80	24	40	24	120	0,29
	100	24	40	24	140	0,34
	50	37	40	37	90	0,33
	80	37	40	37	120	0,44
	100	37	40	37	140	0,52
	50	50	40	50	90	0,45
	80	50	40	50	120	0,60
	100	50	40	50	140	0,70
	50	37	53	37	103	0,38
	80	37	53	37	133	0,49
	100	37	53	37	153	0,57
	50	63	40	63	90	0,57
	80	63	40	63	120	0,76
	100	63	40	63	140	0,88
	50	37	66	37	116	0,43
	80	37	66	37	146	0,54
	100	37	66	37	166	0,61

Se entiende por tapada al terreno que se coloca entre la parte superior del macizo de canalización y el nivel del terreno.

F2.4. En los lugares donde se detecten caños de saneamiento, caños de agua potable y otros obstáculos, se harán los cateos necesarios. Una vez determinadas las posiciones y medidas de estos obstáculos, se dibujará el perfil del subsuelo para definir el perfil altimétrico del macizo.

F2.5. Los acordamientos de las distintas pendientes se harán según curvas circulares o parabólicas, con tangentes de longitud tal que aseguren una curva amplia. El tapado mínimo de la canalización, bajo veredas o pavimento, será de 0,50 m a contar de la superficie superior de los pavimentos correspondientes. No obstante, se podrá aceptar tapadas menores o disponer tapados mayores, con la aprobación expresa del D.O.

### F3. Consideraciones adicionales

F3.1. El borde de la zanja (sobre la vereda), del lado de la calzada en una faja de al menos 0,60 m de ancho, debe quedar siempre libre de todo material. Frente a los accesos a las fincas, las veredas deberán quedar libres de todo material y perfectamente limpias en un largo (según el eje de la zanja) no menor de 1 m.

Frente a los accesos de vehículos, la vereda deberá quedar libre y limpia en todo el largo del acceso, debiendo quedar la calzada en las mismas condiciones en todo éste largo más 0.50 m a cada lado.

En todos aquellos lugares que sean dejados libres al tránsito peatonal y/o vehicular, se deberá efectuar limpieza y barrido en forma diaria, para asegurar el libre paso. Asimismo, una vez finalizado cada tramo, se deberá limpiar y barrer adecuadamente toda la superficie afectada.

Cuando se trabaje en sitios en los cuales las descargas pluviales domiciliarias sean vertidas a la calzada, deberá dejarse totalmente limpia de todo material una faja longitudinal de 40 cm. de ancho (entre el cordón y los materiales provenientes de la excavación que se encuentren en la calzada).

**Además de lo considerado anteriormente, la empresa contratista deberá cumplir con todo el digesto municipal vigente en el momento que se realiza la excavación.**

**Tambien se exigirá que se trabaje en todo acuerdo a la norma O8A05 “Seguridad en las obras”**

**Todo lo que por razones de fuerza mayor, se aparte de lo establecido en la presente deberá ser considerado por el DO para su validación.**

F4. Sobrantes de obra.

F4.1. Los materiales procedentes de las excavaciones podrán ser depositados provisoriamente en las inmediaciones del lugar del trabajo (en la medida estrictamente imprescindible para la ejecución de las Obras), de forma tal que no creen obstáculos a los desagües ni al tránsito vehicular o peatonal, ni impidan el acceso a las fincas. Lo mismo queda dicho para los demás materiales depositados en la vía pública.

F4.2. Todos los materiales deberán mantenerse perfectamente apilados y se deberá efectuar limpieza alrededor de ellos.

F4.3. Deberá ser retirado, dentro de un plazo de 48 horas todo el material proveniente de remoción de veredas o pavimentos, demoliciones, desechos de excavaciones, etc., que no fuera a ser empleado nuevamente en el relleno de zanjas u otros trabajos posteriores, en el mismo tramo o en otros.

F4.4. En aquellas zonas donde se estime conveniente, o cuando el D.O. lo solicite se deberá retirar el material procedente de la excavación en forma inmediata luego de hecha la zanja, y proveer el material sustitutivo de relleno en el momento oportuno en que ésta se vaya a tapar. Se entiende por retiro inmediato: transporte del material a lo sumo 4 horas después de haberse extraído.

Lo mencionado en el punto 4.4 incluye también a las baldosas y el contrapiso removidos así como el pavimento de calzada removido.

F4.5. En todos los casos el depósito de los materiales que deban permanecer en la obra deberán ajustarse a lo establecido en los artículos 4.1 y 4.2.

F4.6. Al finalizar un tramo deberá procederse, dentro de un plazo de 48 horas, al retiro de todo material o residuo de cualquier naturaleza proveniente de la obra y deberá limpiarse la vereda y pavimento de toda suciedad ocasionada por la obra, finalizando con un barrido efectivo y cuidadoso.

---

	INGENIERÍA DE PLANTA EXTERNA	NORMA O8A02 08/2010
CONSTRUCCION DE CAMARAS Y CAMARITAS		

## **A - OBJETIVO:**

El objetivo de esta norma es establecer las características básicas que se deberán cumplir en la construcción de cámaras y camaritas.

## **B - CAMPO DE APLICACIÓN:**

Integrar las especificaciones técnicas de pliegos de licitación o solicitudes de cotización para la contratación de este tipo de obra.

## **C - NORMAS COMPLEMENTARIAS:**

C4A01 de ANTEL, edición vigente: “Tapas completas para cámaras y camaritas”

C4A04 de ANTEL, edición vigente: “Marco de chapa para camaritas”

O8A01 de ANTEL, edición vigente: “Apertura de zanjas”

O8A05 de ANTEL, edición vigente: “Seguridad en las Obras”

O8A08 de ANTEL, edición vigente: “Morteros y Hormigones”

## **D - ESTRUCTURA:**

8 páginas y Anexo de 9 láminas.

Lámina 1: Cámara de cruce

Lámina 2: Cámara de cambio de dirección

Lámina 3: Cámara de paso

Lámina 4: Detalles (4 A y 4B)

Lámina 5: Camarita simple (tipo 2)

Lámina 6: Camarita simple ampliada (tipo 3)

Lámina 7: Camarita doble (tipo 4)

Lámina 8: Camarita doble ampliada (tipo 5)

Lámina 9: Drenes para Camaritas

## **E – DEFINICIONES, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS**

**Acero estructural tipo I:** es un acero estructural de límite a la fluencia de  $2200\text{kg/cm}^2$  y a la rotura de  $3400\text{kg/cm}^2$ .

**Acero estructural tipo III:** es un acero estructural de límite a la fluencia de  $4200\text{kg/cm}^2$  y a la rotura de  $5000\text{kg/cm}^2$ .

**Acero estructural tipo IV:** es un acero estructural de límite a la fluencia de  $5000\text{kg/cm}^2$  y a la rotura de  $5500\text{kg/cm}^2$ .

Se entenderá por cámara o camarita a todo recinto subterráneo que sirve de acceso a los ductos de la canalización. Tienen como finalidad permitir el enhebrado de cables multipares y alojar empalmes y equipos de testeo de líneas.

## **F – ESPECIFICACIONES**

### **F.1 - Generalidades**

#### **F.1.1 - Excavación**

Para la excavación correspondiente se procederá, previamente a cualquier remoción de pavimentos, a marcar los ejes y el contorno definitivo de la excavación de acuerdo a la forma y dimensiones de la cámara o camarita. Hecho esto, se levantará la vereda y se iniciará la excavación, de acuerdo a ése trazado y se continuará de modo que las paredes de la excavación sean lo más verticales posibles.

Para las excavaciones de cámaras y camaritas, rige todo lo indicado en la norma O8A01 (en lo que sea aplicable con respecto a naturaleza del terreno, su remoción, consolidación, apuntalamiento, etc, y lo indicado en la norma O8A05 (seguridad en las obras). Una vez refinado el fondo de la excavación se transportará a éste los ejes de la cámara, clavando estacas o usando cualquier otro método que determine su correcta ubicación.

#### **F.1.2 - Ubicación**

Entre las cámaras o camaritas y la línea de propiedad, deberá quedar una distancia mínima de 50cm, a efectos de permitir el pasaje de cables de UTE (fundamentalmente los de alta tensión, de 150 KV. y 30 KV).

Debido a esto, si no fuera posible cumplir con la distancia mínima referida, cabrían dos soluciones:

- 1) construir la cámara de forma tal que parte de ella quede bajo la calzada,
- 2) construir dentro de la cámara un macizo de canalización de los ductos necesarios del diámetro adecuado que atraviese la misma a la profundidad de los cables de UTE.

Al construir cámaras en las esquinas, deberán tomarse todas las precauciones necesarias a efectos de evitar la obstrucción de los ductos de cruce de calles que hubiera instalado algún otro servicio. Si fuese necesario, se deberán reubicar las cámaras o camaritas a construir y/o curvar los macizos de canalización telefónica que lleguen a éstas.

Se evitará la construcción de cámaras o camaritas frente a Subestaciones de UTE o en sus cercanías.

## **F.2 - Construcción de cámaras**

Las cámaras se construirán de acuerdo a las láminas del Anexo en los cuales se indica los distintos tipos a construir y las armaduras correspondientes al piso y al techo.

Se admitirán modificaciones en la forma, posición o dimensiones en las cámaras con respecto al proyecto, así como la supresión o agregado de alguna de ellas, sólo con la aprobación del Director de Obra y en casos debidamente justificados. La tapa podrá ser cuadrada (para cámaras en las veredas) o circular (para cámaras en las calzadas).

Este trabajo se realizará con obreros especializados.

### **Techo de la cámara:**

- El techo será de una placa de hormigón de 14cm de espesor de hormigón armado y apoyará sobre el muro por intermedio de una viga corrida (carrera). El hormigón será del tipo A según norma de ANTEL O8A08.
- Armadura a colocar:
  - de acero estructural tratado (tipo III) de 16mm de diámetro separados 15cm en una dirección y de 12mm en la otra dirección separados 15 cm (de acuerdo a láminas de Anexo) y con dos varillas de 20mm de diámetro de refuerzo en cada lado de la abertura para la tapa,
  - la armadura del techo estará a 2cm de la parte inferior de la losa, y a 2cm de la parte superior debiendo asegurarse esta distancia con espaciadores adecuados durante la colocación.

### **Carrera de apoyo:**

- El hormigón de la carrera será también del tipo A según norma de ANTEL O8A08.
- Será de base igual al ancho del ladrillo utilizado para las paredes de la cámara por 29cm de altura.
- Su armadura longitudinal será de 4 varillas de acero estructural común (tipo I) de 10mm de diámetro (2 hierros A y 2 hierros E).
- El estriado será de acero estructural común (tipo I) de 6mm de diámetro cada 25cm.



**Piso:**

- será de 20cm de espesor de hormigón armado tipo B (según norma O8A08 de ANTEL), el cual se colocará sobre el fondo del pozo bien terminado.
- tendrá una caída del 1% hacia una olla central (su ubicación y dimensiones se indican en las láminas del Anexo).
- La armadura será de varillas de:
  - acero estructural tratado (tipo III) de 8mm de diámetro separados 20cm en ambas direcciones
- En el piso de hormigón de la cámara, se empotrarán ganchos de tiro de acero estructural tipo 1, de 16mm de diámetro como mínimo, según plano adjunto en el anexo, para asegurar los motones o las roldadas durante el tirado del cable.

**Paredes:**

- Apoyadas sobre esa base, se levantarán las paredes de la cámara, las cuales serán de 12cm espesor (espesor de un ladrillo), se construirán de ladrillo de prensa de primera y sus hiladas, a junta trabada, deberán tener una perfecta nivelación y plomo.
- Debajo de la calzada, los muros de la cámara serán de 0,25m de espesor, debiendo cumplir las mismas condiciones arriba indicadas.
- El mortero a utilizar será del tipo G según la norma de ANTEL O8A08.
- El ladrillo será embebido en agua, previamente a su colocación dejándolo orear un tiempo adecuado para no colocarlo en estado saturado.
- En el caso en que la cámara se construya en un lugar donde no exista vereda, se deberá construir alrededor de la tapa, un contrapiso de 30cm de ancho a partir del marco y 5cm de espesor, de hormigón tipo C. Esta construcción se hará con el fin de que el pasto no cubra la tapa e impida su apertura.
- Las paredes y el cuello de las cámaras se revocarán exteriormente e interiormente.
- Embutidos en dichas paredes, se dejarán bulones anclados con rosca sobresaliente 4cm de la pared. Estos bulones se hallarán rigurosamente alineados, tanto en sentido vertical como horizontal, ya que son para la instalación de las regletas modulares para la sujeción de los cables. En las láminas del anexo se especifica la posición de los mismos.

En caso que por razones de fuerza mayor, no pudiera disponerse de ladrillos de prensa, se podrá autorizar el uso de ladrillos de campo de primera, debiendo reunir las siguientes condiciones: no presentar fisuras ni fallas, forma y superficies regulares, grano fino y compacto en las superficies de fractura, sonido claro y metálico en la percusión al golpearlos unos contra otros. No se admitirán los ladrillos insuficientemente cocidos (de color amarillento y sonido poco claro al golpearlos uno con otro), ni los recocidos (de color oscuro, morado y con parte de su superficie vitrificada).

En el caso que se hagan de Hormigón Armado las cámaras que van en la calzada se realizaran de acuerdo a la lámina 4.

En casos especiales (aquellas que van en la calzada), a determinar por el D.O. o por el proyectista, las paredes se construirán de hormigón armado de 20cm de espesor:

- El hormigón a emplearse será del tipo A según la norma de ANTEL O8A08.
- la armadura será de acuerdo a como se indica en la lámina 4.
- El recubrimiento de la armadura será de 3cm de espesor.

#### **Revocado de la cámara:**

El revoque exterior se hará a medida que se levanta la pared. Será de 2cm de espesor y el mortero a utilizar será del tipo G según la norma de ANTEL O8A08, con hidrófugo de calidad reconocida, en las proporciones que indique el fabricante.

El revoque interior se hará de 2cm de espesor con mortero tipo G según la norma de ANTEL O8A08, con hidrófugo, una vez terminado el rústico de la cámara.

Al interior de la cámara se le dará una terminación con una última capa de revoque será de 0,5cm como mínimo de espesor y se efectuará con el mismo tipo de mortero.

Se tendrá especial cuidado al efectuar el revoque interior de la cámara, que los extremos de los ductos terminen en los paramentos internos de las cámaras o camaritas mediante superficies de acordamiento redondeadas.

El piso (incluyendo su “olla”) y el techo serán revocados al igual que las paredes, construyéndose gargantas redondeadas en las uniones con los revoques de las paredes.

#### **Cuello de la cámara:**

Sobre el techo de hormigón armado de la cámara, alrededor de la boca, se levantará un cuello para soportar el marco de la tapa.

- El muro del cuello tendrá la forma de la tapa:
  - circular para cámaras en las calzadas de hormigón tipo A según la norma O8A08 de ANTEL de 14cm de espesor Y armadura de acuerdo a como se representa en la lámina 4 (siendo en todo caso acero tipo III)
  - cuadrado para cámaras en las veredas, de un ladrillo revocado.
- Sobre este cuello se colocará el marco de hierro fundido, el que irá pintado con dos manos de minio u antióxido, así como la tapa y la contratapa.
- Para el caso de cámaras en la vereda se deberá haber tomado todas las medidas necesarias para que la boca y el marco se presenten paralelos a las juntas de baldosas existentes, o en su defecto a la línea del cordón y respetando la pendiente de la vereda.

#### **Entrada del macizo:**

- La entrada del canalizado se presentará en la cámara delineando el contorno de unión del macizo con la pared de la cámara por una buña para impedir

fisuras de las paredes por movimientos. La misma coincide con el perímetro del macizo de hormigón.

- Entre la abertura de la pared de la cámara y el macizo de hormigón se dispondrá de una junta, totalmente impermeable, con un espesor de 1 cm (-0 cm, +0,5 cm), la cual oficiará de junta de dilatación impermeable.
- La entrada del macizo a las cámaras se hará en forma tal que sus extremos hagan tope con la superficie interior de las cámaras en una superficie suave, redondeada y perfectamente revocada.
- Se cuidará que no se introduzca mortero dentro de los ductos del macizo, en cuyo caso se eliminará cuidadosamente.
- Una vez efectuada la certificación de una cámara y sus tramos adyacentes, las bocas deberán ser tapadas mediante un tapón de hormigón, sellado prolijamente con arpillera y yeso o con otro material adecuado.
- En toda cámara que separa tramos ya certificados de tramos no certificados, deberán mantenerse todas las bocas de entrada y salida tapadas y selladas en la misma forma.

### **F.3 - Construcción de camaritas**

El techo de la misma será una placa de hormigón tipo A según la norma de ANTEL O8A08 de 10cm de espesor con una armadura de hierros de 8mm de diámetro separados 15cm en ambas direcciones y con dos varillas de 12mm de diámetro de refuerzo en la abertura para la tapa, la que podrá ser simple o doble, de acuerdo a lo que se indique.

El techo de la misma podrá ser de hormigón prefabricado siempre y cuando se asegure que quede bien pegado y apoyado a las paredes de la misma.

El piso será de hormigón tipo B según la norma de ANTEL O8A08 de 10cm de espesor con armadura formada por varillas de 6mm de diámetro cada 20cm, en ambas direcciones. Estas varillas de acero serán todas de hierro común como mínimo (tipo I).

En ambos casos las armaduras de hierro podrán ser sustituidas por una malla electrosoldada equivalente (no tiene porque ser hierro común).

La construcción de camaritas se ajustará a todas las consideraciones hechas para la construcción de cámaras que les sean aplicables.

Las medidas que refieren los planos son medidas mínimas, no obstante las camaritas nunca podrán tener una profundidad mayor a una vez y media de su medida interna mayor en planta.

### F.3.1 - Camaritas simples (tipo 2)

Las medidas interiores mínimas serán de 105x55cm y una profundidad mínima de 75cm.

La tapa es de 70x50cm aprox. se deberá apoyar en un marco que podrá ser de hierro fundido o de chapa (para tapas de hormigón armado), de acuerdo con lo establecido en las normas C4A01 y C4A04. El marco deberá quedar perfectamente amurado. El marco de chapa se deberá amurar mientras que para el de acero fundido se deberán dejar 4 tornillos, para que sea atornillado.

### F.3.2 - Camaritas dobles (tipo 4)

Las medidas mínimas serán de 145x55cm y de una profundidad mínima de 75cm. Tendrán una doble tapa de hierro fundido apoyadas sobre marcos del mismo material, de acuerdo con el plano correspondiente en la norma C4A01. Respecto de los marcos de estas camaritas, vale todo lo dicho en el párrafo anterior.

### F.3.3 - Camaritas simples ampliadas (tipo 3) y dobles ampliadas (tipo 5)

Serán de tapas simples o dobles respectivamente, pero con medidas interiores mínimas como se indican a continuación:

Camarita simple ampliada (tipo 3): 105x70x140cm

Camarita doble ampliada (tipo 5): 145x105x140cm

### F.3.4 - Camaritas de registros

Las medidas interiores serán (en planta) 40x40cm; su tapa será de cemento pórtland en la cual se pinte clara y prolijamente (con pintura indeleble) la sigla ANTEL.

Cuando la profundidad supere los 60cm se harán de 60x60cm, nunca la profundidad podrá superar una vez y medio el ancho del registro. Por lo tanto cuando los registros sean de 60x60cm no se podrá superar los 90cm de profundidad.

### F.3.5 – Camaritas con dren

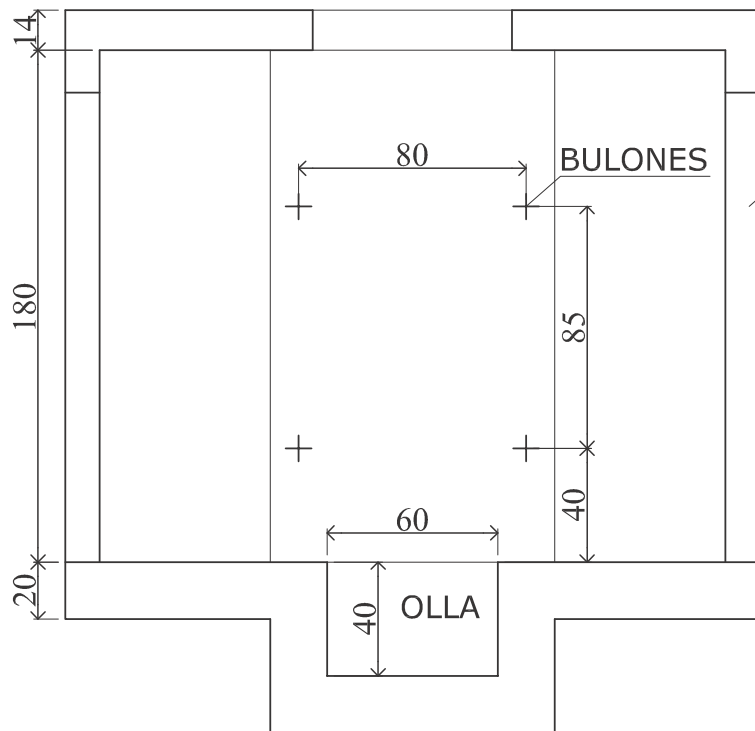
Cuando el D.O. o el proyectista lo consideren conveniente se podrá construir en las camaritas un dren. El mismo se construirá según la lámina adjunta.

### F.3.6 - Camaritas prefabricadas

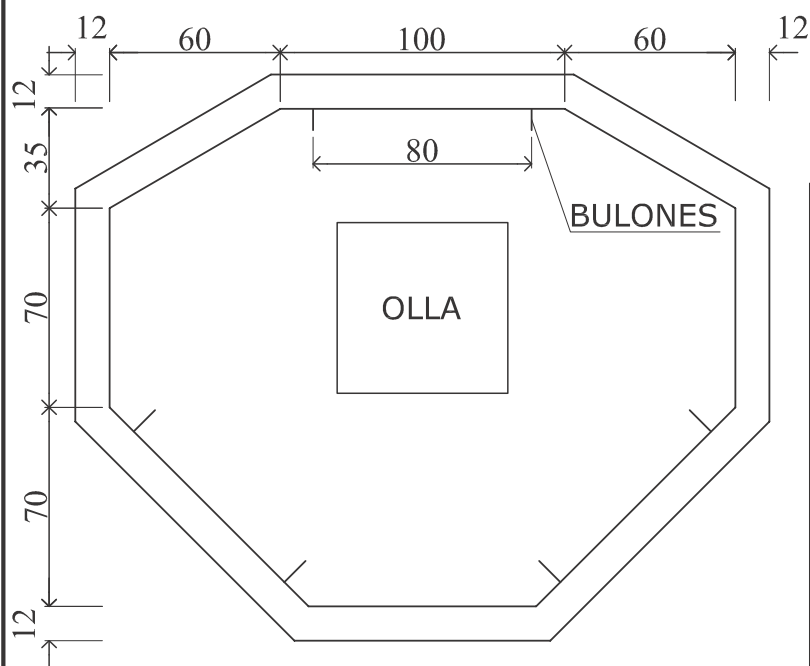
Se podrán usar sustitutos de las camaritas hechas en sitio por prefabricadas. Las mismas deberán cumplir como mínimo las medidas interiores especificadas en esta norma. Para el suministro de dichas camaritas se deberá presentar a la administración una propuesta, que la administración deberá aceptar.

---

Edición	Descripción de los cambios
08/2010	F.2- Se agrega junta de dilatación entre la abertura de la pared de la cámara y el macizo de hormigón, y detalle de estribado y armadura longitudinal en cuello de la cámara. Se modificaron las armaduras y dimensiones de las cámaras que se encuentran en calzada (las armaduras del techo en el caso de las que las paredes son de ladrillo y las de las cámaras de hormigón armado)



LAS PAREDES SERÁN DE LADRILLOS DE 12cm DE ESPESOR, SALVO QUE ESTÉ DEBAJO DE LA CALZADA, EN ESE CASO SERÁN DE 25cm DE ESPESOR O DE HORMIGÓN ARMADO DE 20cm



## ARMADURAS

TECHO	DESCRIPCION DE ARMADURA
	R=2Ø20, son 2 hierros de 20mm de diámetro de cada lado del agujero. Todas las armaduras serán de acero tipo III RfI=4200daN/cm <sup>2</sup> y de resistencia a la rotura 5000daN/cm <sup>2</sup>
PISO	DESCRIPCION DE ARMADURA
	Las armaduras serán acero tipo III de RfI=4200daN/cm <sup>2</sup> y resistencia a la rotura de 5000daN/cm <sup>2</sup>

NOTA: LOS REVOQUES NO ESTÁN CONSIDERADOS EN LOS PLANOS

CÁMARAS & CAMARITAS

CÁMARA DE CRUCE

SALVO ESPECIFICACIÓN LAS MEDIDAS ESTÁN EN CENTÍMETROS

Escala 1:25

Norma O8A02

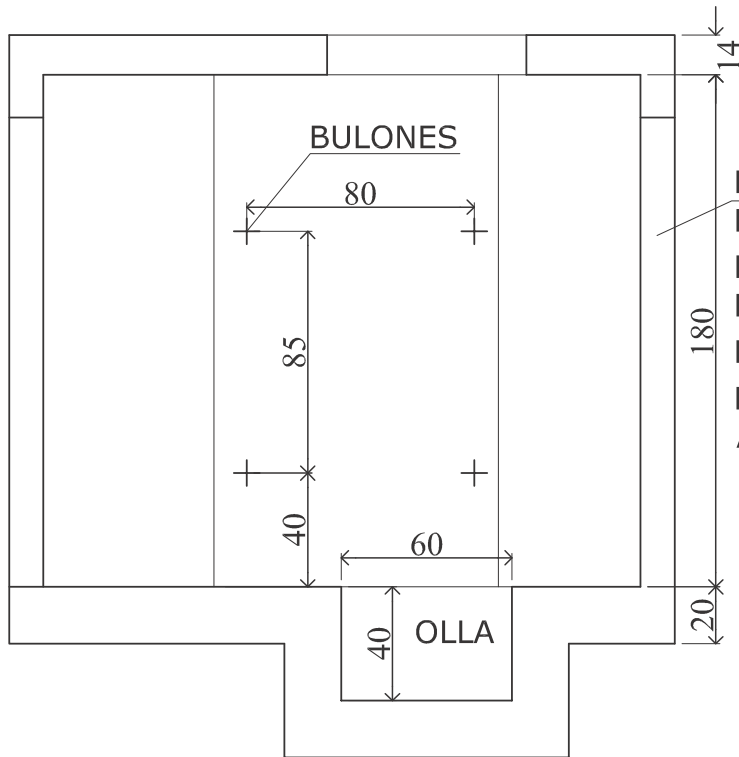
Edición 08/2010

ántel

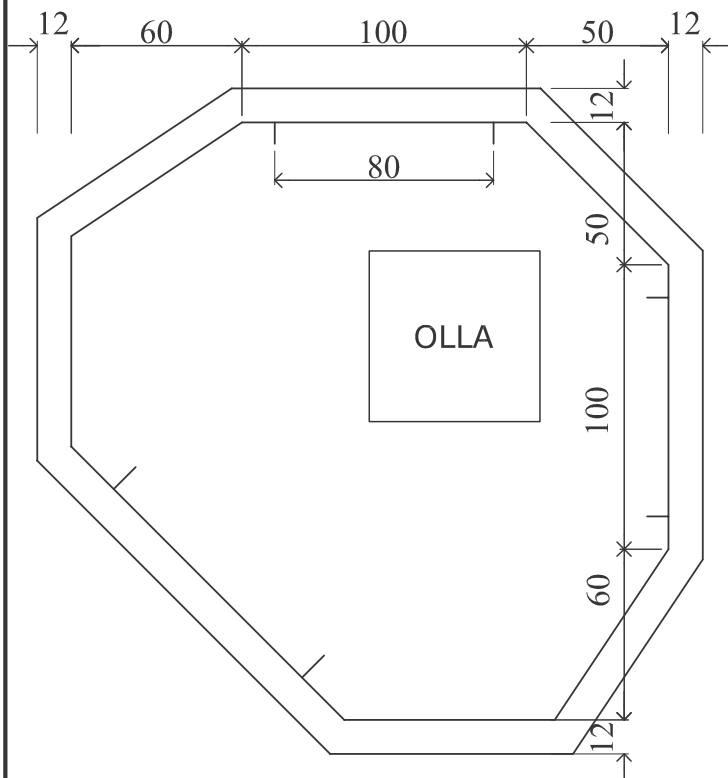
LÁMINA

1

UIPE

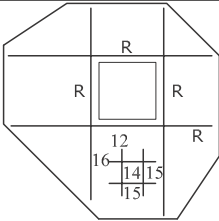
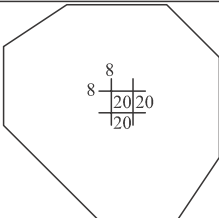


LAS PAREDES SERÁN DE LADRILLOS DE 12cm DE ESPESOR, SALVO QUE ESTÉ DEBAJO DE LA CALZADA, EN ESE CASO SERÁN DE 25cm DE ESPESOR O DE HORMIGÓN ARMADO DE 20cm



NOTA: LOS REVOQUES NO ESTÁN CONSIDERADOS EN LOS PLANOS

## ARMADURAS

TECHO	DESCRIPCION DE ARMADURA
	R=2Ø20, son 2 hierros de 20mm de diámetro de cada lado del agujero. Todas las armaduras serán de acero tipo III Rf=4200daN/cm <sup>2</sup> y de resistencia a la rotura 5000daN/cm <sup>2</sup>
PISO	DESCRIPCION DE ARMADURA
	Las armaduras serán acero tipo III de Rf=4200daN/cm <sup>2</sup> y resistencia a la rotura de 5000daN/cm <sup>2</sup>

CÁMARAS & CAMARITAS

CÁMARA DE CAMBIO DE DIRECCIÓN

SALVO ESPECIFICACIÓN LAS MEDIDAS ESTÁN EN CENTÍMETROS

Escala 1:25

Norma O8A02

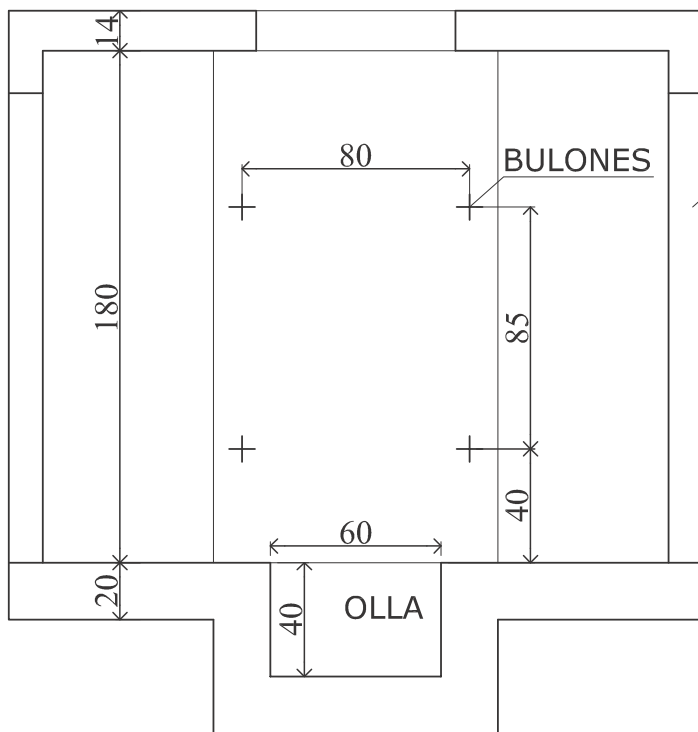
Edición 08/2010

ánitel

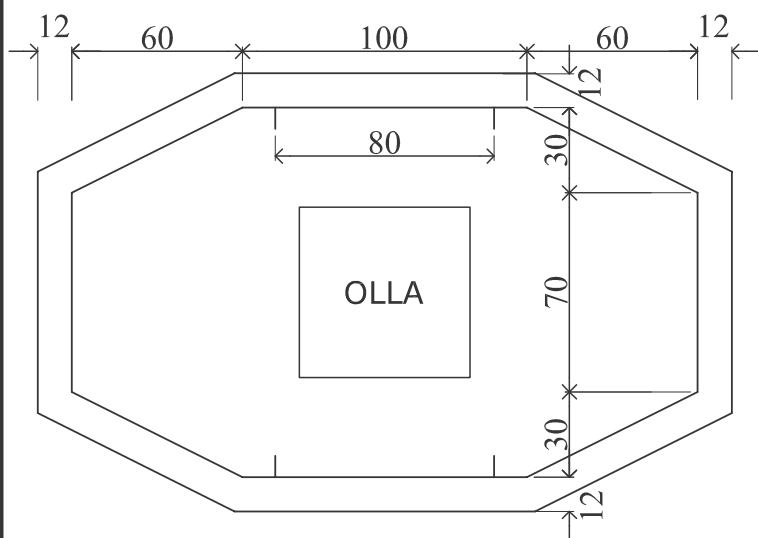
LÁMINA

2

UIPE



LAS PAREDES SERÁN DE LADRILLOS DE 12cm DE ESPESOR, SALVO QUE ESTÉ DEBAJO DE LA CALZADA, EN ESE CASO SERÁN DE 25cm DE ESPESOR O DE HORMIGÓN ARMADO DE 20cm



## ARMADURAS

TECHO	DESCRIPCION DE ARMADURA
	R=2Ø20, son 2 hierros de 20mm de diámetro de cada lado del agujero. Todas las armaduras serán de acero tipo III Rfl=4200daN/cm2 y de resistencia a la rotura 5000daN/cm2
PISO	DESCRIPCION DE ARMADURA
	Las armaduras serán acero tipo III de Rfl=4200daN/cm2 y resistencia a la rotura de 5000daN/cm2

NOTA: LOS REVOQUES NO ESTÁN CONSIDERADOS EN LOS PLANOS

CÁMARAS & CAMARITAS

CÁMARA DE PASO

SALVO ESPECIFICACIÓN LAS MEDIDAS ESTÁN EN CENTÍMETROS

Escala 1:25

Norma O8A02

Edición 08/2010

ántel

LÁMINA

3

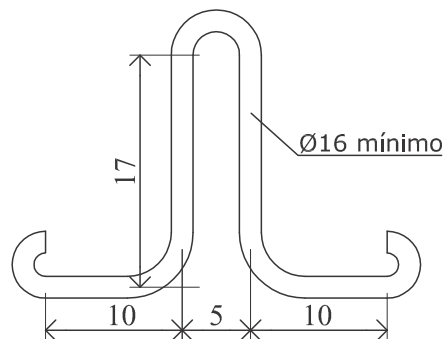
UIPE



## DETALLE VIGA CARRERA



## DETALLE GANCHO DE TIRO

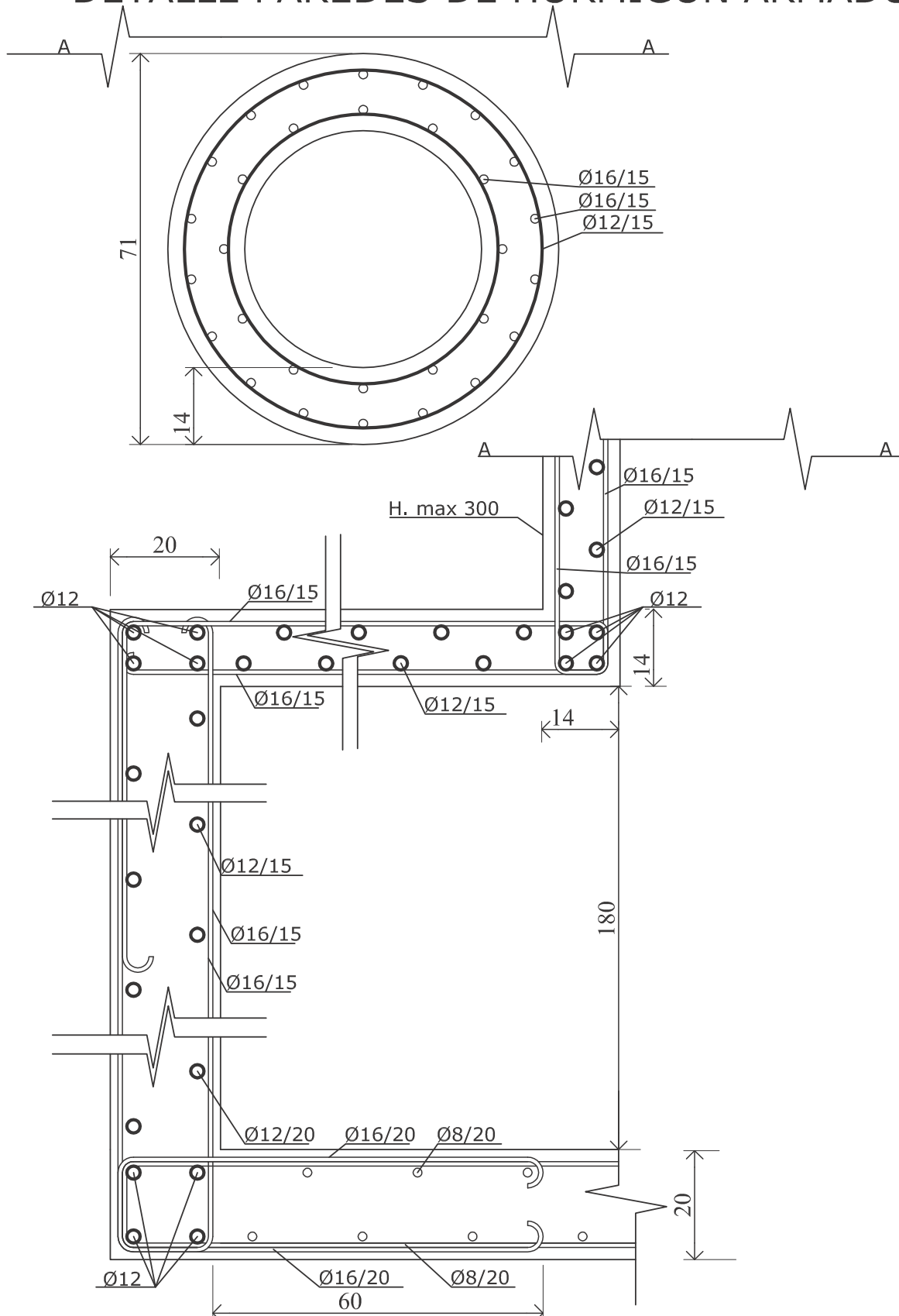


NOTA: NO ESTÁN CONSIDERADOS LOS REVOQUES EN NINGÚN DETALLE  
LAS ARMADURAS DE LOSA DE TECHO Y PISO SON LAS MISMAS QUE PARA LAS CÁMARAS DE LADRILLOS

CÁMARAS & CAMARITAS	Escala	NO TIENE	LÁMINA
DETALLES	Norma	O8A02	4A
SALVO ESPECIFICACIÓN LAS MEDIDAS ESTÁN EN CENTÍMETROS	Edición	08/2010	UIPE

ántel

# DETALLE PAREDES DE HORMIGÓN ARMADO



NOTA: NO ESTÁN CONSIDERADOS LOS REVOQUES EN NINGÚN DETALLE  
LAS ARMADURAS DE LOSA DE TECHO Y PISO SON LAS MISMAS QUE PARA LAS CÁMARAS DE LADRILLOS

CÁMARAS & CAMARITAS

DETALLES

SALVO ESPECIFICACIÓN LAS MEDIDAS ESTÁN EN CENTÍMETROS

Escala NO TIENE

Norma O8A02

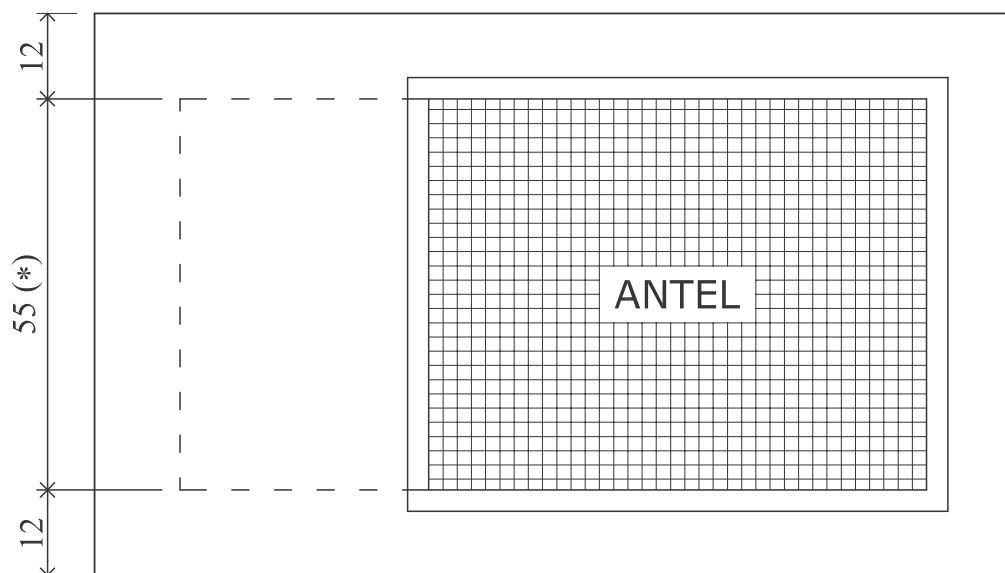
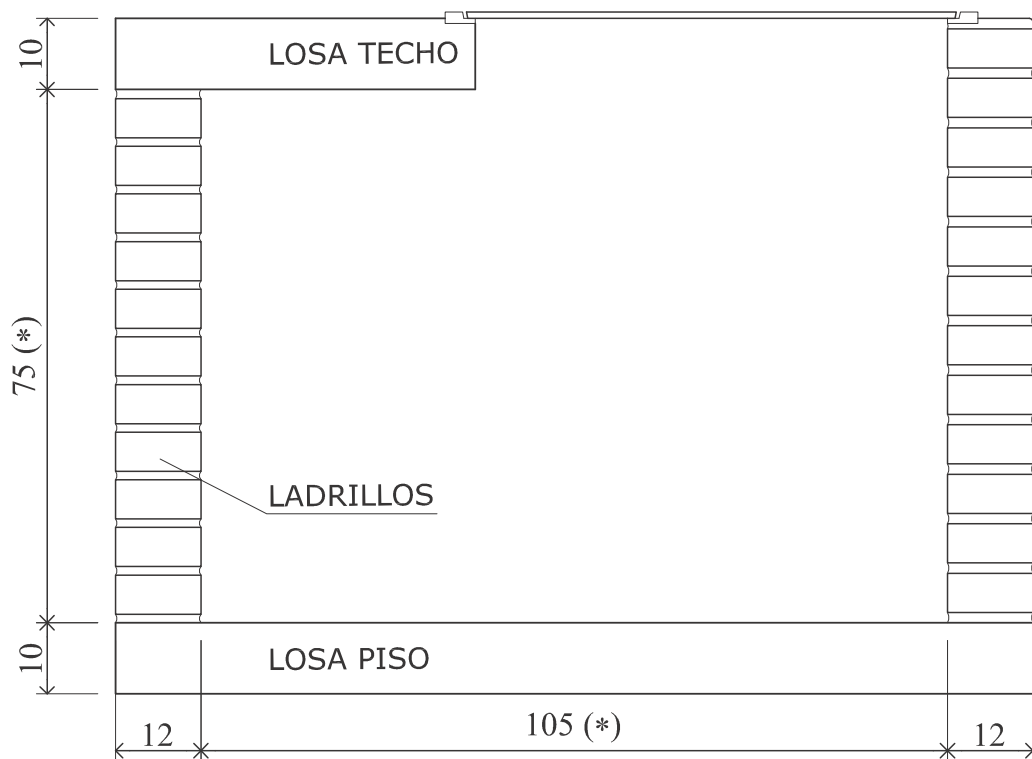
Edición 08/2010

**ántel**

LÁMINA

**4B**

UIPE



NOTA: A LAS MEDIDAS CON UN ASTERISCO (\*) SON MEDIDAS INTERNAS, SE LES DEBERÁ AGREGAR 5cm, QUE EQUIVALE A 2.5cm DE REVOQUE DE CADA LADO

CÁMARAS & CAMARITAS

CAMARITA TIPO 2 (SIMPLE)

SALVO ESPECIFICACIÓN LAS MEDIDAS ESTÁN EN CENTÍMETROS

Escala 1:10

Norma O8A02

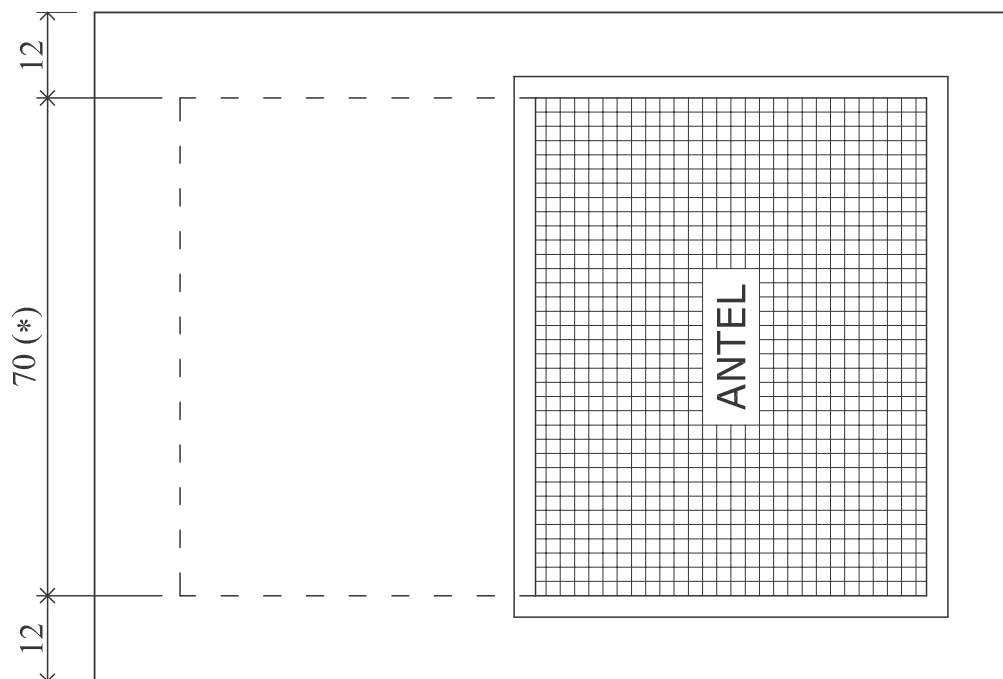
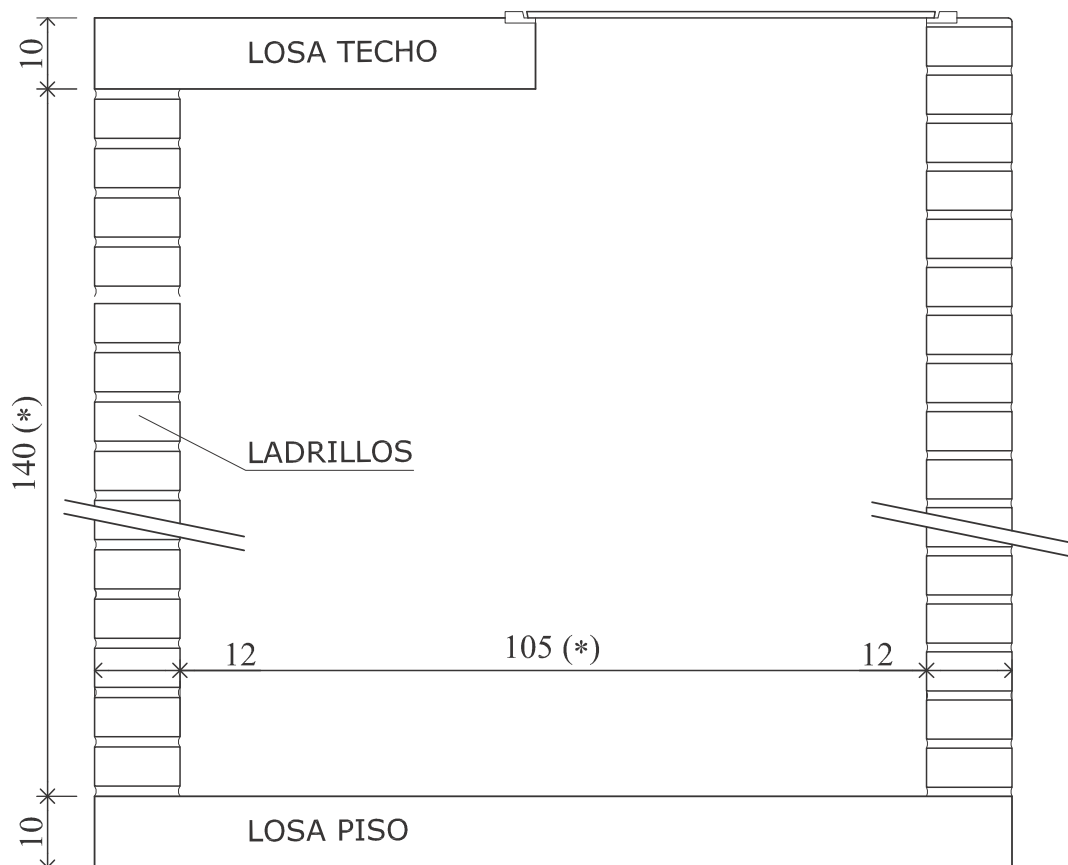
Edición 08/2010

ántel

LÁMINA

5

UIPE



NOTA: A LAS MEDIDAS CON UN ASTERISCO (\*) SON MEDIDAS INTERNAS, SE LES DEBERÁ AGREGAR 5cm, QUE EQUIVALE A 2.5cm DE REVOQUE DE CADA LADO

## CÁMARAS & CAMARITAS

CAMARITA TIPO 3 (SIMPLE AMPLIADA)

SALVO ESPECIFICACIÓN LAS MEDIDAS ESTÁN EN CENTÍMETROS

Escala 1:10

Norma O8A02

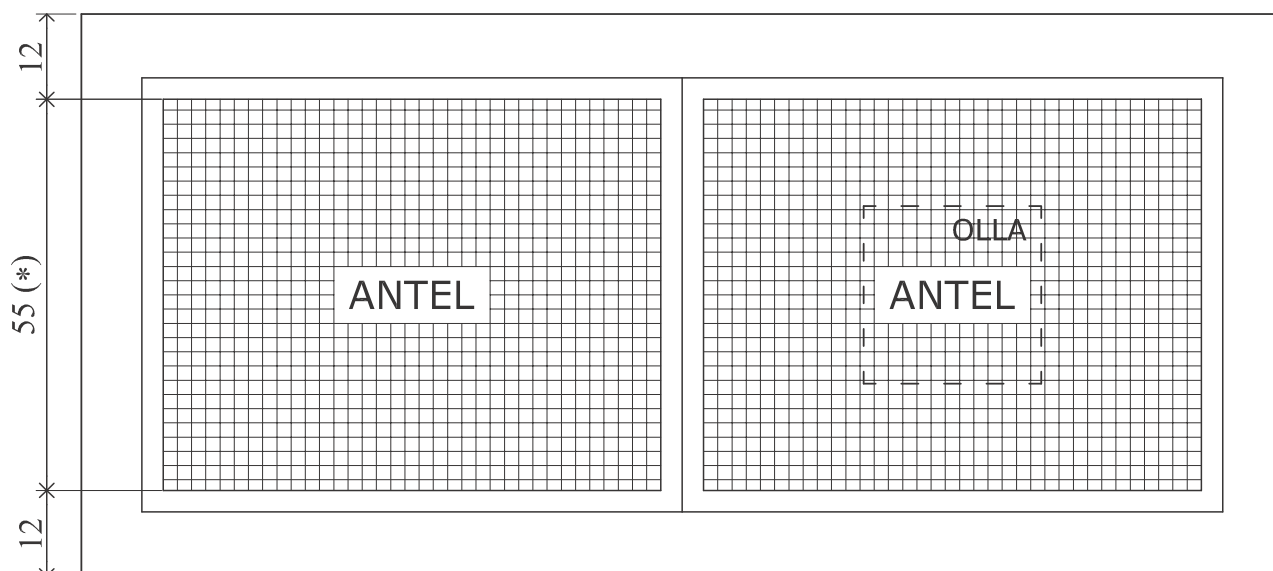
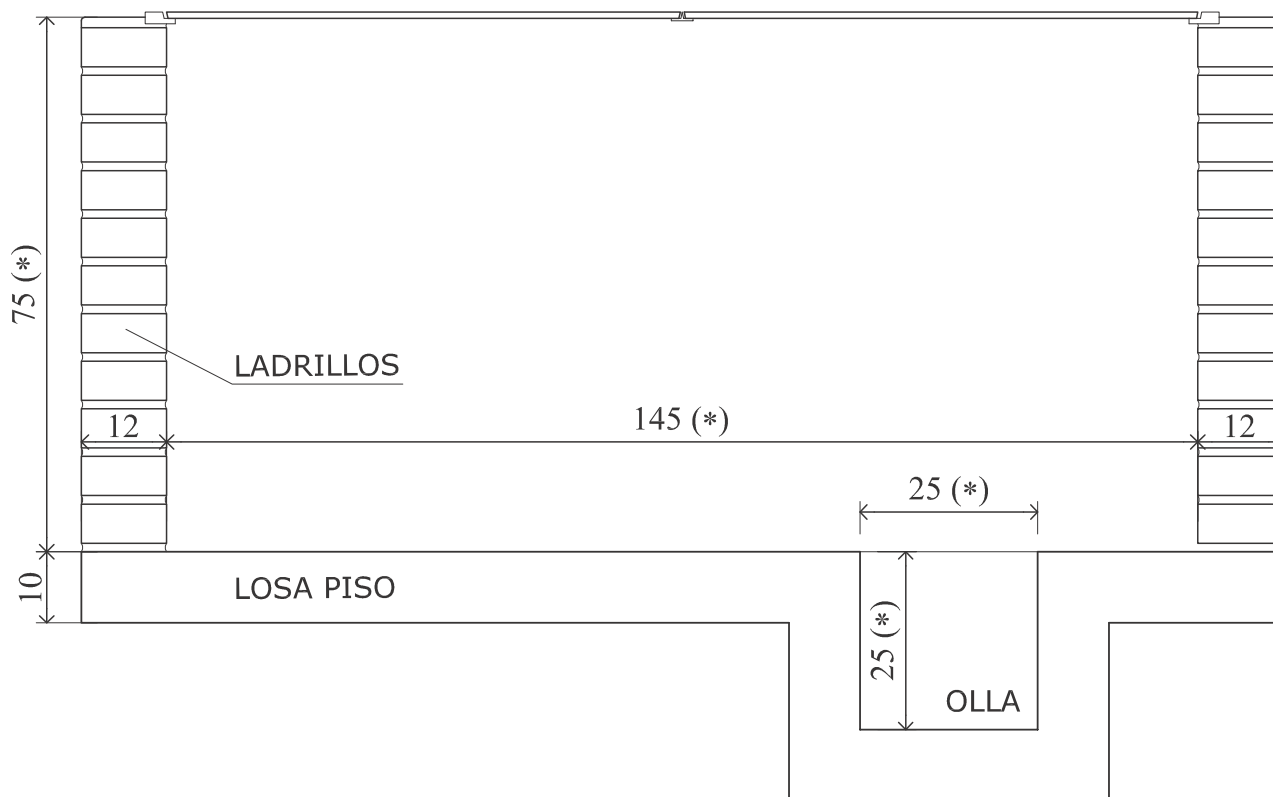
Edición 08/2010

ánTEL

LÁMINA

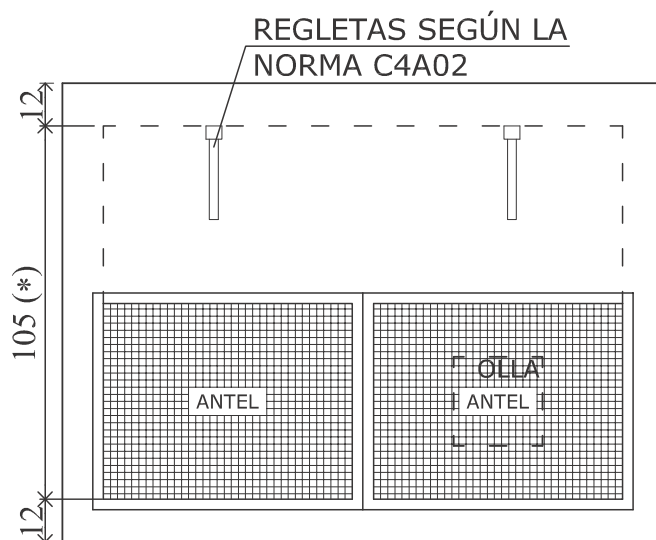
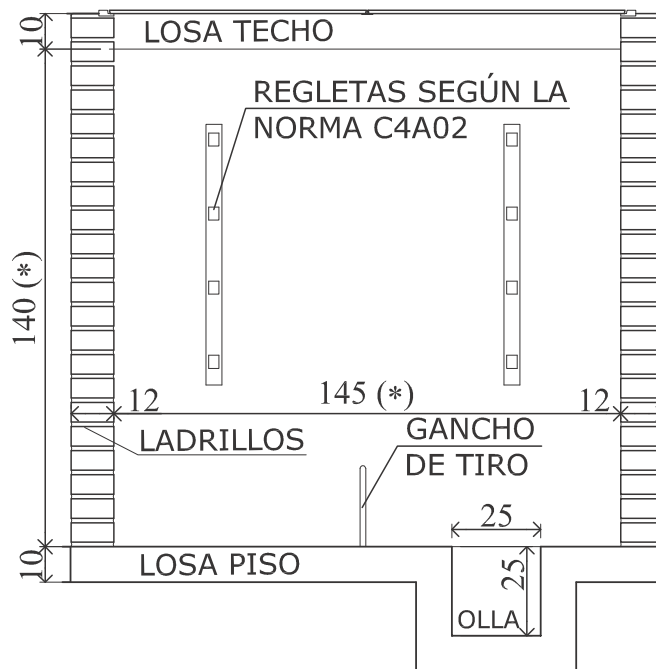
6

UIPE



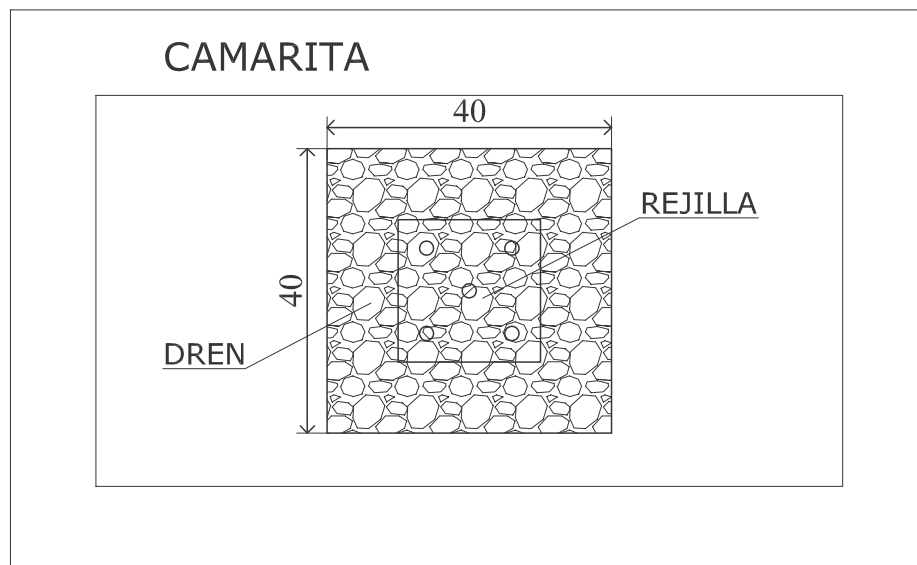
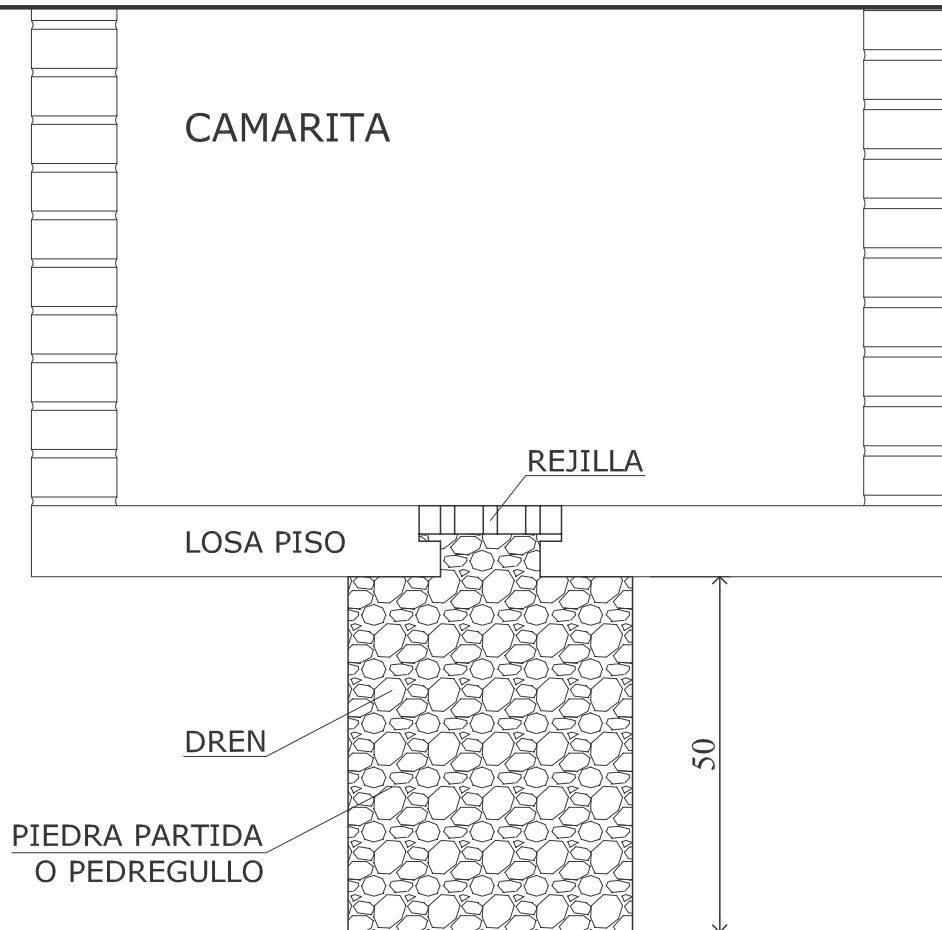
NOTA: A LAS MEDIDAS CON UN ASTERISCO (\*) SON MEDIDAS INTERNAS, SE LES DEBERÁ AGREGAR 5cm, QUE EQUIVALE A 2.5cm DE REVOQUE DE CADA LADO

CÁMARAS & CAMARITAS	Escala	1:10		LÁMINA
CAMARITA TIPO 4 (DOBLE)	Norma	O8A02		7
SALVO ESPECIFICACIÓN LAS MEDIDAS ESTÁN EN CENTÍMETROS	Edición	08/2010		UIPE



NOTA: A LAS MEDIDAS CON UN ASTERISCO (\*) SON MEDIDAS INTERNAS, SE LES DEBERÁ AGREGAR 5cm, QUE EQUIVALE A 2.5cm DE REVOQUE DE CADA LADO

CÁMARAS & CAMARITAS	Escala 1:20		LÁMINA 8
CAMARITA TIPO 5 (DOBLE AMPLIADA)	Norma O8A02		UIPE
SALVO ESPECIFICACIÓN LAS MEDIDAS ESTÁN EN CENTÍMETROS	Edición 08/2010		



CÁMARAS & CAMARITAS

DREN PARA CAMARITAS

SALVO ESPECIFICACIÓN LAS MEDIDAS ESTÁN EN CENTÍMETROS

Escala 1:10

Norma O8A02


Edición 08/2010

ántel

LÁMINA

9

UIPE

	<b>INGENIERÍA DE PLANTA EXTERNA</b>	<b>NORMA O8A03 09/2006</b>
<b>CANALIZACION CON TUBOS DE PVC</b>		

**A - OBJETIVO:**

El objetivo de esta norma es establecer las características básicas que se deberán cumplir en la construcción de canalizaciones con tubos de PVC.

**B - CAMPO DE APLICACION:**

Integrar las especificaciones técnicas de pliegos de licitación o solicitudes de cotización para la contratación de este tipo de construcción.

**C - NORMAS COMPLEMENTARIAS:**

Unit 955 - 55 "Tubos de policloruro de vinilo para construcción de canalizaciones telefónicas"

O8A01 de ANTEL, edición vigente: "Apertura de zanjas"

O8A11 de ANTEL, edición vigente "Ensayos de tubos de PVC y ductos de polietileno en canalizaciones".

O8A08 de ANTEL, edición vigente: "Morteros y Hormigones"

**D - ESTRUCTURA:**

4 páginas y una lámina.



## E – DEFINICIONES, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS:

**Acero estructural tipo I:** es un acero estructural de límite a la fluencia de  $2200\text{kg/cm}^2$  y a la rotura de  $3400\text{kg/cm}^2$ .

**Acero estructural tipo IV:** es un acero estructural de límite de fluencia de  $5000\text{kg/cm}^2$  y a la rotura de  $5500\text{kg/cm}^2$

**D.O:** Director de obra de SORA

## F - ESPECIFICACIONES

### F1. Generalidades

#### F1.1 – Utilización

Los canalizados con ductos de PVC tienen como finalidad permitir la instalación de cables multipares en el subsuelo, entre dos cámaras o camaritas, proporcionándoles un alojamiento seguro, reutilizable y que permite una fácil instalación de cables.

#### F1.2 – Materiales

Los tubos de PVC deberán cumplir con las especificaciones de la norma UNIT 955 “Tubos de policloruro de vinilo para construcción de canalizaciones telefónicas” y deberán poseer Certificación de Calidad del Instituto Uruguayo de Normas Técnicas.

#### F1.3 - Replanteo para la instalación de los ductos

Una vez terminada la zanja todo acuerdo a la norma 08A01(Apertura de Zanjas) y de refinado y nivelado el fondo de la misma, se determinará, por medio de estacas, la rasante a que deben ajustarse la primera fila de tubos. Estas estacas tendrán una marca a 5cm del fondo de la zanja que servirá para indicar la ubicación de la armadura del canalizado.

La alineación horizontal de las diferentes filas de tubos quedara determinada por el ancho de la zanja que coincide con el del separador en forma de peine que asegurará un correcto posicionado de los tubos.

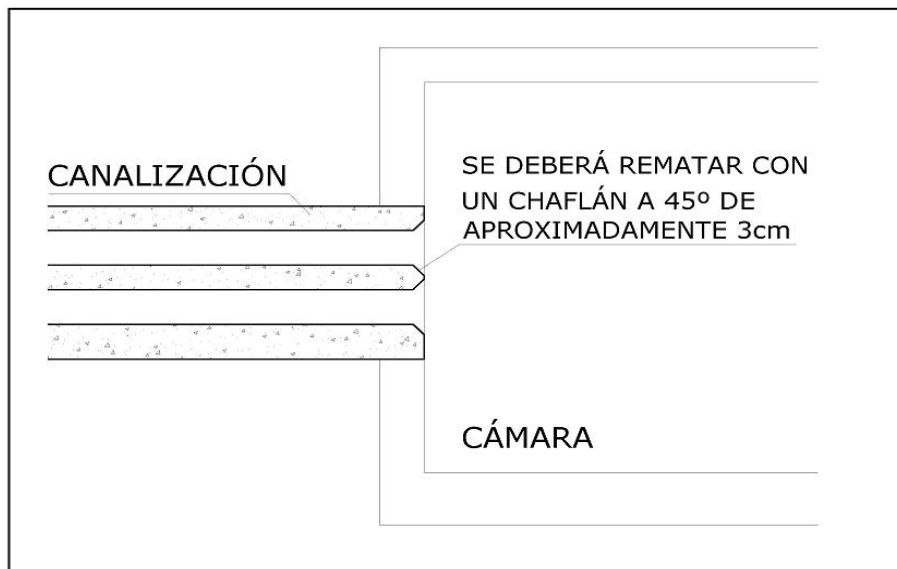
#### F1.4 - Construcción del macizo de canalización e instalación de ductos

Una vez efectuado el replanteo de la canalización se ejecutará una base de hormigón Tipo B según norma O8A08 de Antel de diez centímetros de espesor cuya armadura será de varillas de acero común (tipo I) de 8 mm de diámetro separados 15 cm en la dirección longitudinal y 33,3 cm en la transversal, debidamente atada, o de malla electrosoldada equivalente (de mínimo  $1,55\text{ cm}^2/\text{m}$  en la dirección longitudinal y de mínimo  $0,46\text{ cm}^2/\text{m}$  en la transversal, para acero tipo IV) y se dispondrá con un recubrimiento inferior de hormigón de 5 cm.

Los tubos se colocarán con una pendiente mínima de 1% hacia las cámaras.

Las bocas deberán entrar en las cámaras de modo que la fila superior de ellas se halle a no menos de 0,50 m del techo de la cámara, con el fin de facilitar las maniobras en el tendido de cables.

El macizo se rematará con un chaflán a 45°, de aproximadamente 3cm, en forma de cono y según se muestra en la figura.



En las secciones transversales, perpendiculares al eje de los tramos, en todos los casos, los ejes de los tubos estarán alineados sólo en los sentidos vertical y horizontal, no admitiéndose alineaciones en otras direcciones. Cuando el macizo no tiene cambio de dirección en la cámara, las bocas ubicadas en paredes opuestas se dispondrán en forma tal, que la pendiente del cable instalado entre bocas correspondientes, relativa al eje de canalización, no supere el 5 %.

Los tubos irán sumergidos dentro de una masa de hormigón tipo B, dispuestos en capas superpuestas, debiendo quedar una separación de 3 cm entre las generatrices más próximas de dos tubos adyacentes, ya sea en sentido vertical u horizontal. Tendrán recubrimientos laterales y superiores de 7 cm, salvo en cruces de calles o garages importantes, donde en general se hará un recubrimiento superior de 10 cm con armadura similar a la del recubrimiento inferior.

Para asegurar que estas medidas se mantengan a lo largo de todo el tramo, se colocarán sobre los tubos, separadores en forma de peine, a razón de uno por metro, los que se irán retirando a medida que se haga el "llenado" de hormigón.

Se podrá usar cualquier otro método que asegure la correcta separación entre los ductos de la canalización.

En condiciones normales (sin obstáculos), la tapada mínima por encima del macizo deberá ser de 0.5 m y se realizara con suelo apisonado.

Una vez terminado el hormigonado y hasta tanto no se tape la zanja, éste deberá ser protegido con arpillera humedecida o con cualquier otro material que mantenga humedecido al macizo durante el fraguado del hormigón. No se admitirán huecos en la masa de hormigón.

Sobre la superficie superior, alisada, se estampará la sigla ANTEL, cada 0.30 m de centro a centro. Las letras estarán comprendidas en un rectángulo de 10 x 15 cm con un espesor de 0.1cm y una altura de 2cm como mínimo, con superficie lateral inclinada para obtener una buena penetración en el hormigón fresco. Podrá usarse otra inscripción o signo, si así lo estima conveniente la Administración.

#### F1.5 - Uniones de los ductos de PVC

Las uniones de los tubos de PVC, se efectuarán machimbradas con cola adecuada. Esta tarea se hará con toda proligidad para asegurar la estanqueidad de los mismos. La ejecución será la siguiente:

Se procede a la limpieza cuidadosa de la superficie externa de la espiga y la interna del enchufe, se esparce cola fundente adecuada en toda la circunferencia de la espiga y luego se procede a introducirlo en el enchufe.

Los ductos de PVC admiten cierta curvatura, por lo que si es necesario construir canalizaciones con pequeños cambios de dirección, podrán usarse dichos ductos, cuidando de que al instalarse no deformen sus secciones transversales.

No podrán instalarse ningún tubo hasta tanto no esté finalizada la excavación de Todo el Tramo en cuestión.

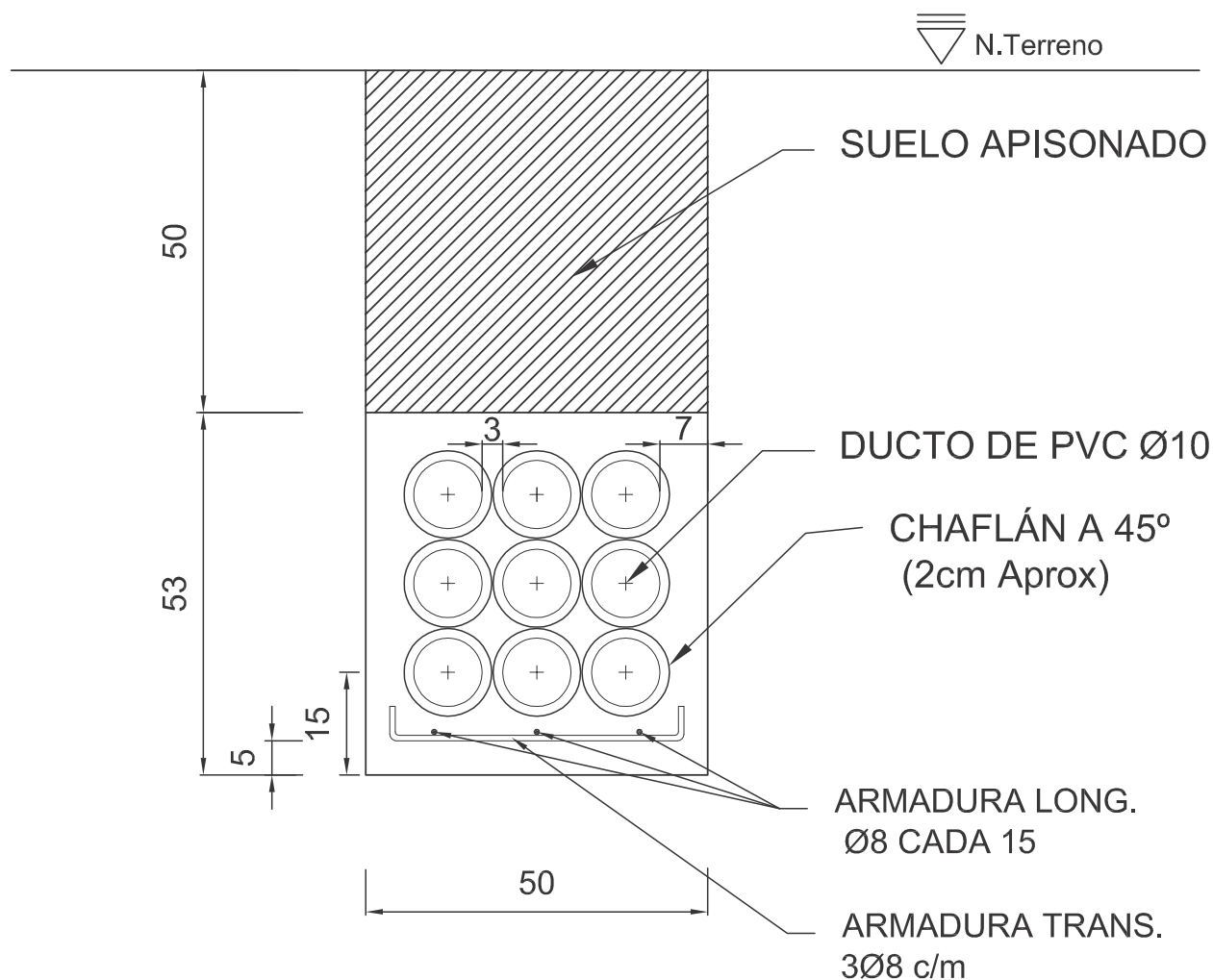
Queda expresamente prohibido el hormigonado parcial de partes de tramos de Canalización, salvo en casos especiales no programados como el comienzo de lluvia en la mitad de un trabajo, o en casos programados con la aprobación del D.O.

#### **F2- ENSAYOS**

Para la recepción de un tramo, todas las bocas de tubos serán sometidos a las pruebas de estanqueidad y libre paso según norma O8A11 "Ensayos de tubos de PVC y ductos de polietileno en canalizaciones".

# EJEMPLO DE CANALIZACIÓN DE 9 TUBOS

## SECCIÓN TRANSVERSAL



Nota 1: Las armaduras longitudinal y transversal se pueden sustituir por malla electrosoldada equivalente

EJEMPLO DE CANALIZACIÓN DE TUBOS DE PVC

SECCION TRANSVERSAL

UNIDADES EN CENTIMETROS

Escala: 1:10

Norma: O8A03


Edición: 9/2006

**ántel**

LÁMINA

1

UIPE

	INGENIERÍA DE PLANTA EXTERNA	NORMA O8A04 05/2007
RETIRO DE INSTALACIONES FUERA DE SERVICIO		

**A - OBJETIVO:**

El objetivo de esta norma es establecer las características técnicas que se deberán cumplir en el retiro de instalaciones fuera de servicio.

**B - CAMPO DE APLICACION:**

Integrar las especificaciones técnicas de pliegos de licitación o solicitudes de cotización para la contratación de este tipo de obra.

Complementar manuales de capacitación de personal.

**C - NORMAS COMPLEMENTARIAS:**

I1A01 de ANTEL, edición vigente: “Instalación de cables multipares”

**D - ESTRUCTURA:**

6 páginas

## **E – DEFINICIONES, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS**

**D.O.:** Director de la Obra. Es el responsable directo, es quien está a cargo de la obra en cuestión, puede ser el Director de Obra de la Gerencia de Obras de Redes de Acceso de Antel (de la División Técnica de Desarrollo) o el Supervisor o Jefe de Unidad para el caso de División de Explotación.

## **F - ESPECIFICACIONES**

### **F.1 - Generalidades**

Siempre se deberá distinguir si el retiro de los materiales es para reutilizar o simplemente para que no queden en la vía pública elementos sin uso.

En caso de no ser posible el cumplimiento de algún punto descrito en esta Norma deberá comunicarse al D.O. a efectos de su consideración y aval de lo mismo para su autorización. El D.O. considerando aspectos tales como la seguridad para técnicos y terceros, mantenimiento del servicio y la infraestructura, las herramientas con que se cuenta, etc. podrá llevar a cabo soluciones alternativas a las indicadas en esta norma.

### **F.2 - Retiro de cables multipares con cubierta de polietileno**

Se diferenciarán 2 casos, cuando el cable sea para reciclar o cuando no. Esto dependerá no solo del metraje, del tipo de cable, sino también de su capacidad y de las herramientas con que se cuenten.

Cuando el cable sea mas largo que las medidas mínimas, que se detallan a continuación, se deberá decidir por el D.O. si este se reutilizará o no.

Las medidas mínimas para la reutilización son las siguientes:

Cables de 10 y 20 pares:	15metros
Cables de 30 a 80 pares:	50metros
Cables de 100 a 400pares:	20metros
Cables de 500 a 2000pares:	70metros

Siempre es importante retirar las muflas sin romperlas, sacando de adentro para su reutilización, en caso que tengan, sensores de presurizado.

#### **F.2.1 – Retiro de cables que no se reutilizarán**

Para estos casos es secundario la conservación del mismo. Es importante conservar el metraje para la entrega en el depósito.

El cable podrá ser entregado en rollos. Cuando sea de de una capacidad que complique el bobinarlo se aceptará trozado del tamaño adecuado para el manipuleo y transporte.

## F.2.2 – Retiro de cables para la reutilización

### F.2.2.1 - Retiro de cables canalizados

F.2.2.1.1 El retiro de los cables deberá efectuarse de modo que los restos queden con la mayor longitud posible; normalmente se admitirán cortes sólo en correspondencia con los empalmes. Salvo que el D.O. autorice otro criterio.

F.2.2.1.2 El retiro del cable multipar debe efectuarse de modo que el mismo no sufra deterioros debido al trabajo de extracción (se tendrán presentes las prescripciones de la norma I1A01 de ANTEL bajo el título GENERALIDADES). Se deberán tomar los recaudos pertinentes a fin de que el cable no friccione contra los bordes de la cámara.

F.2.2.1.3 Al mismo tiempo que el cable sea retirado de la canalización, se enrollará en bobinas, de cables de igual capacidad y de modo que los dos extremos del cable queden accesibles, con el fin de efectuar las pruebas eléctricas y mecánicas de evaluación del mismo.

F.2.2.1.4 Cuando se sobre arrollen más trozos de iguales características, las dos puntas de cada trozo serán unidas entre sí y atadas de manera que se puedan distinguir los extremos correspondientes a un mismo trozo. Asimismo deberán estar accesibles todos los extremos de los trozos arrollados.

F.2.2.1.5 Ambos extremos deberán sellarse con tapones termorretráctiles. Si se trata de cable con núcleo de aire, por lo menos uno de dichos tapones deberá incluir una válvula. Se presurizará el interior del cable con nitrógeno o aire seco, a una presión de  $0.8 \pm 0.1 \text{ Kg/cm}^2$ . No se aceptará en depósito los cables que no hayan sido sellados como se describió anteriormente, ni sin presión de aire (cuando corresponda).

### F.2.2.2 – Retiro de cables enterrados

F.2.2.2.1 -Para este caso la tarea consiste en:

- a) ubicar el cable
- b) verificar la estanquidad
- c) excavar encima del cable
- d) cortar el cable en sus extremos
- e) sellar los 4 extremos generados con el corte, con tapones termorretráctiles
- f) si corresponde, presurizar con nitrógeno: el tramo de cable a retirar y el cable restante
- g) retirar la mufla UC con los tapones instalados
- h) extraer el cable del lecho de arena o tierra
- i) lavar la cubierta exterior del cable y las UC
- j) acondicionar el cable en bobinas
- k) trasladar las bobinas y las UC al depósito

F.2.2.2.2 - Cuando se trate de un cable con núcleo de aire, los trabajos de extracción comenzarán por el tramo de cable más alejado de la central

telefónica, como forma de no perder la protección de presurizado que brinda la central, en el resto de cable.

F.2.2.2.3 - Si el empalme está sellado con UC, el corte del cable se realizará a 20cms de las UC, se preservará la UC del lado de la central instalada, sellando el extremo cortado con un tapón termorretráctil sin válvula.

F.2.2.2.4 - Si el empalme está sellado con termorretráctil, se cortará el cable a los bordes de los empalmes, dejando siempre los empalmes instalados como protección del cable no retirado.

F.2.2.2.5 - Cuando la superficie exterior del cable se encuentre limpia, se deberá arrollar el cable en carretes. El cable será arrollado con sus espiras juntas unas a otras. Los extremos del cable serán fijados a la bobina para evitar que las espiras se aflojen en los procesos de manipulación de la misma. El extremo interior del rollo quedará accesible para medidas, se deberá colocar en la perforación que tienen los carretes para tal fin.

F.2.2.2.6 - Luego de arrollado el cable, se cubrirá toda la superficie lateral del cilindro con duelas de madera de sección mínima 4"x1¾" y longitud igual al ancho de la bobina, clavadas al carrete con 2 clavos 4mms x100mms en cada una. Las duelas se fijarán además, sobre la superficie lateral del cilindro de la bobina, con 2 sunchos de acero galvanizado de 30mms ancho y 1mm de espesor o fleje de acero inoxidable, de 1" de ancho y 1,5mm de espesor.

F.2.2.2.7 - Las duelas serán de madera cepillada y tratadas en baño cromo cupro arsenical o frotada con pentaclorofenol o producto similar, para evitar el ataque de hongos e insectos.

F.2.2.2.8 - Las excavaciones serán tapadas y apisonadas con el mismo material que se retiró y se repondrán los pavimentos que se hubieren retirado.

#### F.2.2.3 – Presentación del cable retirado

F.2.2.3.1 - Luego de acondicionado el cable según los pasos anteriores, se medirá la presión del mismo, así como el metraje (se aceptará determinar el metraje con la diferencia de las inscripciones de metraje en los extremos del cable) y se anotarán esos valores en la tapa de la bobina.

F.2.2.3.2 - En una de las caras laterales de la bobina se anotarán los siguientes datos:

- fecha y lugar de retiro del cable
- capacidad y calibre del cable
- metraje del cable
- "Retirado por:" empresa / N° Lic.
- Presión (en gr/cm<sup>2</sup>)



F.2.2.3.3 - Dentro de los 15 días posteriores al recibo del cable, Antel verificará que el cable mantiene la presión interior. Una vez verificada la estanqueidad del cable, la Administración podrá realizar otras pruebas del mismo cable (en general pruebas eléctricas), y luego, si corresponde se dará la recepción definitiva del mismo. Si se prueba que el cable tiene pérdidas, el contratista deberá tomar las medidas necesarias a fin de corregir las pérdidas y luego represurizar el cable. En este último caso, anotará la nueva presión y fecha del día y comienza nuevamente el ciclo de verificación de la presión dentro de los 15 días, tantas veces como sea necesario, hasta que se verifique el mantenimiento de la presión interior.

### **F.3 - Retiro de cable de un par para líneas telefónicas**

F.3.1 - El cable se deberá hacer rollos y entregar en los depósitos de ANTEL

F.3.2 - Antes de retirar el cable embutido se deberá atar al mismo un alambre testigo, de tal manera que una vez sacado el cable quede enhebrado el testigo (con la finalidad de enhebrar otro cable). Dicho alambre deberá ser galvanizado. En caso de que no sea posible la recuperación del ducto, deberá darse cuenta por escrito al Director.

### **F.4 - Retiro de líneas telefónicas de alambre desnudo**

F.4.1 - En el caso de que los hilos de alambre viajen en pernos curvos, también retirarán los mismos, los cuales se entregarán en bolsa etiquetada, donde figure el número y peso de los mismos.

F.4.2 - Los alambres serán entregados en rollos perfectamente devanados, acondicionados con cuatro fajas y sin cortes intermedios; de no más de 60kg. ni menos de 25kg. Cada rollo que se entregue deberá ser previamente pesado y etiquetado con una tarjeta con las siguientes indicaciones:

- fecha de retiro del cable
- peso del rollo de alambre
- "Retirado por:" nombre de la empresa / N° Lic.
- lugar de retiro
- fecha de entrega al depósito

### **F.5 - Retiro de crucetas telefónicas**

Se deberán retirar todo tipo de crucetas, con los elementos que contengan, ya sean aisladores, varillas, abrazaderas o bulones, que se encuentren montadas sobre columnados. Las crucetas se entregarán armadas.

## **F.6 - Retiro de postes de madera y de columnas de hormigón**

F.6.1 - Comprenderá el retiro, la carga y el transporte de los postes o columnas a los locales que se indique, así como la descarga y el acondicionamiento de los mismos.

F.6.2 - Se deberá excavar en alrededor de la columna antes de tirar con el camión grúa, cuando se trate de una columna hormigonada se deberá excavar alrededor de la base de hormigón. La misma se deberá picar, con cuidado de no romper ni marcar la columna.

F.6.3 - Siempre se deberá tapar el hueco donde estaba dicha columna.

F.6.4 - Se deberá tener especial cuidado en la estiva de las columnas, haciéndose cargo por roturas, abanamientos, etc sobre las columnas.

## **F.7 - Retiro de columnas Manenman**

F.7.1 - Comprenderá el retiro, la carga y el transporte de la columna a los locales que se indique, así como la descarga y el acondicionamiento de las mismas.


F.7.2 - Para efectuar el retiro de estas columnas, se deberá realizar una excavación alrededor de las mismas, de aproximadamente 1.00m de diámetro; ya que ésta tiene en su base una placa de hierro soldada, la cual debe mantenerse solidaria a la columna. En caso que se dañen deberá responsabilizarse la empresa.

## **F.8 – Retiro de WLL**

El retiro del servicio de WLL consta en la desinstalación. Desamure y traslado hacia el depósito que la Administración especifique en cada caso de 2 partes, la parte de la antena (llamada también DAU) y la parte que va dentro de la casa (llamada también PCU).

Es muy importante llegar a un acuerdo con el cliente y minimizar los daños en la casa.

---

	<b>INGENIERÍA DE PLANTA EXTERNA</b>	<b>NORMA O8A05 05/2011</b>
<b>SEGURIDAD EN LAS OBRAS</b>		

#### **A - OBJETIVO:**

El objetivo de esta norma es establecer las características básicas de seguridad que se deberán cumplir en las obras de redes de acceso.

#### **B - CAMPO DE APLICACIÓN:**

Integrar las especificaciones técnicas de pliegos de licitación o solicitudes de cotización para la contratación de este tipo de obra.

Complementar manuales de capacitación de personal.

#### **C - NORMAS COMPLEMENTARIAS:**

UNIT 18-84: "Colores de seguridad y señales de seguridad"

#### **D - ESTRUCTURA:**

16 páginas y 3 Anexos.

Anexo I: Trabajos no eléctricos. 4 páginas.

Anexo II: Trabajos en proximidad de elementos con tensión. 14 páginas.

Anexo III: Trabajos con tensión. 3 páginas.

## E – DEFINICIONES, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

### F - ESPECIFICACIONES:

#### F.1 – Señalización de las Obras

##### F.1.1- Barreras de protección

Se deberá instalar barreras de protección cuando quede una cámara o camarita destapada, con barandas alrededor de la boca de la cámara o camarita. Las mismas tendrán 2 barandas a 0.7 y 1.40 metros de altura y poseerá rodapié a 0.15 metros medidos desde el nivel de pavimento (todo esto es según lo establecido en el Decreto de Seguridad en la Construcción 89/995 en el artículo 216 de el Capítulo de Pozos y Zanjas)

Al inicio de cualquier excavación (como pueden ser zanjas, cámaras o camaritas), se deberá construir una barrera de protección, la cual podrá construirse según alguna de alternativas siguientes:

1. Puntales de madera de diámetro mayor o igual a 0,10m con altura libre mayor o igual a 1,20m, clavados en la tierra a una profundidad mínima de 0,50m y a una distancia máxima de 3m uno del otro.

Entre puntales deberán colocarse dos filas de barandas, clavadas o atadas en forma segura a los puntales. En caso de no poder clavarse los puntales antes mencionados, se asegurará su estabilidad por medios sólidos. Las barandas podrán ser tablas de obra o alguna otra solución que el director de obra apruebe.

2. Puntales de madera (en iguales condiciones que el literal anterior) o soportes de materiales plásticos o acrílicos de base ancha (reutilizables) y fácil manipulación, con no menos de 1,20m de altura, colocados a una distancia máxima de 2m uno de otro.

Los soportes serán de tipo fluorescente, preferentemente amarillos, y contarán además con una hendidura o argolla que permita su unión por cadena a alguna estructura rígida local (árbol, columna, etc.) que permita su aseguramiento global.

En estos, deberá colocarse atadas o cosidas, dos filas de barandas de cinta amarillas (o amarilla con franjas negras **UNIT 18-84**, donde el amarillo cubrirá por lo menos el 50% del área de la señal) separadas 50cm una de otra, con un máximo de 50cm de distancia de la última fila al piso.

Las mismas deberán ser de ancho mayor o igual a 20cm, espesor no inferior a 0,06mm, colores firmes y reflectivos (no removibles con la manipulación y pasaje del tiempo) pudiendo tener leyendas que hagan referencia a la actividad que las hace necesarias.

Ambos sistemas, deberán adaptarse a las exigencias de las ordenanzas

municipales locales.

El Director de Obra, podrá ordenar protecciones más reforzadas donde lo crea más conveniente u ordenar protecciones longitudinales de zanja en otros lugares distintos al arriba indicado.

No se autorizará la iniciación de la excavación sin la construcción previa de su barrera.

La Administración podrá indicar otros tipos de protecciones en casos justificados.

#### F.1.2 - Carteles y balizamiento de las obras

En todos los lugares donde se realicen trabajos de excavación, sean éstos en veredas o en calzadas, se deberán colocar carteles y balizas según las siguientes indicaciones:

a) Carteles a lo largo de la zanja:

Deben indicar nombre de la Empresa, dirección y teléfono de la misma, y cuando corresponda, la leyenda "Trabajos contratados por ANTEL". Estos carteles deberán disponerse a distancias no mayores de 40 m

b) Carteles frente a los cortes de pavimento:

Deberán disponerse convenientemente a efectos de señalar el corte y lucir claramente las leyendas "Gente en Obra", "desvío", etc. Asimismo los cortes de pavimentos deberán señalizarse con barreras de tamaño adecuado pintadas con franjas diagonales en colores bien visibles.

c) Vías rápidas

En donde la velocidad de circulación autorizada, sea mayor o igual a los 60km/h, se colocarán al menos 2 carteles que avisen la actividad, con el objetivo de permitir la oportuna reducción de velocidad.

Los mismos serán rectangulares de 0,6m de alto por 1m de ancho, con leyendas apropiadas y conformes a las reglamentaciones municipales locales

d) Balizas:

En todos los cortes de calzadas y en todo el largo de las mismas cuyo ancho resulte disminuido por razones de la propia obra, se deberán disponer balizas eléctricas en cantidad suficiente (caso de corte de calzada) o cada 40 metros (caso de calzada afectada en su ancho).

## **F.2 – Distancias a líneas de energía eléctrica**

### **F.2.1 - Introducción**

Esta parte de la norma definirá las distintas distancias de las redes telefónicas a los cables de energía.

### **F.2.2 – Clasificación de los tipos de trabajo**

Nos referimos a trabajos en la red de Planta Externa de ANTEL en la proximidad de instalaciones con corriente eléctrica con partes accesibles con tensión.

En función a la distancia entre el trabajador y sus herramientas a los elementos de la red de energía eléctrica con tensión se determinaron 4 tipos de trabajos:

#### **F.2.2.1 - TRABAJOS CON TENSIÓN**

Es todo trabajo durante el cual, un trabajador entra en contacto con elementos con tensión, bien sea, con una parte de su cuerpo o con las herramientas, equipos o dispositivos que manipule, o el "*Volumen de Seguridad*" del trabajador entra en la "*Zona de Trabajo con Tensión*". El trabajo con tensión solamente pueden realizarlo «trabajadores especializados para TCT» especialmente entrenados para ello y utilizando equipos, materiales y según un método y procedimientos de trabajo que aseguren su protección frente al riesgo eléctrico.

**Estos trabajos se harán en ANTEL, solo en Baja Tensión por personal con la formación especializada en trabajos con tensión (en baja tensión).**

#### **F.2.2.2 – TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE ELEMENTOS CON TENSIÓN**

Trabajos en que el "*Volumen de Seguridad*" del trabajador atraviesa el límite de la "*Zona de Proximidad*", pero no la "*Zona de Trabajo con Tensión*".

**Estos trabajos si haremos en ANTEL, para estos casos se deberá formar al personal, no como personal especializado para trabajos con tensión pero si una formación que le de a conocer los peligros, cómo evitarlos y qué hacer en caso de un accidente.**

### F.2.2.3 – TRABAJOS SIN TENSIÓN

Es todo trabajo realizado en instalaciones eléctricas sin tensión y sin carga eléctrica, que se realiza después de haber tomado todas las medidas para prevenir el peligro eléctrico.

Estos trabajos requieren la coordinación con el personal de UTE, para realizar todas las maniobras de:

- desconexiones
- verificaciones
- puestas a tierra y en cortocircuitos, enclavamientos y señalizaciones, que son necesarias

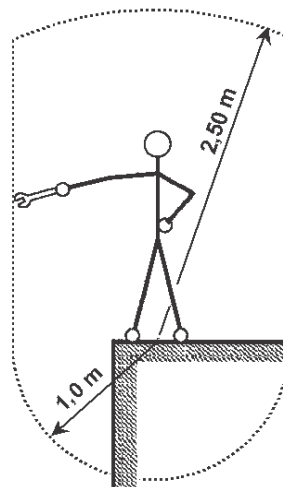
### F.2.2.4 – TRABAJOS NO ELÉCTRICOS

Trabajo en que se puede asegurar que el "*Volumen de Seguridad*" del trabajador no atravesará el límite de la "*Zona de Proximidad*" de cualquier elemento con tensión.

### F.2.2.5 – VOLUMEN DE SEGURIDAD

Para un trabajador se considera "zona alcanzable" con la mano o "*Volumen de Seguridad*" el espacio que medido a partir del punto donde la persona pueda estar situada, hasta las siguientes distancias límite:

- 2,5metros hacia arriba
- 1metro hacia abajo
- 1metro en horizontal



### F.2.2.6 – TIPIFICACIÓN DEL TRABAJO SEGÚN LAS DISTANCIAS ALCANZABLES

De las definiciones dadas en el capítulo anterior, quedan definidas las distancias para los cuales se debe considerar como trabajo no eléctrico, trabajo en proximidad de elementos con tensión (con riesgo eléctrico) y trabajo con tensión.

Rango de TENSIÓN EFICAZ	Trabajos con Tensión	Trabajos en Proximidad de elementos con tensión (DL)	Trabajos no eléctricos (DV)
<b>0 a 24v</b>	no hay		siempre
<b>24 a 1000v</b>	0 a 0.3m	0.3 a 1m	mas de 1m
<b>1000 a 20.000v</b>	no hacer	0,75 a 3m	mas de 3m
<b>20.000 a 66.000v</b>	no hacer	1.0 a 3m	mas de 3m
<b>Mayor a 66.000v</b>	no hacer		mas de 5m

Cuando en la proximidad del volumen de seguridad del área de trabajo, a una distancia inferior a DL o DV, según el caso, existan elementos en tensión, cabe adoptar tres posibles soluciones:

- Considerarlo como «trabajo en proximidad», en cuyo caso habría que realizarlo de acuerdo con las disposiciones del Anexo II de este documento, referido a **«trabajos en proximidad»**.
- Considerarlo como un «trabajo en tensión», en cuyo caso habría que realizarlo de acuerdo con lo indicado en el Anexo III de este documento, referido a **«trabajos en tensión»**.
- Proceder a la colocación de elementos protectores, tales como pantallas, aislamientos u obstáculos que permitan considerar el área de trabajo fuera de toda zona de peligro o proximidad. A su vez, si la colocación de estos elementos implica un trabajo en tensión o en proximidad, habría que realizarlos adoptando las precauciones correspondientes (ver Anexos II y III de este documento).

**Esta decisión debe ser adoptada antes de iniciar los trabajos, es decir, durante su planificación.**

Es importante aclarar que la empresa instaladora (tanto ANTEL como empresas privadas) debe saber qué tipo de trabajo realiza el personal, si en esos trabajos se debe instruirlo o no. Debe tener un procedimiento escrito, saber qué tipo de herramientas usa su personal y siempre tener en cuenta el Decreto 179/001 del Poder Ejecutivo.



### F.2.3 – Instalaciones de Cables multipares

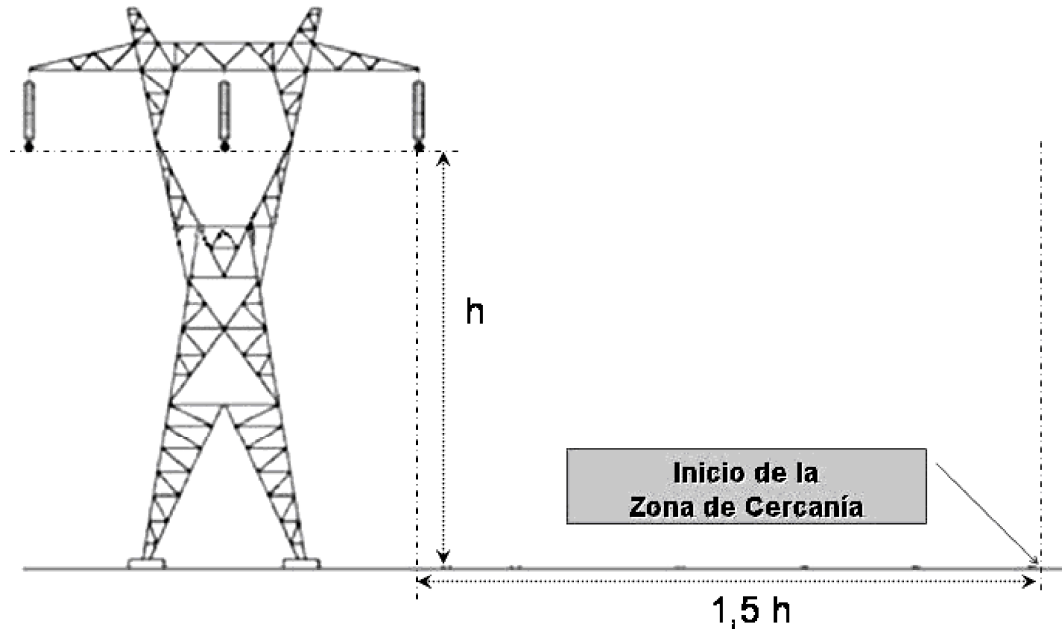
Consideramos cables multipares a todos los cables telefónicos constituidos por múltiples hilos de cobre con aislamiento plástico, cableados en pares o cuadretes y contenidos dentro de una cubierta común plástica extraída sobre una pantalla de aluminio.

#### F.2.3.1 – INSTALACIONES EN PROXIMIDAD DE ALTA TENSIÓN (AT)

En este capítulo consideraremos las Instalaciones eléctricas con Tensiones mayores a 36.000volts.

##### F.2.3.1.1 – En instalaciones aéreas de AT mayores a 36.000volts

Se entiende como "**zona de cercanía**", en este caso, a distancias menores a **1,5 veces la altura del apoyo más alto** del cable de energía eléctrica. Esta distancia debe ser medida en forma horizontal, o sea en planta.



En zona de cercanía de los cables de energía eléctrica, se recomienda canalizar los cables de pares de cobre de ANTEL, por lo menos a 1metro de profundidad. En caso de no construirse canalización, la instalación se hará con tubos de polietileno enterrado, para disminuir las influencias de las derivaciones a tierra a través de los apoyos.

- Paralelismos

Se evitará siempre que se pueda el paralelismo entre los cables telefónicos aéreos y las líneas de A. T. eléctricas. Cuando ello no sea posible, se mantendrá la instalación telefónica **fuera de la zona de cercanía**, para evitar efectos perturbadores de la línea de alta tensión sobre las líneas de telecomunicaciones, dichas instalaciones se harán con tubos de polietileno para disminuir las influencias.

- Cruces

Los cruces de cables se efectuarán canalizados con cables de un solo tramo, sin empalmes.

Los canalizados no podrán pasar a menos de 10m de las bases de las torres que sostienen los cables de energía eléctrica.

#### F.2.3.1.2 – En instalaciones aéreas de AT menores a 36.000volts (Media tensión)

En este capítulo consideraremos Instalaciones de Alta Tensión menores a los 36.000V o sea tensiones de 36.000volts a 1.000vots (MT).

Se entiende como **zona de cercanía**, en este caso, a distancias menores a **6metros** del cable de energía eléctrica. Estos 6 metros son distancias horizontales, o sea 6metros en planta, y desde cada uno de los cables de la red de energía.

En estos casos UTE pasa con configuración Trifásica Delta debajo de estas líneas y en zonas de cercanía de estos cables de energía, los cables de ANTEL deberán ir **enterrados o canalizados**, por lo menos a 1metro de profundidad.

- Paralelismos

Se evitará siempre que se pueda el paralelismo entre los cables telefónicos aéreos y las líneas de A T eléctricas. Cuando ello no sea posible, se mantendrá la instalación telefónica **fuera de la zona de cercanía**.

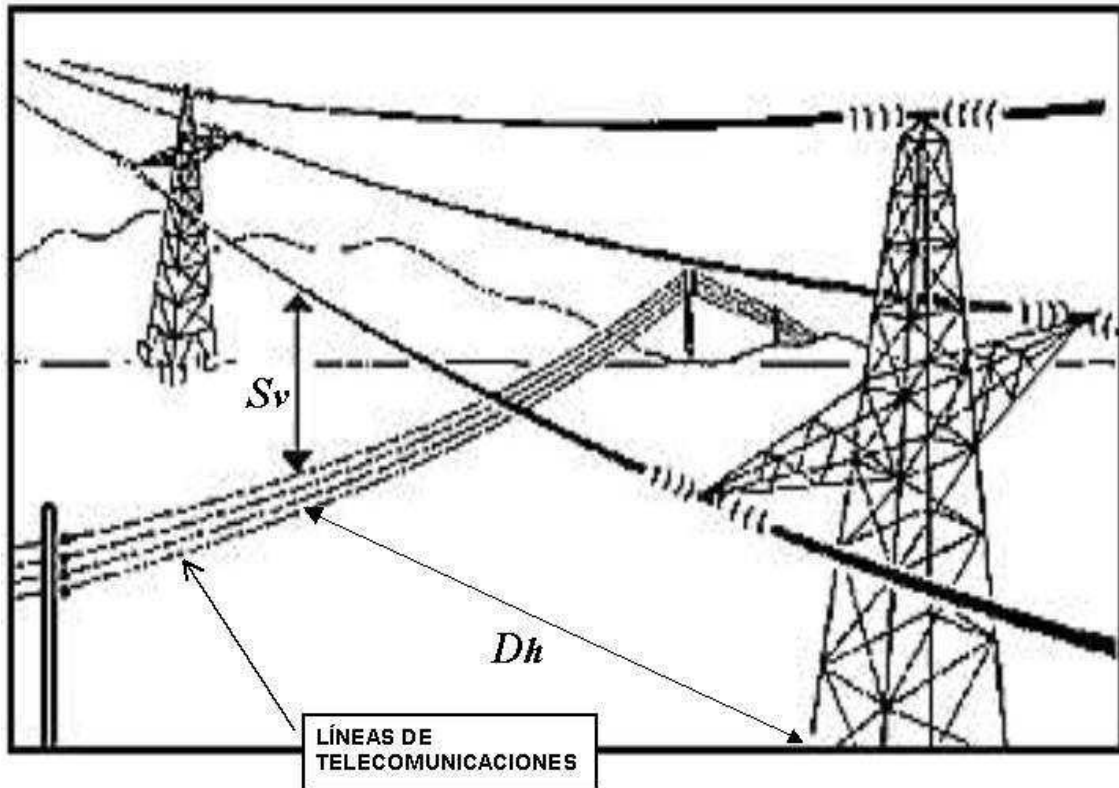
- Cruces

Los cruces aéreos entre ambas instalaciones deberán cumplir las condiciones siguientes:

1. Se realizarán **siempre por debajo** de las líneas de MT
2. Se realizarán en la proximidad de uno de los apoyos de la línea de MT, pero manteniendo la distancia horizontal mínima: **Dh = 3,25 metros** al apoyo de la media tensión.
3. El cruce se realizará procurando que las dos redes no se acerquen más de la distancia: **Sv**

Voltaje de la red de MT	Separación vertical mínima entre conductores de MT y los cables de la red de telecomunicaciones en el cruce
Entre 1 y 15kV	$S_v=1.8\text{metros}$
Entre 15 y 36kV	$S_v=2\text{metros}$

4. Los postes o columnas que limitan el vano de cruce deberán ser cabeza de postación, arriendados, a fin de obligar a hacer el tendido de la guía, en ambos sentidos, opuesto al cruce. Y luego hacer el cruce, pero como tramo único
5. En ningún caso, se instalarán apoyos telefónicos en zona de cercanía de la línea de M.T.
6. El vano de cruce tendrá una longitud máxima de 40 metros
7. La flecha máxima será en todos los casos inferiores al 2 % de la distancia entre apoyos



#### F.2.3.1.2.1 – Instalación de cajitas de dispersión

En caso de poner una cajita de dispersión, esta deberá ser colocada en poste de madera, no se podrá instalar columnas debajo de estas líneas. Dicho poste deberá ponerse a mano, nunca con una máquina o camión grúa.

Siempre se pondrán postes de 5.50metros. Para la instalación de los postes se deberá seguir el procedimiento según el anexo 2.

#### F.2.3.1.3 – En instalaciones subterráneas de AT menores a 36.000volts (Media tensión)

##### · Paralelismo Subterráneo

Cuando las dos líneas, telefónica y de energía, vayan directamente enterradas, la distancia mínima entre los conductores más próximos de ambas líneas será de 2m.

En el caso de que por lo menos una de las dos líneas vaya canalizada, la separación mínima horizontal será de 25cm. Entre la parte más próxima del prisma de la canalización y el conducto del cable de energía; si este cable va enterrado directamente, se considerará esta distancia a dicho cable de energía. La canalización podrá formarse con conductos prefabricados o contruidos en obra.

##### · Cruces Subterráneos

La separación mínima entre la parte más próxima del prisma de la canalización telefónica y el conducto del cable de energía será de **25cm**; en el caso de ir enterrado directamente, se considerará esta distancia a dicho cable de energía.

En todo caso, una de las dos líneas, ya sea la telefónica o la de energía, deberá ir canalizada. Si en la instalación de una nueva línea se encuentra otra que va directamente enterrada, la nueva deberá canalizarse en un tramo comprendido entre dos planos verticales paralelos a la línea preexistente y trazados a 2 m. a cada lado de la misma.

#### F.2.3.2 – INSTALACIONES EN PROXIMIDAD DE BAJA TENSIÓN (BT)

##### F.2.3.2.1 – En instalaciones aéreas de BT

Contradiendo lo que ha sido una práctica común, desde el punto de vista de la seguridad se prefiere que los cables telefónicos se instalen por debajo de la línea de energía, siempre que la altura sobre el piso a la que quedaría el cable telefónico lo permita.

Como regla general, los apoyos de los cables multipares deben ubicarse por encima de los **6 metros** del suelo.

· Paralelismo en Aéreos

- Si los cables telefónicos multipares van también aéreos, se observarán las distancias de **separación (S)** mínimas siguientes:
  - **S = 1 m**, cuando la línea de energía sea de conductor desnudo, o de aislamiento deteriorado (cables pelados).
  - **S = 0,6 m**, cuando los conductores de la línea de energía, estén aislados, por ejemplo se trate de cables preensamblados.
- Si el cable multipar está fijado sobre muro, se considerarán los mismos criterios que para el tendido aéreo.

· Cruce en Aéreos

Para este caso, si los cables telefónicos multipares son también aéreos, se observarán las distancias de **separación vertical (Sv)** mínimas similares a la distancia (**S**) especificada para los paralelismos

Si el cable telefónico multipar sigue un trazado vertical, fijado sobre columna, poste o muro, en el punto de cruce la distancia mínima entre las dos redes será de 6cm. En caso de que el cable de energía no sea aislado deberá agregarse una protección extra al cable telefónico, por medio de un manguito rígido de material aislante para el voltaje adecuado, de por lo menos 60cm de largo centrado sobre el cruce.

#### F.2.3.2.2 – En instalaciones murales de BT

· Paralelismo en Murales

Cuando los cables telefónicos y de energía estén instalados en soportes fijados a edificios, la distancia mínima entre conductores más próximos de ambas líneas será:

- a) Cuando el cable telefónico sea el superior:
  - los cables de ambas líneas serán aislados
  - irán en el mismo plano vertical
  - a una distancia mínima de **0,6metros**
- b) Cuando el cable telefónico sea el inferior y las líneas de energía eléctrica sean aisladas:
  - la distancia mínima vertical, se podrá reducir hasta un mínimo de **0,30m**
- c) Cuando el cable telefónico sea el inferior y las líneas de energía son desnudas o con aislamiento deteriorado:
  - la distancia mínima vertical entre los cables más próximos de ambas líneas será de **1m**, salvo que se trabaje aislando los cables de energía eléctrica y con equipo de protección personal, en este caso se podrá reducir a **0.40m**
- d) Cuando el cable telefónico sea superior y el cable de

energía eléctrica tenga la aislación deteriorada o inexistente, deberán separarse ambos cables no menos de **1m**, y para su instalación se deberán aislar los cables energizados y el trabajador debe usar equipo de protección personal

- e) En caso de trazados verticales, la distancia horizontal mínima entre los conductores más próximos entre el cable telefónico y los apoyos de la línea de energía será:
  - cuando la línea de energía sea desnuda o mal aislada **1m**
  - cuando la línea de energía esté aislada esta distancia podrá reducirse a **0,30m**

· Cruce en Murales

En este tipo de cruces, cuando una de las dos líneas sea vertical en el punto de cruce, los cables de ambas líneas serán siempre aislados y la distancia mínima entre los conductores más próximos de las líneas, será de **6cm**.

En caso de que el cable de energía no sea aislado deberá agregarse una protección extra al cable telefónico, por medio de un manguito rígido de material aislante que asegure el voltaje, de por lo menos 60cm de largo centrado sobre el cruce.

F.2.3.2.3 – En instalaciones subterráneas de BT

· Cruces Subterráneos

La separación mínima será de **20cm** entre la parte más próxima del **prisma de la canalización telefónica** y el **conducto del cable de energía**; en el caso de ser enterrado este cable directamente, se considerará esta distancia a dicho cable de energía.

Siempre una de las dos instalaciones, ya sea la telefónica o la de energía debe ir canalizada. Si una nueva instalación enterrada se encuentra próxima a otra directamente enterrada, la nueva deberá canalizarse en un tramo comprendido entre dos planos verticales paralelos a la línea preexistente y trazados a dos metros a cada lado de la misma.

La canalización podrá estar formada por conductos prefabricados o contruidos en obra

· Paralelismo Subterráneo

Cuando las dos líneas, telefónica y de energía, vayan directamente enterradas, la distancia mínima horizontal entre los conductores más próximos de ambas líneas será de 2m. En el caso de que por lo menos una de las dos líneas vaya canalizada, la separación mínima horizontal será de **20cm** entre la parte más próxima del prisma de la canalización y el conducto del cable de energía; si este cable va enterrado directamente, se considerará esta distancia a dicho cable de energía. La canalización podrá formarse con conductos prefabricados o contruidos en obra.

F.2.3.3 – Resumen en el caso de Cables Multipares, para paralelismos

Tensiones				
Mayor a 36.000v	El cable telefónico deberá tener una separación horizontal mínima de 1.5veces la altura del cable de energía eléctrica			
Entre 36.000v y 1.000v	Para cable de energía eléctrica aéreo, el cable telefónico irá enterrado o canalizado a una distancia horizontal mínima de 6metros del cable de energía eléctrica, a por lo menos 1metro de profundidad.			
	Para ambos cables subterráneos, deberán tener una separación horizontal de 2metros, salvo que uno (o ambos) estén canalizado, que la separación será de 25cm			
Menor a 1000v	Para cables de energía eléctrica murales	TABLA	Cable telefónico Superior	Cable telefónico Inferior
		Aislación del cable de energía sana (preensamblado)	0.6metros	0.3metros
		Aislación del cable de energía discontinua (o inexistente)	1metro usando medidas de seguridad	0.4metros o 1metro usando medidas de seguridad
	Para cables de energía eléctrica aéreos	Aislación del cable de energía sana (preensamblado)	0.6metros	
		Aislación del cable de energía discontinua (o inexistente)	1metro	

## **F.2.4 – Instalaciones de Líneas de Acometida de Abonado**

Consideramos como líneas de acometida de abonado al trozo de cable que une el inmueble del cliente con la caja de dispersión (cd).

### **F.2.4.1 – INSTALACIONES EN PROXIMIDAD DE ALTA TENSIÓN (AT)**

Instalaciones con Tensiones mayores a 36.000volts.

#### **F.2.4.1.1 – En instalaciones aéreas de AT mayores a 36.000volts**

En estos casos se tomará la línea de A.T. como un límite natural para la cd.

Las líneas de Abonado no se podrán acercar a las líneas de energía eléctrica a menos de **1,5 veces la altura del apoyo más alto** del cable de energía eléctrica, dicha distancia es distancia horizontal (o sea en planta o en proyección horizontal de la línea de A.T.).

#### **F.2.4.1.2 – En instalaciones aéreas de AT menores a 36.000volts (Media tensión)**

Instalaciones con Tensiones de 36.000volts a 1.000vots (MT).

Se entiende como **zona de cercanía**, en este caso, a distancias menores a **6 metros** del cable de energía eléctrica. Estos 6metros son medidas horizontales, o sea 6metros en planta, y desde cada uno de los cables de la red de energía.

#### **· Paralelismos**

Se evitará siempre que se pueda el paralelismo entre las líneas de acometida telefónicas aéreas y las líneas de A T eléctricas.

En estos casos UTE pasa con configuración Trifásica Delta, si debajo de estas líneas de energía o **dentro de la zona de cercanía** deben ir líneas de ANTEL, las mismas serán instaladas de las siguientes formas:

- sobre un trazado de postación que pase sobre el trazado de los cables de energía, deberán utilizarse **postes de madera de 5,5m** e instalar los soportes de la línea de acometida a 20cm por debajo de la cabeza del poste
- sobre un trazado de postación que guarde una separación horizontal mínima en planta de **1,60m** con respecto al trazado del cable de energía más cercano, podrán utilizarse **postes de madera de 6,5m** e instalar los soportes de la línea de acometida a 20cm por debajo de la cabeza del poste.

#### **· Cruces**

En el cruce de líneas de cable de acometida con las líneas de MT se observarán los mismos criterios y distancias de separación vertical mínimas, vistas para el cruce de cables telefónicos multipares con las líneas de BT.



## F.2.4.2 – INSTALACIONES EN PROXIMIDAD DE BAJA TENSIÓN (BT)

Instalaciones con Tensiones Bajas menores que 1000volts.

### F.2.4.2.1 – En instalaciones aéreas de BT

Para el caso de línea de acometida de ANTEL aérea, la distancia mínima a ser de 60cm, ya que se consideran acciones del viento sobre los cables.

### F.2.4.2.2 – En instalaciones murales de BT

#### · Paralelismo en Murales

Cuando las líneas telefónicas y de energía estén instaladas en soportes fijados a casas o edificios, la distancia mínima entre conductores más próximos de ambas líneas será:

- a) Cuando el cable telefónico sea el superior:
  - los cables de ambas líneas serán aislados
  - irán en el mismo plano vertical
  - a una distancia mínima de **0,6metros**
- b) Cuando el cable telefónico sea el inferior y las líneas de energía eléctrica sean aisladas:
  - la distancia mínima vertical, se podrá reducir hasta un mínimo de **0,30m**
- c) Cuando el cable telefónico sea el inferior y las líneas de energía son desnudas o con aislamiento deteriorado:
  - la distancia mínima vertical entre los cables más próximos de ambas líneas será de **1m**, salvo que se trabaje aislando los cables de energía eléctrica y con equipo de protección personal, en este caso se podrá reducir a **0.40m**
- d) Cuando el cable telefónico sea superior y el cable de energía eléctrica tenga la aislación deteriorada o inexistente, deberán separares ambos cables no menos de **1m**, y para su instalación se deberán aislar los cables energizados y el trabajador debe usar equipo de protección personal
- e) En caso de trazados verticales, la distancia horizontal mínima entre los conductores más próximos entre el cable telefónico y los apoyos de la línea de energía será:
  - cuando la línea de energía sea desnuda o mal aislada **1m**
  - esta distancia podrá reducirse a **0,30m** cuando la línea esté completamente aislada

## · Cruce en Murales

En este tipo de cruces, cuando una de las dos líneas sea vertical en el punto de cruce, los cables de ambas líneas serán siempre aislados y la distancia mínima entre los conductores más próximos de las líneas, será de **6cm**.

En caso de que el cable de energía no sea aislado deberá agregarse una protección extra al cable telefónico, por medio de un manguito rígido de material aislante de por lo menos 60 cm de largo centrado sobre el cruce.

## F.2.4.2.2 – Resumen en el caso de Líneas de Acometida

Tensiones				
Mayor a 36.000v	El cable telefónico deberá tener una separación horizontal mínima de 1.5 veces la altura del cable de energía eléctrica			
Entre 36.000v y 1.000v	Para cable de energía eléctrica aéreo, el cable telefónico irá en postes de madera de 5.5 metros, a 20cm por debajo de la cabeza del poste. Cuando el poste esté a una separación horizontal igual o mayor a 1.60 metros del cable de energía eléctrica se podrán utilizar postes de 6.5 metros.			
Menor a 1000v	Para cables de energía eléctrica murales	TABLA	Cable telefónico Superior	Cable telefónico Inferior
		Aislación del cable de energía sana (preensamblado)	0.6 metros	0.3 metros
		Aislación del cable de energía discontinua (o inexistente)	1 metro usando medidas de seguridad	1 metro o 0.4 metros usando medidas de seguridad
	Para cables de energía eléctrica aéreos	0.6 metros		

Edición	Descripción de los cambios
11/08	Se modifica redacción del ítem F1.1

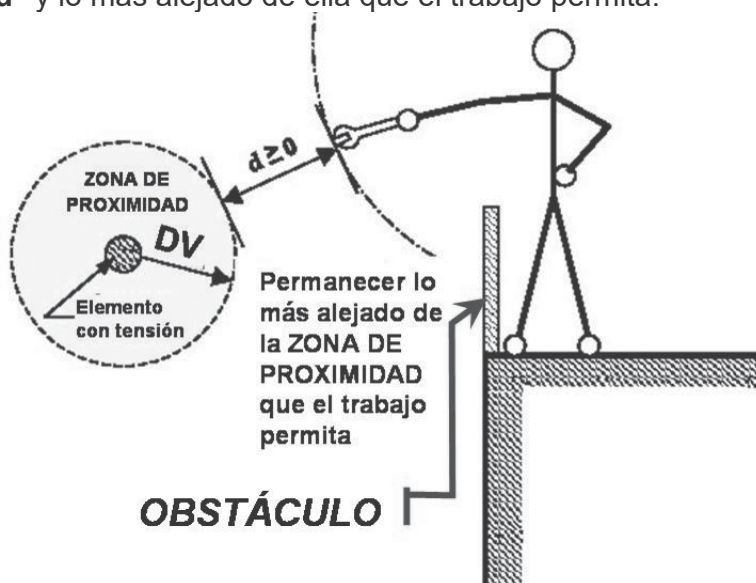
Edición	Descripción de los cambios
05/2011	Se modifica redacción del ítem F1.1

## ANEXO I TRABAJOS NO ELÉCTRICOS

### Trabajos en la vecindad de líneas de energía aéreas

Las líneas eléctricas aéreas que están en la vía pública pueden ser de Baja o Alta Tensión. Todas ellas deben ser siempre consideradas como un peligro, y deben siempre considerarse con tensión, si no se ha verificado la ausencia de tensión.

En todo trabajo en la vecindad de elementos en tensión no protegidos, **cualquier trabajador** telefónico, usando **herramientas comunes** y sin **Equipo de Protección Personal**, deberá permanecer **fuera de la "zona de proximidad"** y lo más alejado de ella que el trabajo permita.

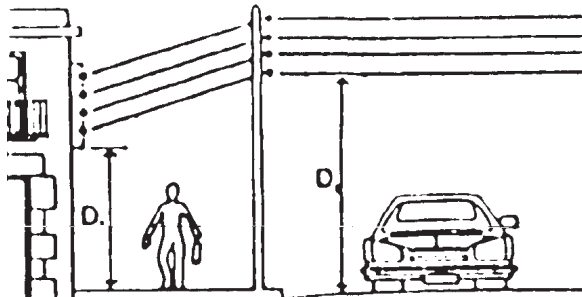


Hablamos de trabajo No Eléctrico en la vecindad o proximidad no inmediata de líneas o instalaciones en tensión no protegidas, cuando puede asegurarse que en el curso del trabajo, no se producirá una aproximación del trabajador o de las herramientas por él manipuladas a una distancia peligrosa menor a "DV".

Las medidas de seguridad son diferentes de acuerdo con la tensión involucrada.

### **En la Vecindad de líneas de BAJA TENSIÓN (tensiones menores a 1.000V)**

Las líneas de baja tensión se ubican fuera del alcance de los peatones y cubiertas con un material aislante, el cuál puede estar en buenas o malas condiciones. Puede tratarse de líneas de baja tensión tendida entre columnas o ancladas en fachadas.



Consideraremos el caso en que ANTEL efectúa trabajos en las vecindades de las líneas de Baja Tensión, en su proximidad no inmediata, sin riesgo de que los operarios se aproximen tanto que puedan hacer contacto con dichos cables, lo cual significaría un peligro mortal.

Ello determina que se deben tomar **medidas preventivas** para asegurar que ninguna parte del cuerpo del trabajador o de los materiales no aislados que el mismo maneje, pueden aproximarse a menos de **1 metro de distancia** de los elementos en tensión que no están adecuadamente aislados.

**DISTANCIA MÍNIMA DE PROTECCIÓN de los elementos con tensión en  
Baja Tensión = 1 metro**

La adopción de estas medidas preventivas, requieren de una **preparación** adecuada del trabajo, la cual debe ser realizada por un **trabajador autorizado**.

La "preparación del trabajo" se debe efectuar en forma similar a la especificada en el Anexo II para el "**trabajo en proximidad**". Si un **trabajador no autorizado**, utilizando herramientas, aparatos o equipos en la vecindad de partes conductoras desnudas o insuficientemente protegidas que están normalmente en tensión (< 1.000V). Que no puede mantenerse a una distancia superior a 1 metro de las mismas para realizar el trabajo, debe ponerse en contacto con su Encargado, a fin de recibir las oportunas instrucciones.

### **En la Vecindad de líneas de MEDIA TENSIÓN (tensiones entre 1000 y 3600V)**

Las líneas aéreas de Media Tensión están a mayor distancia de las personas y vehículos que las líneas de Baja Tensión.

Pero estas líneas de energía eléctrica elevadas están sin aislante y pueden tener millares de voltios, haciéndolas extremadamente peligrosas a los personas que trabajan en su vecindad. El uso de herramientas y equipo que pueden entrar en contacto con líneas de energía eléctrica aumenta el riesgo.

Normalmente no existe facilidad para cortar la corriente, por lo que las precauciones generales deben extremarse y el personal debe ser **reiteradamente advertido del peligro**, debido a que las instalaciones de Media Tensión tienen un aspecto discreto, y no aparentan a los ojos de las personas implicadas las graves consecuencias de un contacto, por lo que suele no adoptarse ningún tipo de medida, incluso se desprecia

completamente su presencia.

En instalaciones y líneas de M.T y AT, la electrocución por contacto es el riesgo principal, pero el arco eléctrico puede producirse a distancia, por lo que las caídas y quemaduras son también peligros presentes.

La situación de riesgo no requiere el contacto, se crea por aproximación excesiva a conductores o componentes no aislados que, por presentar un campo eléctrico superficial grande, originan una descarga por arco hacia el punto más próximo. En tales casos una corriente eléctrica de gran intensidad recorrerá el cuerpo por la vía mas corta entre los puntos de contacto, ocasionando severas laceraciones, siendo fatal cuando compromete ciertos órganos, como el corazón.

A efectos de impedir descargas disruptivas en trabajos efectuados en la vecindad de partes no aisladas de instalaciones de servicio de la red de energía eléctrica de Media Tensión (entre 1.000V y 36.000V), por personal no especializado, con el apoyo de medios auxiliares comunes, se adoptarán las **medidas** necesarias para asegurar que entre cualquier punto de tensión y la parte más próxima del cuerpo del operario o de las herramientas no aisladas, por él utilizadas, no puedan aproximarse a menos de **3metros de distancia** de los elementos en tensión que no están adecuadamente aislados.

<p align="center"><b>DISTANCIA MÍNIMA DE PROTECCIÓN de los elementos con tensión en Media Tensión = 3 metros</b></p>
--

La adopción de estas medidas, requieren de una preparación adecuada del trabajo, la cual debe ser realizada por un **trabajador calificado**.

La "preparación del trabajo" se debe efectuar en forma similar a la especificada en el Anexo II para el "trabajo en proximidad". Si un **trabajador no autorizado**, utilizando herramientas, aparatos o equipos en la vecindad de partes conductoras desnudas o insuficientemente protegidas que están normalmente en tensión (< 36.000V). Y no puede mantenerse a una distancia superior a 3metros de las mismas para hacer el trabajo, debe ponerse en contacto con su Encargado, a fin de recibir las oportunas instrucciones.

### **En la Vecindad de líneas de ALTA TENSIÓN (>36.000V)**

Son raros los accidentes ocurridos en líneas de A.T. de Voltajes >36.000V. El aspecto que ofrecen estas líneas dadas sus grandes dimensiones, y el zumbido característico que generan, hace que se mantengan distancias considerables.

Inclusive la normativa de ANTEL, debido a los efectos electromagnéticos perturbadores que se pueden generar sobre las señales de telecomunicaciones, estipula que en el caso de líneas de Alta Tensión mayores a los 36 kV no se deben construir redes telefónicas aéreas a distancias menores a **1,5 veces la altura del apoyo más alto** del cable de energía

En todo trabajo en la vecindad de líneas y apoyos de Alta Tensión >36 kV, a los efectos proteger la integridad de los trabajadores no especializados, se planificará y supervisará el trabajo para asegurar que entre cualquier parte

metálica de la instalación de AT y la parte más próxima del cuerpo del operario o de las herramientas no aisladas, por él utilizadas, se mantengan las **distancias mínimas de protección**.

Rango de AT TENSIÓN EFICAZ	DISTANCIA MÍNIMA DE PROTECCIÓN de los elementos metálicos de la instalación
36.000 a 66.000v	más de 3m
Mayor a 66.000v	más de 5m

Si un **trabajador no autorizado**, utilizando herramientas, aparatos o equipos en la vecindad de partes conductoras desnudas o insuficientemente protegidas que están normalmente en tensión, no puede mantenerse a una distancia superior a:

- 3 metros de instalaciones entre 36 y 66 kV
- 5 metros de instalaciones superiores a 66 kV

debe ponerse en contacto con su Encargado, a fin de recibir las oportunas instrucciones.

#### **Cuadro resumen de formación/capacitación mínima de los trabajadores**

	TRABAJO "NO ELÉCTRICO" en la VECINDAD de INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
	Preparación	Realización
BAJA TENSIÓN	AUTORIZADO	CUALQUIER TRABAJADOR
ALTA TENSIÓN	CALIFICADO	AUTORIZADO o CUALQUIER TRABAJADOR vigilado por AUTORIZADO

## ANEXO II

### TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE ELEMENTOS CON TENSIÓN

Para realizar un trabajo en proximidad de elementos con tensión se tomarán las **medidas oportunas de prevención**, aunque ello signifique una mayor duración del mismo o mayor costo.

#### Trabajos en la proximidad de líneas aéreas de energía

##### Distancias Límite de Acercamiento a los elementos con tensión

A efectos de impedir descargas disruptivas en trabajos efectuados por **personal autorizado**, usando aparatos y herramientas adecuados, así como Equipo de Protección Personal, en la proximidad de partes no aisladas de instalaciones de servicio de la red de energía eléctrica. Se adoptarán las **medidas** preventivas necesarias para asegurar que entre cualquier punto de tensión y la parte más próxima del cuerpo del trabajador o de las herramientas, por él utilizadas, se mantengan las **distancias mínimas del trabajo en proximidad de elementos con tensión** de la red de energía eléctrica.

Rango de TENSIÓN EFICAZ	DISTANCIA LÍMITE DE ACERCAMIENTO a los elementos con tensión
0 a 24v	no hay
24 a 1000v	0.3 m
1000 a 20.000v	0,75 m
20.000 a 66.000v	1.0 m
Mayor a 66.000v	no hacer

La adopción de estas medidas preventivas, requieren de una **preparación** adecuada del trabajo, la cual debe ser realizada según lo especificado más adelante en este mismo anexo.

##### Personal de Planta Externa

El trabajo "en la proximidad de elementos con tensión", queda limitado al personal que cumpla con lo siguiente:

- **"autorizado"** por ANTEL, tras comprobar su capacidad para trabajar correctamente,
- **"equipado"** con todos los aparatos, herramientas y elementos necesarios para prevenir accidentes,
- **"supervisado"**, en el caso de alta tensión, bajo directa vigilancia de un supervisor, jefe, encargado u otra persona calificada.

- que trabaje “**según el plan**”, en el caso de alta tensión, previamente realizado por una persona calificada.

#### Cuadro resumen de formación/capacitación mínima de los trabajadores

	TRABAJO "ELECTRICO" EN PROXIMIDAD de INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
	Preparación	Realización
Baja tensión	Autorizado	Autorizado
Alta tensión	Calificado	Autorizado vigilado por calificado

#### Supervisión del Trabajo

Los trabajadores, cuyos deberes requieren el desempeño de su labor en las proximidades de equipos o líneas energizadas, deberán ejecutar sólo aquellas tareas para las cuales han sido:

- capacitados
- equipados
- autorizados

En las labores que no tengan experiencia deberán:

- Trabajar bajo la dirección de un trabajador experimentado y calificado en las tareas que están realizando
- Ejecutar solo labores dirigidas

En caso que un trabajador tenga dudas acerca de la ejecución segura de cualquier tarea asignada, deberá solicitar instrucciones al supervisor o al trabajador encargado. En caso de persistir la duda, deberá detener la ejecución de la tarea.

#### Reporte al Superior

Los trabajadores deberán **informar de inmediato a su supervisor inmediato** sobre:

- Defectos de la línea o equipo, tales como cables anormalmente flojos, postes con fisuras, rajados o deteriorados, etc.
- Objetos accidentalmente energizados, tales como líneas telefónicas con corriente alterna, riendas, cables guías de acero, columnas, muretes o paredes.
- Otros defectos que puedan ocasionar condiciones peligrosas. Esto incluye: cruces y paralelismos de líneas de energía aéreas cercanas que incumplen las distancias de seguridad, etc.
- Incidentes que hayan originado posible situación de riesgo.



### Trabajadores "no autorizados"

Los trabajadores "no autorizados", pero cuyo trabajo los lleve a ingresar excepcionalmente a las proximidades de líneas de suministro eléctrico, deberán proceder con este trabajo sólo si es que son directamente supervisados por un superior jerárquico calificado.

Los trabajadores, cuyas obligaciones no les exija acercarse a las líneas suministro eléctrico, deben mantenerse alejados de las mismas. Asimismo, deberán evitar trabajar en áreas donde otros trabajadores se encuentran en niveles de altura superiores y que puedan dejar caer objetos y materiales.

### Responsabilidad en la Seguridad

Todos los trabajadores, que trabajen en las proximidades de líneas energizadas, serán responsables de la estricta observancia de las presentes reglas y deberán considerar todos los efectos de sus acciones, teniendo siempre en cuenta:

1. su propia seguridad,
- así como la seguridad de:
2. los demás trabajadores del lugar u obra
  3. el público en general
  4. la propiedad de terceros

**Se prohíbe expresamente los mal llamados "actos de valentía" que entrañan siempre un riesgo evidente.**

No se permiten bromas, juegos, etc, que puedan distraer a los operarios en su trabajo, especialmente aquellos que involucren corrientes eléctricas.

### Trabajadores Encargados

- Son obligaciones de los trabajadores Encargados (mandos intermedios) las siguientes obligaciones:
- Cumplir personalmente y hacer cumplir al personal a sus órdenes lo reglamentado en materia de Seguridad Eléctrica.
- Instruir previamente al personal de los riesgos inherentes al trabajo que debe realizar, especialmente en los que impliquen riesgos específicos distintos a los de su ocupación habitual, así como de las medidas de seguridad adecuadas que deban observar en la ejecución de los mismos.
  - En este sentido debe:
- Antes de iniciar los trabajos, reconocer el terreno en que ésta se va a efectuar para conocer los riesgos y dificultades.
- Estar presente en los trabajos en que concurren condiciones especiales

de riesgo, como: próximos a líneas aéreas de energía eléctrica de alta tensión.

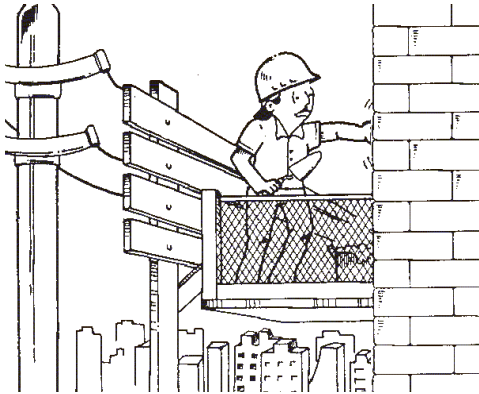
- Debe asegurarse de que todos los operarios comprenden plenamente la tarea que se le ha asignado, haciéndoles repetir, si es necesario, las instrucciones que de él han recibido, admitiendo cuantas preguntas y sugerencias puedan formularle, especialmente en lo que atañe a riesgos posibles y forma de evitarlos.
- Prohibir o paralizar, en su caso, los trabajos en los que:
  - se advierta peligro inminente de accidente
  - sea imposible el empleo de los medios adecuados para evitar accidentes
  - se identifiquen situaciones climatológicas que requieren la interrupción de los trabajos (ej.: tormentas próximas)
- Impedir la actuación de aquellos trabajadores en los que se adviertan estados o situaciones de los que pudieran derivarse graves peligros para su vida o salud o la de sus compañeros de trabajo.
- Prestar a las víctimas de accidentes de trabajo los primeros auxilios que deben serle dispensados y estén a su alcance.
- Controlar y verificar, al menos una vez al mes las herramientas, materiales y equipos, tanto de trabajo como de protección y primeros auxilios:
  - si están en perfecto estado
  - si son los prescritos y adecuados.

### Preparación del trabajo

Con carácter general, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

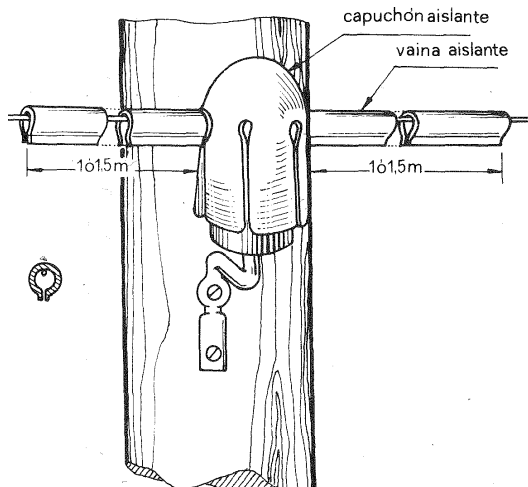
1. Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un **trabajador autorizado**, en el caso de trabajos en baja tensión, o el **Encargado** (quién deberá ser un trabajador calificado), en el caso de trabajos en alta tensión, **determinará la viabilidad** del trabajo y de ser el trabajo viable dirigirá la **preparación** del mismo.

2. El **Preparador** observará previamente la posición de todas las líneas de energía eléctrica existentes en el área de trabajo. En principio hay que considerar todo conductor eléctrico aéreo, como si estuviera con tensión, mientras no se demuestre lo contrario, con aparatos destinados al efecto. Sobre las líneas de energía identificadas deberá planearse la adopción de las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante:



**a. Interposición de obstáculos**

- En caso de AT los obstáculos pueden ser: Tabiques, rejas, barandas, vallas, pantallas, cajas, barreras, envolventes, etc, preferentemente aislantes, que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación. Estos deben de estar fijados de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos a que estén sometidos.

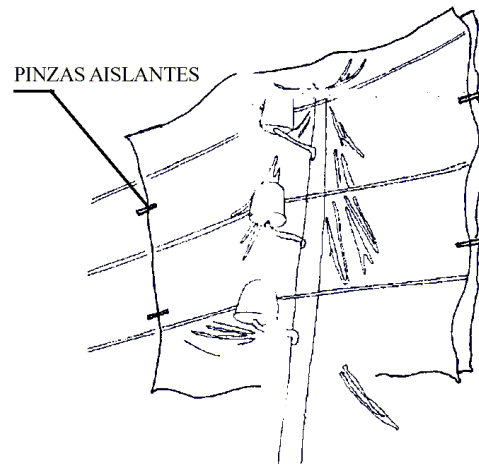
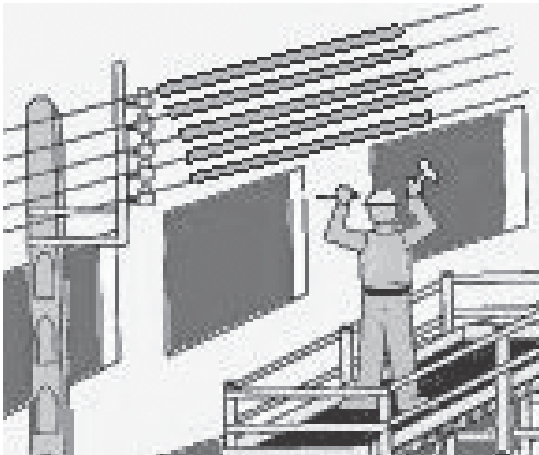


**b. Recubrimiento de las partes activas**

A efectos de aumentar la resistencia de aislación, aplicable en el caso de las redes de Baja Tensión, se utilizarán protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora, para aislar las partes conductoras desnudas bajo tensión (dentro de la zona de trabajo).



Al trabajar en las proximidades de las instalaciones de BT se debe aislar previamente los conductores en tensión, próximos al lugar de trabajo, recubriendo las partes activas de la instalación e incluso el neutro, por medio de un aislamiento apropiado, como fundas, capuchoes y telas aislantes capaces de conservar sus propiedades durante el tiempo que requiera el trabajo, y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1m.A., siendo considerada la resistencia del cuerpo humano de 2500 ohmios.



Si el recubrimiento de las partes activas no se hace con corte previo de la tensión del servicio eléctrico, debe actuarse al realizarlo como un trabajo en tensión.

### c. Corte del servicio eléctrico

En los trabajos en instalaciones telefónicas, que por proximidad o cruce con instalaciones eléctricas, puedan entrar en contacto accidentalmente con estas, y no se pueda eliminar la posibilidad de contacto mediante la interposición de obstáculos, o recubrimiento de las partes activas, se coordinará con UTE (o la entidad propietaria de dicha instalación) la desconexión y puesta en cortocircuito y a tierra de la instalación respectiva, y el estricto cumplimiento de las denominadas "**5 reglas de Oro de trabajo sin tensión**".

3. El Encargado deberá **delimitar la zona de trabajo** respecto a las **zonas de peligro**; la delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con el material adecuado. Se recomienda que en caso de AT se instalen carteles indicadores de los riesgos existentes, esta señalización complementa la medida, advirtiendo de la existencia del riesgo eléctrico.  
En trabajos próximos a instalaciones de BT, se eliminará la posibilidad de contacto, aislando previamente los conductores en tensión, incluso el neutro, como ya vimos en el punto anterior.

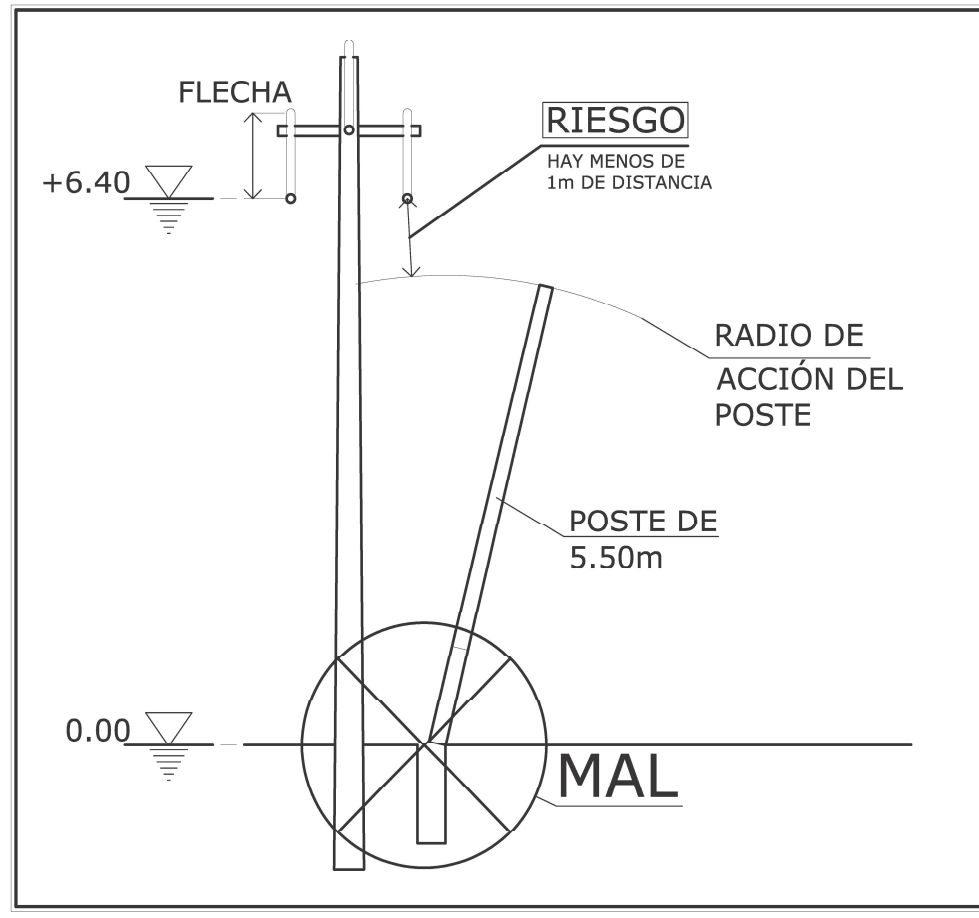
4. El Encargado **informará** a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los **riesgos** existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas **precauciones y medidas de seguridad** deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.
  
5. Antes de iniciar cualquier trabajo, próximo a líneas de energía eléctrica, se deberá contar con todos los **elementos de protección personal y general** necesarios, escurpulosamente **revisados por el funcionario y verificados por el Encargado**, desechando si es preciso los que no estén en buen estado de conservación.
  
6. El Encargado debe prever la posibilidad de un accidente eléctrico y por tanto adoptar las medidas que tal eventualidad requiere, tales como:
  - a. Existencia entre el personal del grupo de trabajo de algún funcionario entrenado en **primeros auxilios y técnicas de resucitación (RCP)**. Es muy conveniente fomentar la asistencia de los operarios de la red de Planta Externa a cursillos sobre la materia.
  - b. Saber a dónde dirigirse para obtener, a la mayor brevedad posible, **asistencia médica**.

### **Procedimiento para instalación de postes debajo de los cables de energía eléctrica.**

Este capítulo especifica la forma de instalación de postes por debajo de líneas de corriente eléctrica.

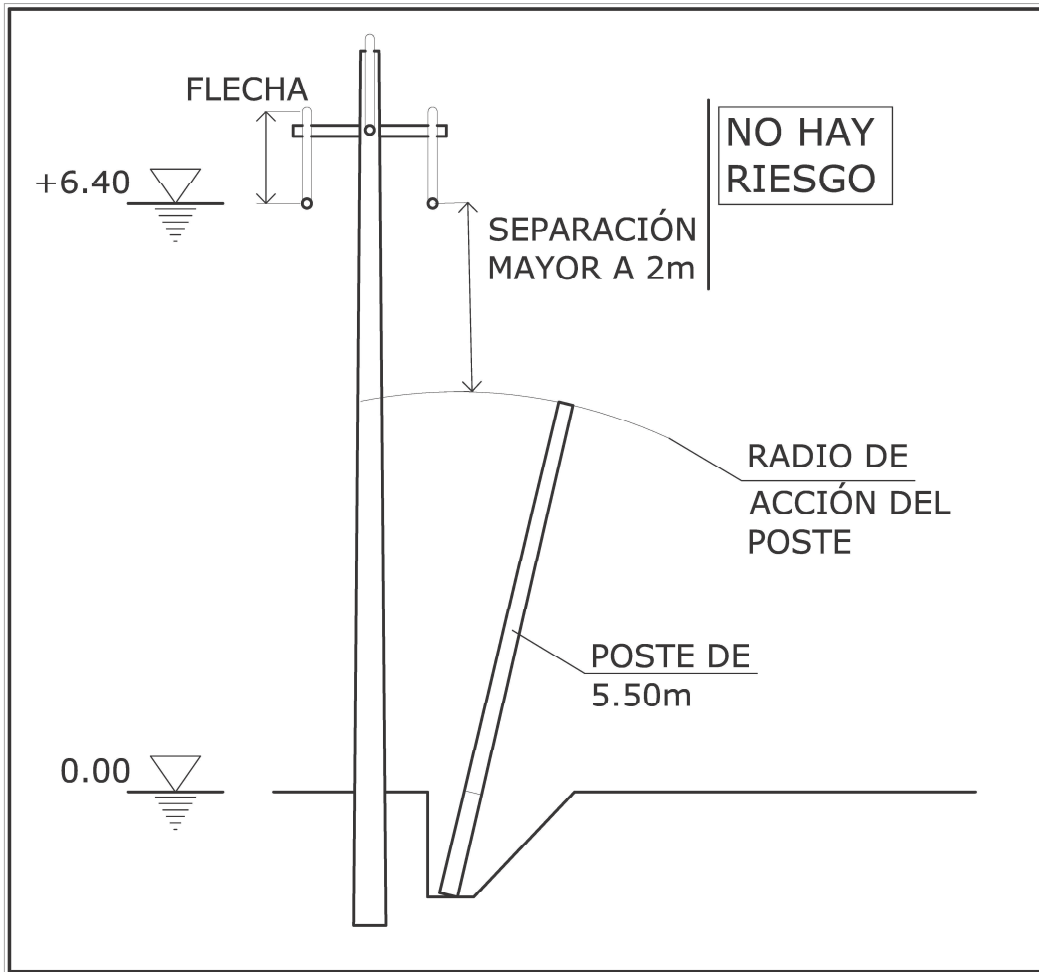
Los cables de UTE en la Configuración Trifásica Delta pasan a un mínimo de distancia del piso de 6.40m. Y la cabeza de un poste de 5.50m de ANTEL, enterrado 1.05m estará a 4.45m.

En este caso estamos con la punta del poste a más de 1,9 metro mas abajo. No obstante si en la instalación del poste se hace una perforación cilíndrica y luego se coloca dicho poste, antes de descender el poste por la perforación se corre riesgo de que este toque la los cables, si se eleva más de 90 cm, produciéndose un posible accidente grave.

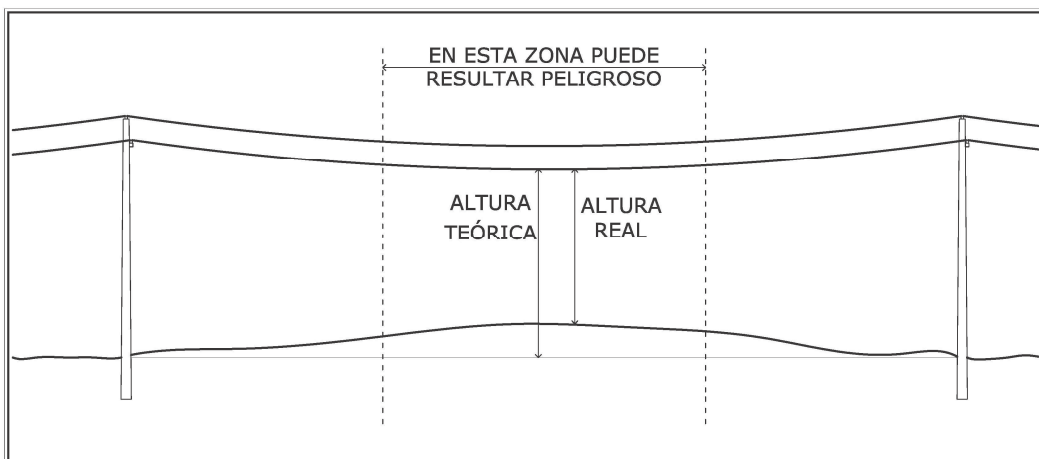


En cambio si se hace un pozo no cilíndrico, sino alargado, el poste se puede traer prácticamente acostado, apoyándolo en su base y luego parándolo. De esta manera el poste nunca pasará mas alto que su posición final. El esquema siguiente aclara el procedimiento.

El alargamiento del pozo deberá ser siempre perpendicular a los cables, nunca en el mismo sentido.

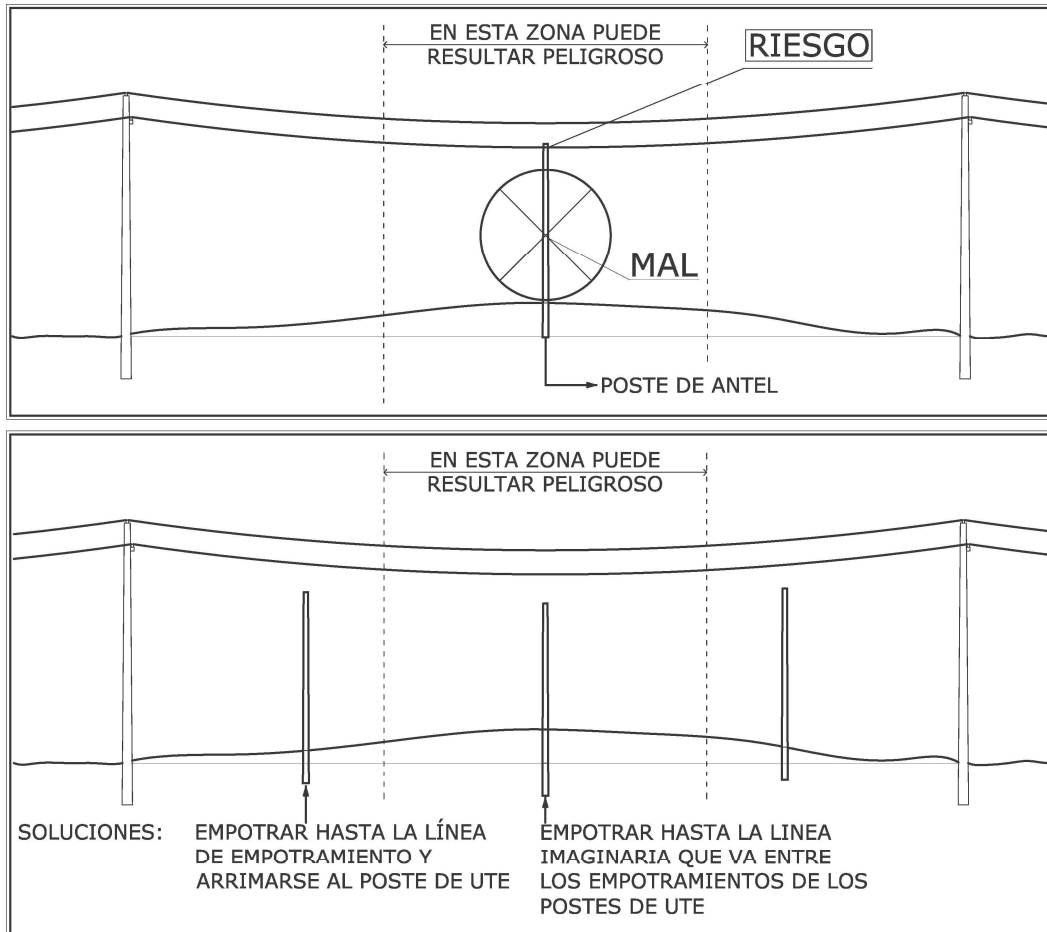


**NOTA:** Es importante tener en cuenta que a veces el suelo no es totalmente horizontal. Puede haber problemas cuando exista una elevación entre los postes de UTE. Ya que a cuando se coloque el poste de ANTEL quedará más elevado y las distancias serán engañosas.



Para estos casos se evitará poner el poste de ANTEL en la mitad del vano de la postación de UTE, o se podrá enterrar mas el poste de ANTEL. Se debe tener en cuenta que la flecha del cable es la máxima en la mitad vano.

Se puede ver gráficamente en las siguientes imágenes:



### **Recomendaciones:**

- En todos estos casos los postes se deberán poner a mano, nunca con un camión grúa
- Antes de ser colocado se instalaría a 20 cm de la cabeza los herrajes que soportarán al cable de acometida: un clavo U y una cadena o una cruceta de abonado
- El operario trabajará siempre, ya sea para parar los postes y para subir a tensar las líneas, equipado con equipo de protección personal: escalera, casco y guantes dieléctricos adecuados
- Los operarios tienen una formación que los informe de los peligros que corre, y una autorización para realizar **"Trabajos en Proximidad de elementos con tensión"**



### Análisis del trabajo

Sumando el empotramiento del poste de UTE, la separación del cable con la parte superior del poste, el aislador y la flecha del cable se llega a que la mínima distancia del cable al suelo es de 7.30 metros cuando el poste de UTE tiene 10.50 metros y 6.40m para el caso de postes de 9.50m.

Se exige una separación "DL" de 1.00 m para voltajes que van desde 66.000v a 20.000v y 0.75 m para voltajes entre 20.000v y 1.000v.

En nuestro caso, poniendo postes de 5.50m y colocando nuestras líneas a 20cm de la cabeza del poste, estaríamos a una separación mínima de 2.15m de la línea de energía eléctrica cuando, cuando la misma esté instalada en postes de 9.50m. O sea que nos quedan solamente 1,15 m de margen para no ingresar a la Zona de trabajo con Tensión, si se trata de tensiones entre 20 y 66 kV., o 1,40 m si se trata de tensiones entre 1 y 20 kV.

Considerando que luego el operario subirá al poste para tensar la el cable de acometida, por lo que deberá llegar con su pecho hasta la altura donde está el herraje. No debería subir más arriba, por dos razones:

- de otra forma su volumen de seguridad atravesaría la zona de trabajo con tensión
- estaría trabajando demasiado arriba de la escalera, en una situación de inseguridad
- riesgo que salte un arco, aunque no toque al operario un susto en la altura puede generar inestabilidad y provocar una caída

## **En Proximidad A Cables Eléctricos Subterráneos**

También existen instalaciones de líneas eléctricas subterráneas, sobretodo en zonas urbanas. Estos cables están aislados y tienen protección mecánica especial. Esta Norma sobre las Prácticas en el Trabajo para la Seguridad Eléctrica en la Planta Externa, limita estas tareas a empleados "calificados".

Cuando tengan que hacerse trabajos de excavación, apertura de zanjas, etc. en la proximidad de cables eléctricos en los que no hay certeza de haberse retirado la tensión, deben tomarse las siguientes precauciones:

- Corresponde que el Encargado de los trabajos o representante del Contratista se ponga en contacto con la UTE para establecer el trazado y características de las canalizaciones eléctricas.
- Durante la realización del trabajo la persona que lo realiza ha de tener su cuerpo aislado de cualquier posible circulación de corriente por él, así como que no se produzcan contactos entre fases o fase y tierra, que den lugar a arcos accidentales que puedan alcanzarle
- Este atento y busque los indicadores de líneas de energía eléctrica enterradas.
- Fije rótulos de peligro. Una vez localizada la instalación eléctrica subterránea deben balizarse y señalarse adecuadamente las zanjas y establecer una vigilancia constante por parte de una persona cualificada.
- Se deberá asegurar el revestimiento de la zanja o canalización y de las masas con las que el operario pueda entrar en contacto al mismo tiempo que con el conductor en tensión, utilizando protectores, tubos vinílicos

Las normas de seguridad específicas son:

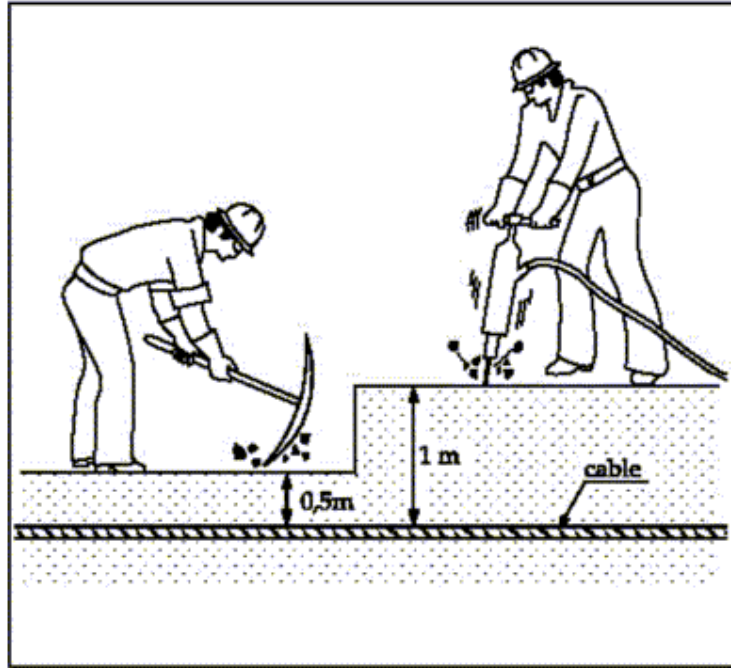
1. No se debe modificar la posición de ningún cable de energía sin autorización de la UTE. Cuando se lleve a efecto lo será por su propio personal.
2. Nunca debe emplearse ningún cable que haya quedado al descubierto como peldaño o acceso a una excavación.

Antes de Excavar,  
llame a la UTE.



Si para llevar a cabo su proyecto requiere realizar una excavación, hacer una zanja, o arar en donde puedan existir servicios eléctricos enterrados, llame antes, para que la UTE marque los lugares aproximados, por donde se ubica la instalación.

3. No se debe utilizar ningún elemento de excavación mecánica a menos de haberse cerciorado de que no existen cables enterrados en la zona de trabajo.



4. En el caso de dañar un cable accidentalmente, aunque sea ligeramente, debe señalarse el punto de la avería, mantener alejadas a las personas y avisar inmediatamente a la suministradora del servicio eléctrico.

Toda persona que pueda tirar de otra que esté realizando trabajos, bien directamente o por medio de herramientas u otros útiles, llevará también guantes aislantes y debe estar situado sobre superficie aislante, esto es por si algún trabajador toca algún cable energizado y queda “pegado”.

## **Trabajos en Cámaras, Túneles y Canalizados**

Cuando se utilicen conexión eléctrica para alumbrado, señalización y ventilación deben tomarse precauciones para no establecer contacto entre un hilo activo y tierra.

Las regletas de las cámaras y los bastidores de hierro de los túneles de cables son excelentes conductores y por ello es muy peligroso efectuar instalaciones de alumbrado con material no especificado (acometida, portalámparas metálicas, etcétera).

En toda instalación provisional de alumbrado deberá disponerse de un «Equipo de conexión eléctrica para cámaras» compuesto de:

- Un limitador de corriente.
- Un disyuntor diferencial de sensibilidad 30mA.
- Enchufes para alumbrado, toma de fuerza y señalización.
- Conexiones antihumedad (doble aislamiento).

El disyuntor diferencial garantiza, en caso de contacto a tierra, que la duración de la corriente es inferior a 0,025 segundos, lo que elimina totalmente su peligrosidad.

Podrá prescindirse de estos elementos de protección cuando la alimentación se haga de un voltaje menor o igual a 24V.

## ANEXO III TRABAJOS CON TENSIÓN

Solamente se realizarán trabajos con tensión en Baja Tensión, siguiendo el "Método de Trabajo en Contacto" con protección aislante en las manos.

Dentro de dicho método es preciso desarrollar procedimientos específicos para cada tipo de trabajo a realizar.

Todo personal que realice trabajos con tensión en las proximidades de líneas de energía eléctrica de Baja Tensión, debe estar adiestrado en los métodos de trabajo a seguir en cada caso, y debe disponer y hacer correcto uso del equipo establecido a tal fin.

### Método de trabajo en contacto

#### Generalidades

Este método, que requiere la utilización de guantes aislantes en las manos. Para poder aplicarlo es necesario que las herramientas manuales utilizadas (alicates, destornilladores, llaves de tuercas, etc.) dispongan del recubrimiento aislante adecuado, conforme con las normas técnicas que les sean de aplicación.

#### Protecciones aislantes

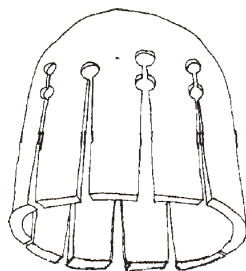
En el método de trabajo en contacto, las protecciones aislantes cumplen la función de: recubrimiento de conductores y elementos activos, herrajes, aparatos, etc., con los cuales pueda entrar en contacto de forma accidental el trabajador que los realiza.

#### Precauciones de seguridad

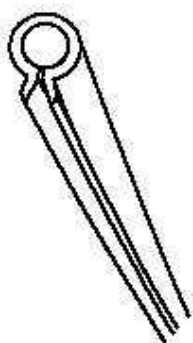
Cuando el trabajo se lleve a cabo en proximidades de instalaciones de baja tensión, las principales precauciones que deberán ser adoptadas son las siguientes:

- Mantener las manos protegidas mediante **guantes aislantes** adecuados para B.T.
- Utilizar también **casco** aislante para B.T.
- Utilizar **gafas de protección**, cuando exista riesgo particular de accidente ocular
- A nivel del suelo, colocarse sobre objetos aislantes, realizar el trabajo sobre una madera seca, una alfombra o banqueta aislante que, asimismo, aseguren un apoyo seguro y estable
- Vestir ropa de trabajo seca, sin cremalleras u otros elementos conductores, y que cubran totalmente los brazos y las piernas
- Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos
- Usar **herramientas aisladas**, específicamente diseñadas para estos trabajos.
- Aislar, en la medida de lo posible, las partes activas y elementos metálicos en la zona de trabajo mediante protectores adecuados

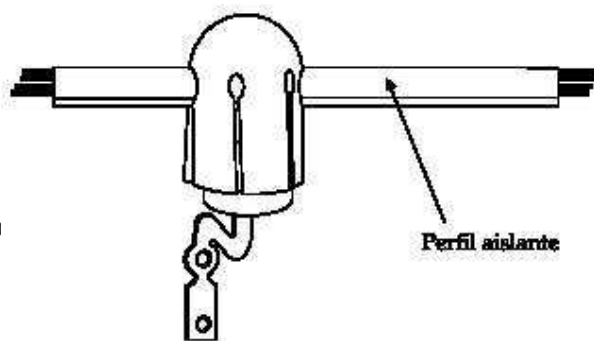
(fundas, capuchones, películas plásticas aislantes, etc.). Ver figuras:



Capuchón aislante para recubrir conductores en aisladores



Perfil aislante para recubrir conductores



**Equipos de protección individual requeridos**


- *Guantes aislantes y, si es preciso, manguitos aislantes*
- *Pantalla facial para la protección de proyecciones por arco eléctrico*
- *Gafas inactivas (salvo que la pantalla facial usada lo sea)*
- *Casco aislante con barboquejo*
- *Guantes de protección contra riesgos mecánicos*

Los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán, de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y de los trabajadores y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante. En particular, los equipos deben ser mantenidos perfectamente limpios y libres de humedad antes y durante su utilización.

Los materiales aislantes y las herramientas aisladas deben ser guardados en lugares secos y su transporte al lugar de trabajo debe hacerse en estuches o fundas que garanticen su protección. Asimismo, en el lugar de trabajo deben ser colocados sobre soportes o lonas impermeables a salvo del polvo y la humedad.

Antes de su utilización se deben limpiar cuidadosamente, para eliminar de la superficie cualquier rastro de polvo o humedad. Las cuerdas aislantes no deben ser utilizadas si no hay garantías de que están bien secas y limpias. Del mismo modo, los equipos de protección individual deben guardarse en lugares secos y transportarse en estuches o fundas adecuadas.

<b>Edición</b>	<b>Descripción de los cambios</b>
11/2008	Se agrega en el ítem F1.1 la protección de las bocas de cámaras y camaritas destapadas mediante barandas.

	INGENIERÍA DE PLANTA EXTERNA	NORMA O8A06 05/2008
CANALIZACION CON DUCTOS DE POLIETILENO		

#### **A - OBJETIVO:**

El objetivo de esta norma es establecer las características técnicas que se deberán cumplir en la construcción de canalizaciones con ductos de polietileno.

#### **B - CAMPO DE APLICACIÓN:**

Integrar las especificaciones técnicas de pliegos de licitación o solicitudes de cotización para la contratación de este tipo de construcción.  
Complementar manuales de capacitación de personal.

#### **C - NORMAS COMPLEMENTARIAS:**

C4D04 de ANTEL (edición vigente): "Cinta de protección para cables telefónicos enterrados"

C4D18 de ANTEL (edición vigente): "Loseta para cables enterrados"

I1A01 de ANTEL (edición vigente): "Instalación de cables multipares"

O8A11 de ANTEL (edición vigente): "Ensayos de tubos de PVC y ductos de polietileno en canalizaciones"

O8D03 de ANTEL (edición vigente): "Simbología de redes"

C4A05 de ANTEL (edición vigente): "Ductos de Polietileno para canalizaciones"

#### **D - ESTRUCTURA:**

6 páginas y un Anexo de 3 páginas



## **E – DEFINICIONES, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS**

**D.O.:** Director de la Obra. Es el responsable directo, es quien está a cargo de la obra en cuestión, puede ser el Director de Obra de la Gerencia de Obras de Redes de Acceso de Antel (de la División Técnica de Desarrollo) o el Supervisor o Jefe de Unidad para el caso de División de Explotación.

**PE:** Polietileno.

## **F - ESPECIFICACIONES:**

### **F.1- Generalidades**

F.1.1 Los ductos de polietileno tienen como finalidad permitir la instalación de cables multipares en el subsuelo, entre dos cámaras o camaritas, proporcionándoles un alojamiento seguro, reutilizable y que permite una fácil instalación de cables. La instalación de este ducto es directamente sobre el terreno, sin la necesidad de construir un macizo de hormigón.

F.1.2 La profundidad a la que se colocará dependerá del tipo de cable que se instale (si es con núcleo de aire o relleno de grasa). La profundidad está determinada según la norma I1A01 de ANTEL: "Instalación de cables multipares".

F.1.3 En caso de no ser posible el cumplimiento de algún punto descrito en esta Norma deberá comunicarse al D.O. a efectos de su consideración y aval de lo mismo para su autorización. El D.O. considerando aspectos tales como la seguridad, mantenimiento del servicio y la infraestructura, etc. podrá llevar a cabo soluciones alternativas a las indicadas en esta norma cuando no sea posible su aplicación práctica.

### **F.2 - Ductos de polietileno**

F.2.1 En los casos que se considere necesario (tramos con curvas, aprovechamiento de zanja con cable enterrado) definidos por el D.O., o casos en que el proyecto lo indique, se instalarán en zanjas abiertas ductos de polietileno. La forma de especificar este tipo de instalación está definida en la norma O8D03 de ANTEL.

F.2.2 Los ductos de PE deberán cumplir con las especificaciones de la norma C4A05 de ANTEL, "Ductos de Polietileno para canalizaciones"

Dichos ductos serán de polietileno de alta densidad de 110mm de diámetro exterior y de 4.2mm de espesor de pared<sup>1</sup>.

F.2.3 Los ductos deberán colocarse siempre que sea posible en tramos enteros. En canalizaciones largas (mayores a 12 metros) se deberá colocar la menor cantidad de tramos posibles de modo de minimizar las uniones.

---

<sup>1</sup> Las tolerancias para dichas dimensiones se especifican en la norma C4A05 de ANTEL, "Ductos de Polietileno para canalizaciones"

F.2.4 Los ductos de PE admiten cierta curvatura, por lo que si es necesario construir canalizaciones con pequeños cambios de dirección, podrán usarse dichos ductos, cuidando de que al instalarse no deformen sus secciones transversales.

#### F.2.5 Uniones de los ductos de PE.

Se proponen las siguientes alternativas para realizar las uniones de los ductos de polietileno sujeto a la aprobación del D.O., quien deberá determinar cual es la forma óptima de unión en cada caso.

La unión se deberá realizar de forma de asegurar:

- un pasaje continuo entre ambos ductos a unirse, de modo que el cable se pueda enhebrar o desenhebrar fácilmente (reutilizable)
- que no ingresen materiales desde el exterior al ducto que puedan obstruir el paso

##### Alternativa 1: Unión macho hembra

Se podrá efectuar la unión “machihembrada” con un sellador altamente adhesivo a base de poliuretano.

La ejecución será la siguiente:

- se realiza la limpieza cuidadosa de la superficie externa de la espiga (macho) y la interna del enchufe (hembra).
- se debe retirar la rebaba del enchufe con el fin de no tener escalones en la superposición de ambos ductos
- se introduce la espiga en el enchufe y se sella el perímetro externo de la unión con un sellador altamente adhesivo a base de poliuretano.

Observación: esta alternativa es válida cuando uno de los tramos a unir presenta un ensanchamiento en su extremo (extremo hembra) en una longitud mayor a 20 centímetros, con el fin de asegurar el correcto encastre de los ductos.

En el Anexo se adjuntan imágenes.

##### Alternativa2: Unión con tramo de tubo de PVC

Se podrá utilizar un tramo de tubo de PVC con las siguientes características:

- longitud mayor a 30cm
- diámetro exterior =  $(100+0.2)$  mm
- espesor del ducto mayor a 1.8mm

La ejecución será la siguiente:

- se realiza la limpieza de cada una de las partes a unir
- se debe retirar la rebaba del ducto de PVC con el fin de no tener escalones en la intersección del tubo de PVC con el ducto de PE
- se debe colocar un pegamento con base de silicona en todo el perímetro del tubo de PVC
- el tramo de tubo PVC se coloca dentro de los extremos de los 2 ductos de PE a unirse

En el Anexo se adjunta un esquema de esta unión.

### Alternativa 3: Unión utilizando una cupla de PVC

Las características mínimas que debe cumplir la cupla de PVC para ser utilizada como pieza de unión son las siguientes:

- Espesor de la pieza de PVC =  $(3.4 \pm 0.4)$  mm
- Diámetro interno de la pieza =  $(110 \pm 0.3)$  mm
- Cantidad de aros de goma = 2
- Ancho de los aros de goma =  $(1.0 \pm 0.1)$  cm
- Distancia entre aros de goma =  $(15 \pm 1)$  cm

La ejecución será la siguiente:

- se realiza la limpieza de cada una de las partes a unir
- se coloca la cupla

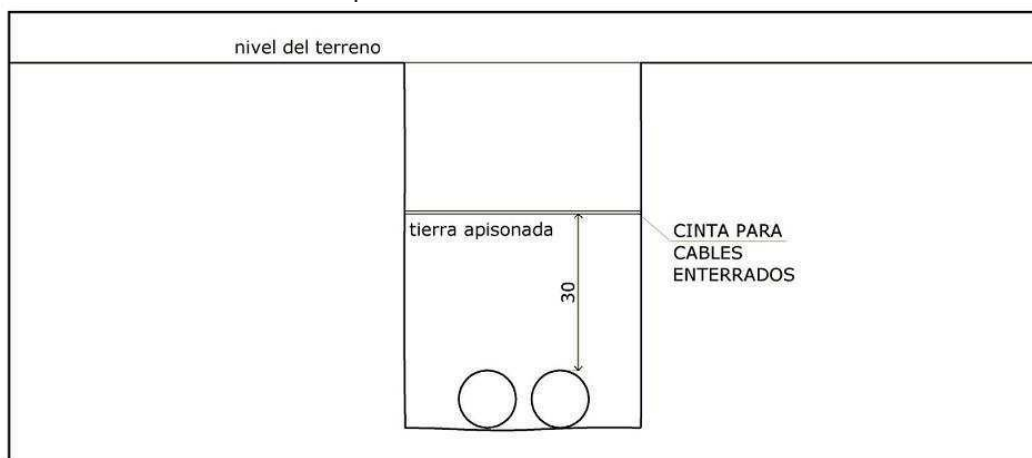
En el Anexo se adjuntan imágenes de un “tipo” de cupla existente y de una unión entre ductos realizada con la misma.

El D.O. podrá autorizar la realización de otro tipo de unión entre los ductos de PE siempre y cuando se garantice la realización de una unión que evite el ingreso de materiales desde el exterior al ducto y el correcto enhebrado y desenhebrado del cable.

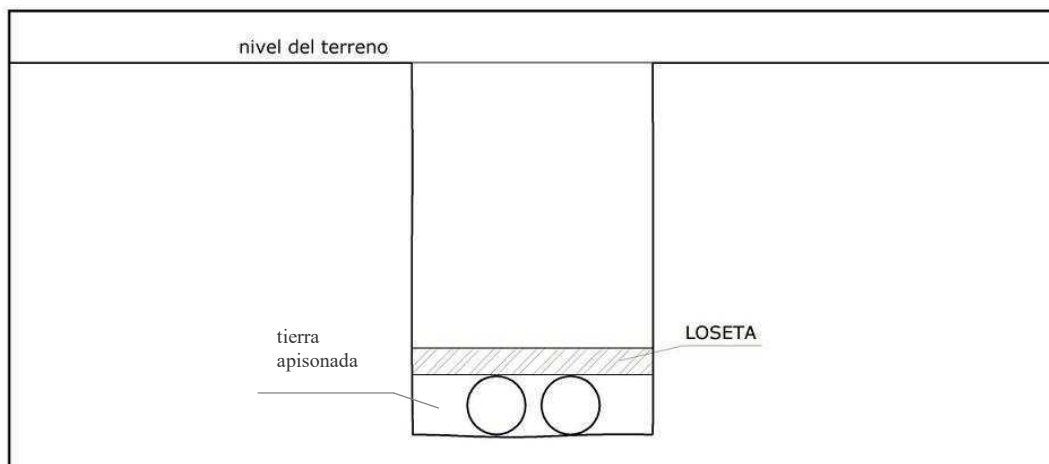
## **F.3 – Recubrimientos**

Sobre el fondo de la zanja se deberá colocar un lecho de arena gruesa limpia para lograr la realización de una pendiente uniforme y del correcto apoyo del ducto, este lecho deberá ser de un espesor mínimo de 5 centímetros. Sobre este se colocará el tubo de polietileno, luego se pondrá una protección, dicha protección puede ser de dos tipos, que dependerá del tipo de cable y su uso.

Para cables con grasa: se tapaná con 30cm de tierra apisonada y sobre esta se colocará una cinta para cables enterrados Norma C4D04 de ANTEL.



Para cables con núcleo de aire se colocarán sobre el tubo de polietileno losetas para cables enterrados Norma C4D18 de ANTEL. Las losetas deberán ir dispuestas con el lado mayor paralelo al eje del cable.

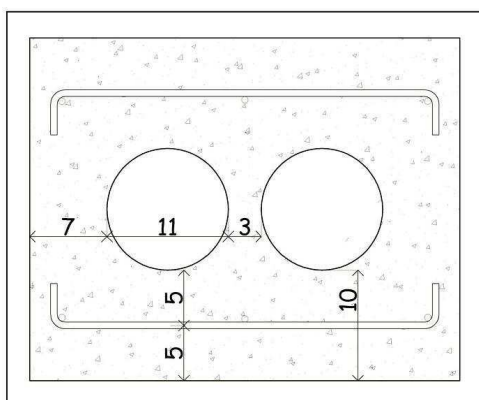


Para el caso de enterrar tres o más ductos juntos, se deberán colocar las losetas de tal modo que el lado mayor quede perpendicular al eje del cable, en el caso de cinta se colocarán 2 cintas en forma paralela.

En situaciones especiales como alimentaciones a bancos, hospitales, líneas directas, etc, se protegerá la red secundaria con losetas. Si estos casos no están marcados en el plano deberán ser autorizados por el D.O..

#### **F.4 – Refuerzos especiales**

F.4.1 Bajo las entradas de vehículos, las cunetas, etc, deberá agregarse una protección extra. Los ductos deberán sumergirse en una masa de hormigón 4x3x1 (4partes de pedregullo, 3 de arena y 1 de cemento pórtland) con una resistencia característica mínima de  $105\text{daN/cm}^2$ , con armaduras superiores e inferiores de malla formada por varillas de acero tipo III (de  $4200\text{daN/cm}^2$  de límite de fluencia) de 6mm de diámetro cada 15cm, en ambas direcciones, debidamente atadas.



Se podrá sustituir la malla descrita, por otra electrosoldada, equivalente en resistencia.

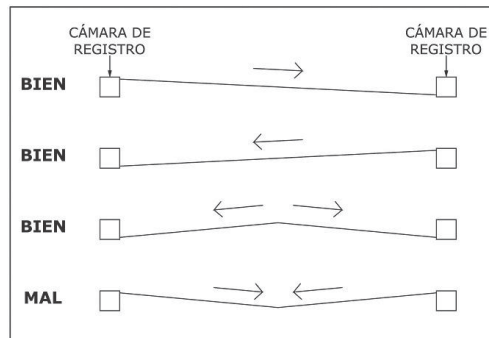
Las medidas mínimas de dicho macizo serán 10cm hacia abajo, 3cm entre ductos, 10cm hacia arriba y 7cm hacia los costados. En ambos casos el recubrimiento inferior del hormigón será de 5.0cm.

Para el caso de los cruces de calle, cuando se atraviere una cuneta, el tubo deberá estar protegido con esta masa de hormigón como mínimo 50cm hacia el medio de la calle desde el fondo de la cuneta y hacia el otro lado hasta que finalice el tramo.

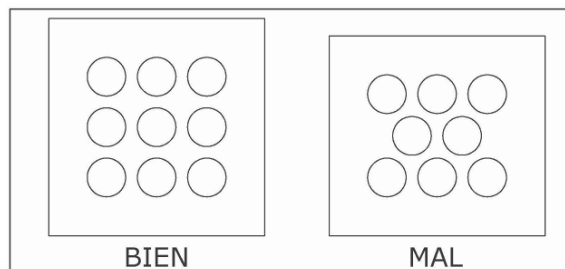
## F.5 – Geometría del canalizado

F.5.1 Los ductos se colocarán con una pendiente mínima de 2% y de 10% como máximo, siempre hacia las cámaras. No se podrá tener bolsas de agua (como lo muestra la figura).

F.5.2 Los ejes de los ductos deberán disponerse de acuerdo a la pendiente elegida y serán paralelos al eje de la zanja, no aceptándose desviaciones.



F.5.3 En las secciones transversales, perpendiculares al eje de los tramos, en todos los casos, los centros de los ductos estarán alineados sólo en los sentidos vertical y horizontal, no admitiéndose alineaciones en otras direcciones.



## F.6 Pruebas

Para la recepción de un tramo, todas las bocas de ductos serán sometidas a las pruebas de libre paso según norma O8A11.

## ANEXO: Uniones de los ductos de PE.

### Alternativa 1: Unión macho-hembra

Trozo de ducto del mismo diámetro (110mm) que se introduce para lograr un extremo hembra.



Imagen 1: Extremo “hembra” en ducto de PE.

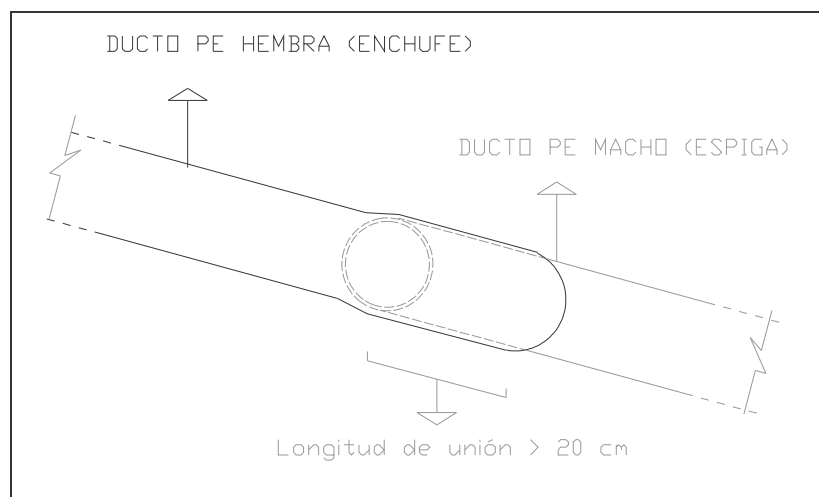


Imagen 2: Esquema de unión “macho-hembra” de ductos de PE.

Alternativa2: Unión con tramo de tubo de PVC

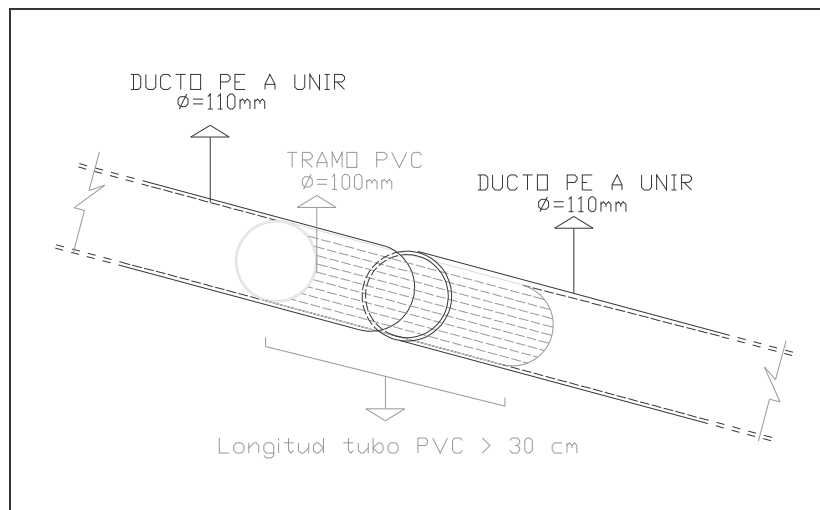


Imagen 3: Esquema de unión de ductos de PE con tramo de tubo de PVC

Alternativa 3: Unión utilizando una cupla de PVC



Imagen 4: Cupla de PVC




Imagen 5: Cupla de PVC



Imagen 6: Unión de ductos de PE realizada con cupla de PVC



	<b>INGENIERÍA DE PLANTA EXTERNA</b>	<b>NORMA O8A07 01/2007</b>
<b>REPLANTEO Y RECORRIDO DE CANALIZACIONES</b>		

#### **A - OBJETIVO:**

El objetivo de esta norma es establecer las características básicas que deberá satisfacer el replanteo del recorrido de canalizaciones.

#### **B - CAMPO DE APLICACIÓN:**

Integrar las especificaciones técnicas de pliegos de licitación o solicitudes de cotización para la contratación de este tipo de obra.

Complementar manuales de capacitación de personal.

#### **C - NORMAS COMPLEMENTARIAS:**

E4A01 de ANTEL, edición vigente “Ensayos de tubos de PVC y ductos de polietileno en canalizaciones”.

O8A01 de ANTEL, edición vigente “Apertura de zanjas”

O8A02 de ANTEL, edición vigente “Construcción de cámaras y camaritas”

O8A03 de ANTEL, edición vigente “Canalización con tubos de PVC”

#### **D - ESTRUCTURA:**

5 páginas y anexo de 10 paginas.

## E – DEFINICIONES, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS:

## F – ESPECIFICACIONES:

F.1. El recorrido estará de acuerdo al proyecto y tratará de salvar los obstáculos que puedan aparecer, pero sin acercarse demasiado a la línea de edificación (espacio reservado a cables de energía) o a la de los árboles. A los efectos de salvar los obstáculos que puedan aparecer en el subsuelo, el Contratista realizará una nivelación de éste recorrido, con la cual dibujará un plano perfectamente detallado (a escala conveniente, que indicará el Director), una vez definida la ubicación del macizo, con el plano, el mismo se lo queda la empresa para su archivo.

El diseño de la canalización deberá afectar el menor volumen de excavación tanto en superficie como en profundidad.

En superficie por su afectación a la rotura y reparación del pavimento. En profundidad, a los obstáculos del subsuelo y a la operación de excavación de tierra, roca, arena y/o agua.

Es conveniente que los ductos mantengan una pendiente de drenaje de agua hacia las cámaras y que sus salidas en éstas se ubiquen en el centro vertical, a fin de disminuir su curvatura interior. Se deberá cumplir que **1% < Pend < 10%**.

F.2. Una vez definido el recorrido de un tramo y antes de iniciar la remoción de veredas o la apertura de zanja, se trazará la alineación del eje de canalización en todo el tramo. Jalonada la alineación, se estaqueará en sus extremos y se colocarán cada 25 m, como máximo, estacas de hierro de referencia del eje, clavadas en la vereda del lado de la línea de edificación, y a una distancia uniforme del eje en todo el tramo. Estas estacas se señalarán con marcas de pintura roja y se mantendrán libres de escombros o materiales durante la ejecución de los trabajos en el tramo.

F.3. Las alineaciones del eje de la canalización (tanto en planta como en alzado) entre cámaras y/o camaritas serán generalmente rectas. Sin embargo cuando el Director estime conveniente, se realizarán curvas; éstas deberán construirse con tubos de PVC o ductos de polietileno, no admitiéndose en el tramo ductos de otros materiales.

F.4. La distancia entre cámaras está dada por el coeficiente de fricción entre la cubierta del cable y ducto, ángulo y radio de curvaturas que se presentan a lo largo de la canalización y la resistencia del cable a la fuerza de tracción. Para el caso de tramos rectos en posición horizontal, se podrá calcular mediante la siguiente expresión:

$$T_t = w \times u \times l \quad \dots\dots\dots$$

$T_t$ : Fuerza de tracción de trabajo del cable (Kg)

w: Peso específico del cable (kg/m)  
 l: Distancia (m)  
 u: Coeficiente de fricción entre el cable y los ductos

La fuerza de tracción de trabajo, se define como la tensión máxima admisible a la que se debe someter un cable, sin que éste se dañe. En caso contrario, el cable estaría sujeto a esfuerzos peligrosos, pudiéndose presentar daños debido a la deformación del cable por alargamiento excesivo del conductor y el desplazamiento de la cubierta, por los jalones bruscos frecuentes o por la presión de la pared interna del ducto en secciones curvas.

Cuando se jale el cable directamente de los conductores, la fuerza de tracción admisible, está dada por la siguiente formula :

$$T_t = T \times n \times A \quad \dots\dots\dots$$

T = Tensión de tracción(fluencia) en Kg. /mm<sup>2</sup> para el tipo de material del conductor (T= 7.0 Kg /mm<sup>2</sup> para el cobre)

n= Número de conductores del cable.

A= Área de cada conductor en mm<sup>2</sup>

Ejemplo: para un cable de 1400" (0.5) la longitud máxima es:

$L_{\text{máx}} = \text{Tensión de tracción de trabajo del cable} / (\text{peso cable} \times \text{coef. de fricción})$

Se tomó un coeficiente de seguridad de 2.4 para la tensión de tracción, un peso por metro lineal de 6.5 kg/m, una tensión de tracción para el cobre de 7kg/mm<sup>2</sup> y un coeficiente de fricción aproximado de 0.4(Para ductos de PVC).

Entonces  $L_{\text{máx}} = 613 \text{ m}$  aproximadamente.

Por razones de fabricación en longitud máxima de cables su acondicionamiento en carretes, su peso para el transporte y operación, el valor adoptado será menor al obtenido por cálculo.

Con longitudes de fabrica de 320m se podrán obtener valores típicos para las distancias máximas entre cámaras de 300m aprox., 20m se consideran para las curvaturas, y empalmes en las cámaras.

Se tratará de colocar una cámara cada 250m aproximadamente no superando los 300m.

F.5. En aquellos casos en que se ejecuten Tramos curvos, se deberá determinar la "Longitud Equivalente", entendiéndose por tal a una longitud o tramo recto (virtual) de igual valor (a efectos mecánicos en el tendido del cable) al tramo curvo a construirse.

El cálculo de esta Longitud Equivalente se describe a continuación.

Las curvas pueden realizarse con radios de curvatura de 5, 10, 20, 40 y 80 m, disponiéndose de una tabla para cada radio, que se adjuntan en el Anexo. Para radios de más de 80 m se considera que el tramo es recto.

Las tablas indican la longitud a partir de la cual un tramo equivalente recto produce la misma fricción que un tramo curvado.

Estas tablas son de doble entrada. Primero se elige la tabla de acuerdo al radio de curvatura a emplear, luego se ingresa a las mismas con dos datos (tabla de doble entrada) que son: distancia entre dos extremos y ángulo con la alineación. El dato obtenido de la tabla es la longitud equivalente en m (ver ejemplo 1 del anexo).

Para tramos con partes rectas, el tendido del cable debería hacerse desde el extremo recto al curvo, como normalmente no se sabe en que dirección se tirará el cable, los cálculos deberán hacerse en las dos direcciones y tomar la distancia más larga como la distancia equivalente entre las cámaras proyectadas (ver ejemplo 2 del anexo).

Si el tramo tiene más de una curva, debe calcularse paso a paso, utilizando la longitud virtual del primer tramo y luego la de los restantes.

Las curvas de más de 90 grados, se consideran como dos curvas, la primera de 90 grados y la segunda de la diferencia y se procede al cálculo en etapas como se mencionó antes.

Para el caso de influencias de subidas o pendientes, para la determinación de longitudes equivalentes se considera la mayor fricción en el caso de subidas y la menor en caso de pendientes (ver ejemplo 3 del anexo).

Para el caso de subida la longitud equivalente se incrementa multiplicando por un coeficiente  $\alpha_1$ , y para el de pendiente por un coeficiente  $\alpha_2$ .

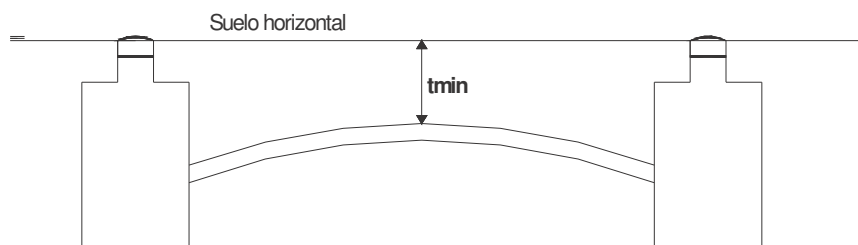
$$\alpha_1 = L \times (\text{coef.friccion} / (\text{coef.friccion} - \text{Pend}))$$

$$\alpha_2 = L \times (\text{coef.friccion} / (\text{coef.friccion} + \text{Pend}))$$

**No se admitirá en ningún caso una Longitud Equivalente mayor de 300 metros.**

F.6. Para los trazados en alzado, deberá preverse la necesidad de que la canalización tenga pendiente hacia una de las dos cámaras o camaritas extremas del Tramo (o hacia ambas en el caso de concavidad negativa), a efectos de eliminar el agua que eventualmente pueda entrar en los ductos.

#### Ejemplo de concavidad negativa



F.7. Las operaciones de replanteo y cateos, serán consideradas como parte integrante de los trabajos de construcción de canalizaciones.

F.8. Se define como "TRAMO" terminado de canalización, al recorrido entre :

- a) dos cámaras consecutivas o no
- b) una cámara y una camarita consecutivas o no
- c) dos camaritas consecutivas o no.

El Tramo para ser tal, debe cumplir las siguientes condiciones:

- 1) Se considera como comienzo y final del Tramo, a la extensión de canalización comprendida entre cámaras y/o camaritas en las cuales se interrumpan TODOS los ductos integrantes del macizo de canalización; o sea que las cámaras y/o camaritas extremas (inicial y final del Tramo, respectivamente) son tales que se conectan entre sí con igual número de ductos. Vale decir que las cámaras y/o camaritas de intersección (que interceptan parte de los ductos del macizo de canalización) no se consideran extremos de Tramo, sino que simplemente son intermedias del mismo.
- 2) Tanto las cámaras y/o camaritas extremas como las intermedias del Tramo, deben estar totalmente construidas y terminadas; de acuerdo con las especificaciones de la norma O8A02 "Construcción de cámaras y camaritas".
- 3) Todos los caños de ataque (tanto la parte subterránea como la vertical adosada a muro o columna) que se conecten con las cámaras y/o camaritas del Tramo (extremas e intermedias), deben estar totalmente construidos e instalados.
- 4) Todos los Zócalos (tanto la parte subterránea como el zócalo propiamente dicho) que se conecten con las cámaras y/o camaritas del Tramo (extremas e intermedias), deben estar totalmente construidos. Estos Zócalos deben tener sellada su parte superior con hormigón pobre en toda su superficie, debiéndose previamente tapar la parte superior de los ductos y bulones con papel o polietileno a efectos de evitar que se obstruyan los primeros y se deterioren los segundos. La instalación de las Cajas de Distribución sobre los Zócalos, se hará durante la etapa de montaje de cables.
- 5) Haberse efectuado a entera satisfacción del Director de Obra las Pruebas de Estanqueidad y Libre paso, detalladas en la norma E4A01 "Ensayos de tubos de PVC y ductos de polietileno en canalizaciones".
- 6) Haberse tapado la zanja dentro de las 48 horas posteriores al hormigonado del tramo y a la construcción de todos los elementos accesorios al mismo (detallados líneas arriba).

# **ANEXO**

## **CALCULO DE**

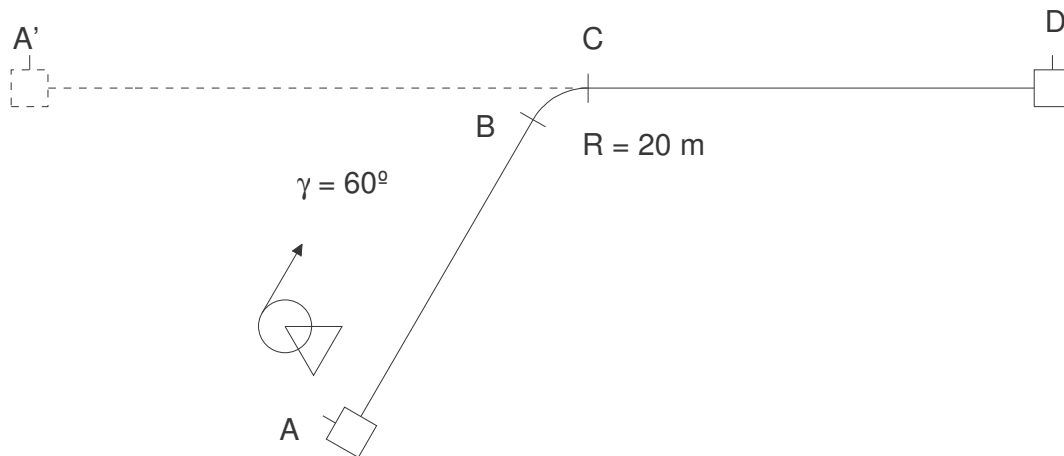
## **LONGITUD**

## **EQUIVALENTE**

Ejemplo I

Para un radio de curvatura de 20 m, con una distancia  $AB = 120$  m, un ángulo  $\gamma = 60^\circ$  y con el sentido propuesto de tendido del cable, de la tabla se obtiene como longitud equivalente  $A'C = 170$  m.



Luego de calculada la longitud equivalente se puede determinar la máxima distancia posible CD

$$L_{\text{máx}} = L_{CA'} + L_{CD} = 300\text{m} \text{ entonces } L_{CD} = 130\text{m}$$

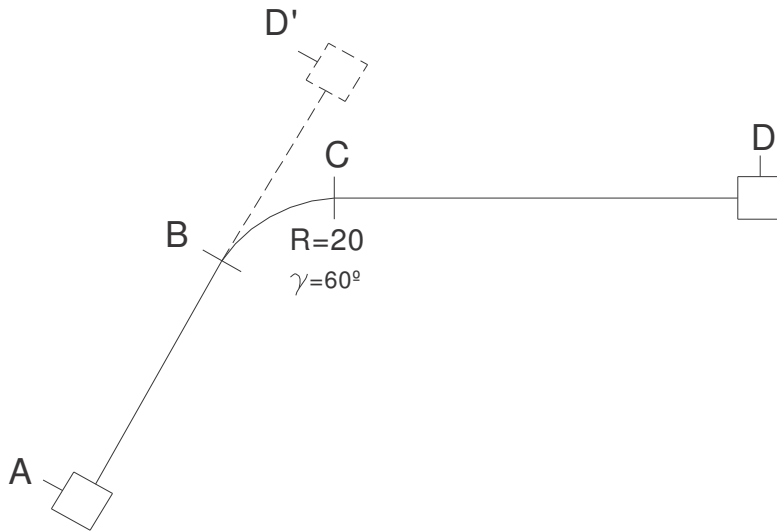
Del mismo cuadro se obtiene que longitud del arco 20.9m entonces

$$L_{\text{total/cable}} = L_{AB} + L_{BC} + L_{CD} = 120 + 20.9 + 130 = 270.9\text{m}$$

Lo cual resulta ser menor que la distancia entre las cámaras, debido a la curvatura del cable.

Ejemplo 2

En la dirección de sentido contrario tenemos el siguiente esquema



Definiendo :

$$L_{\text{máx}} = L_{BD'} + L_{AB} = 300\text{m}$$

Resulta:

$$L_{BD'} = L_{\text{máx}} - L_{AB} = 300 - 120 = 180\text{m}$$

Con este valor de la longitud equivalente  $\gamma = 60^\circ$  y  $L_{BD'} = 180\text{m}$  se entra a la tabla correspondiente al radio de curvatura  $R=20$  se determina  $L_{CD}$ . Tomando el valor próximo inferior 183 al que le corresponde 130m.

$$\begin{array}{rcl} 183 & \text{-----} & 130 \\ 180 & \text{-----} & X = 128 \end{array}$$

Con  $L_{CD} = 128\text{m}$  entonces obtenemos:

$$L_{DA} = L_{CD} + L_{BC} + L_{AB} = 120 + 20.9 + 128 = 268.9\text{m}$$

En este caso las distancias dan muy similares en las dos direcciones de tendido del cable, pero siempre hay que calcularlas ya que pueden dar valores muy diferentes, siempre se toma el más pequeño.

En este caso tomamos  $L_{\text{máx}} = 268.9\text{m}$  (distancia entre ambas cámaras).



Ejemplo 3

Canalización con subidas y pendientes.

Consideramos la dirección de tendido del cable AE.

Con coef. Rozamiento para ductos de PVC de 0.4 y con pendiente 0.06, aplicamos la ecuación correspondiente a subidas y obtenemos la longitud equivalente de la subida BC( $L_{(BC)}$ ).

$$L_{(BC)} = L_{BC} \times \text{coef. Rozamiento} / (\text{coef. Rozamiento} - \text{Pend})$$

$$L_{(BC)} = 80 \times 0.4 / (0.4 - 0.06) = 94\text{m}$$

El tramo equivalente para AC es:

$$L_{AC} = L_{AB} + L_{(BC)} = 40 + 94 = 134\text{m (Ver figura)}$$

La longitud equivalente para el tramo AD, se determina con  $L_{AC} = 134$ ,  $R = 20\text{m}$  y  $\gamma = 70^\circ$ .

$$\begin{array}{l} 130 \text{ ----- } 194 \\ 134 \text{ ----- } X = 200\text{m} \end{array}$$

$$L_{A'D} = 200\text{m}$$

Luego, la longitud equivalente de la curvatura CD es la diferencia entre  $L_{A'D}$  y  $L_{(AC)}$ .

$$L_{C'D} = 200 - 134 = 66\text{m}$$

La curvatura tiene una subida de 6%. Aplicando la fórmula correspondiente se obtiene:

$$L_{(C'D)} = 66 \times 0.4 / (0.4 - 0.06) = 78\text{m}$$

Remplazando por sus longitudes equivalentes halladas se obtiene:

$$L_{A'D} = 134 + 78 = 212\text{m}$$

El tramo DE se calcula entonces :  $L_{DE} = L_{\text{máx}} - L_{A'D} = 300 - 212 = 88\text{m}$

Del cuadro anterior podemos sacar la longitud del arco  $L_{CD} = 24.4\text{m}$

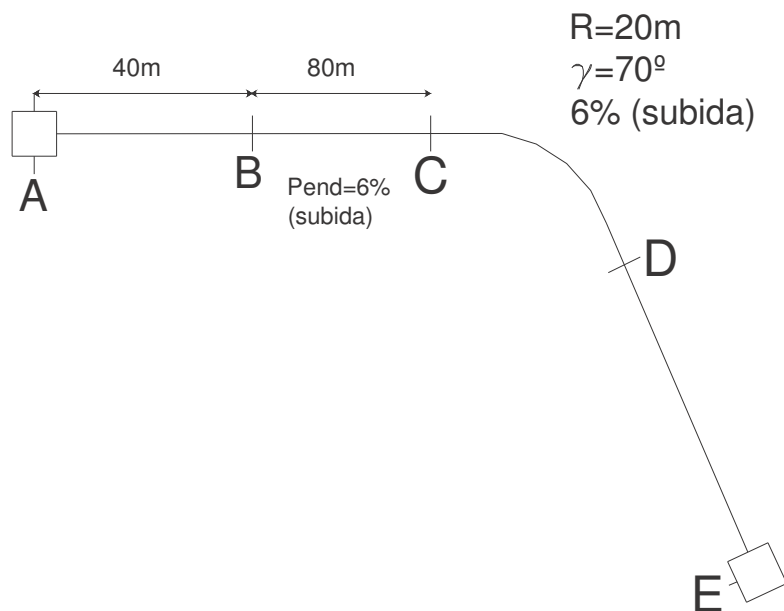
Entonces la longitud máxima de canalización para la dirección de tendido AE es:

$$L_{AE} = L_{AB} + L_{BC} + L_{CD} + L_{DE} = 40 + 80 + 24 + 88 = 232\text{m}$$

Siempre hay que calcular la longitud equivalente en la otra dirección de tendido del cable y quedarse con la más pequeña.

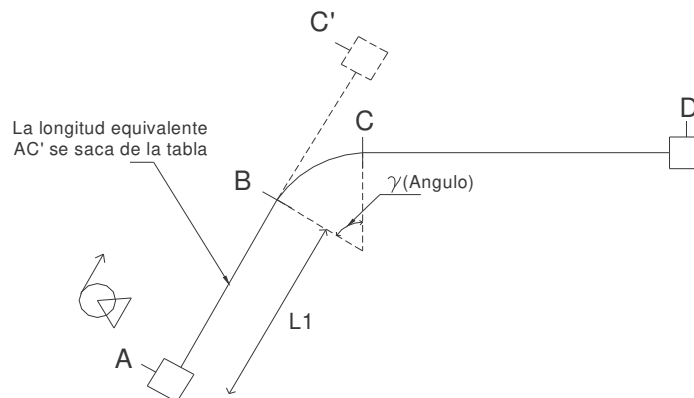
Si este tramo fuera recto la longitud del cable sería de 300m que fue lo supuesto como máximo para la distancia entre cámaras.

### Esquema grafico (ejemplo 3)



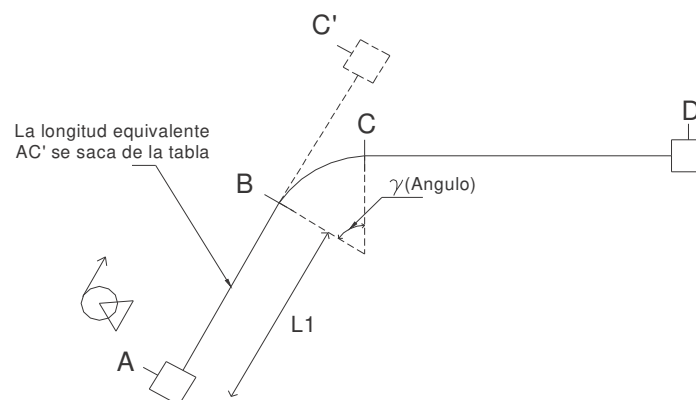
# **R = 2,5 m hasta 5 m**

Longitud L1 (m)	Angulo $\gamma$ (°)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
	Arco (m)	0,4	0,9	1,3	1,7	2,2	2,6	3,1	3,5	3,9	
	Arco (m)	0,9	1,7	2,6	3,5	4,4	5,2	6,1	7,0	7,9	
320		337									R = 2,5 m R = 5 m
310		326									
300		316	333								
290		306	322								
280		295	311	322							
270		285	300	316	333						
260		274	289	304	321	339					
250		263	278	293	308	325	343				
240		253	267	281	296	312	329				
230		242	255	269	284	299	315	332			
220		232	244	257	271	286	301	318	334		
210		221	233	246	259	273	287	302	319	336	
200		211	222	234	247	260	274	289	304	320	
190		200	211	222	234	247	260	274	289	305	
180		190	200	211	222	234	247	260	274	289	
170		179	189	199	210	221	233	246	259	273	
160		169	178	187	197	208	219	231	244	257	
150		158	167	176	195	195	206	217	228	241	
140		148	156	164	173	182	192	202	213	225	
130		137	145	152	160	169	178	188	198	209	
120		126	133	140	148	156	165	174	183	193	
110		117	122	129	136	140	151	159	168	177	
100		105	111	117	124	130	137	145	153	161	
90		95	100	106	111	117	124	130	137	145	
80		84	89	95	99	104	110	116	122	128	
70		74	78	82	87	91	96	102	107	113	
60		63	67	71	75	79	83	87	92	97	
50		53	56	59	62	66	69	73	77	81	
40		42	45	47	50	53	56	59	62	66	
30		32	34	36	38	40	42	45	47	50	
20		21	23	24	26	27	29	31	33	35	
10		11	12	13	14	16	17	18	19	21	
0		1	2	3	4	4	5	6	7	8	



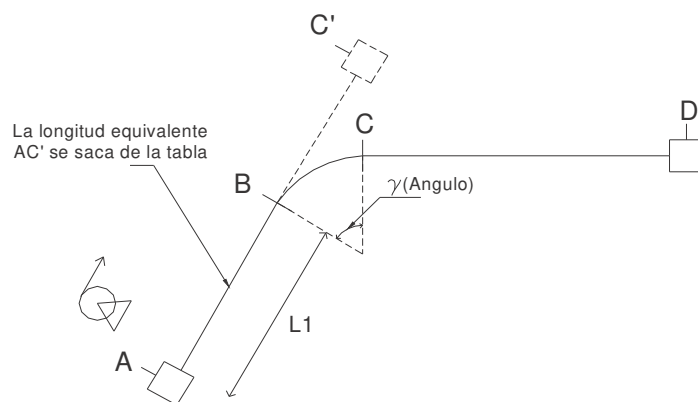
**Radio**  
**R = 10 m**

Longitud L1 (m)	Angulo $\gamma$ (°)	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	Arco (m)	1,7	3,5	5,2	7,0	8,7	10,5	12,2	14,0	15,7
320	337									
310	326									
300	316									
290	307	322								
280	295	311	328							
270	285	300	316	333						
260	274	289	305	321	339					
250	264	278	293	309	325	343				
240	253	267	281	296	312	329				
230	243	256	270	284	299	316	333			
220	232	245	258	272	287	302	318	336		
210	221	233	246	260	274	288	304	320	338	
200	211	222	234	247	261	275	290	305	322	
190	200	211	223	235	248	261	275	290	306	
180	190	200	211	223	235	247	261	275	290	
170	179	189	199	210	222	233	247	260	274	
160	169	178	188	198	209	220	232	245	258	
150	158	167	176	186	196	207	218	230	242	
140	148	156	164	173	183	192	203	215	226	
130	137	145	153	161	170	179	189	199	210	
120	127	134	141	149	157	166	175	184	195	
110	116	123	130	137	144	152	161	169	179	
100	106	112	118	124	135	137	146	154	163	
90	95	101	106	112	119	125	132	139	147	
80	85	90	95	100	106	112	118	125	131	
70	74	79	83	88	93	98	104	110	116	
60	64	68	72	76	80	85	90	95	100	
50	53	57	60	64	68	72	76	80	85	
40	43	46	49	52	55	59	64	68	73	
30	33	35	27	40	43	46	49	52	55	
20	22	24	26	29	31	33	36	39	41	
10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	
0	2	4	5	7	9	11	13	14	16	



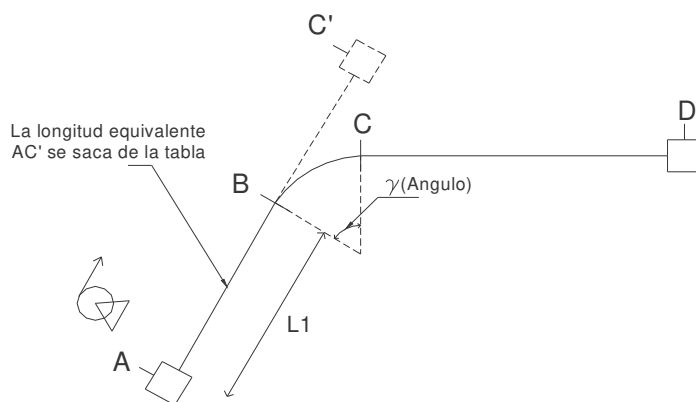
**Radio**  
**R = 20 m**

Longitud L1 (m)	Angulo $\gamma$ (°)	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	Arco (m)	3,5	7,0	10,5	14,0	17,5	20,9	24,4	27,9	31,4
320	337									
310	327									
300	317	334								
290	306	323	341							
280	395	312	329							
270	285	301	317	335						
260	274	290	306	322	340					
250	263	278	294	310	327					
240	253	267	282	298	314	331				
230	243	256	271	286	301	318	335			
220	232	245	259	273	388	304	321	339		
210	222	234	247	261	276	291	307	324	341	
200	211	223	232	249	263	277	293	309	326	
190	201	212	224	237	250	264	278	294	310	
180	190	201	212	224	235	250	264	279	294	
170	180	190	201	212	224	237	250	264	278	
160	169	179	189	200	211	223	236	249	263	
150	158	168	178	188	199	210	222	234	247	
140	148	157	166	176	186	196	208	219	232	
130	138	146	154	164	173	183	194	205	216	
120	127	135	143	152	159	170	184	190	201	
110	117	124	132	140	148	157	166	175	185	
100	106	113	120	128	135	143	152	161	170	
90	96	102	109	116	123	130	138	146	155	
80	86	91	97	104	110	117	124	132	140	
70	75	81	86	92	98	104	111	118	125	
60	65	70	75	80	86	92	95	101	108	
50	54	59	64	69	74	79	85	90	96	
40	44	48	53	57	62	67	72	77	83	
30	34	38	42	46	50	55	59	64	69	
20	24	27	31	35	39	43	47	52	50	
10	14	17	21	24	28	32	36	40	44	
0	4	7	11	14	18	21	25	29	33	



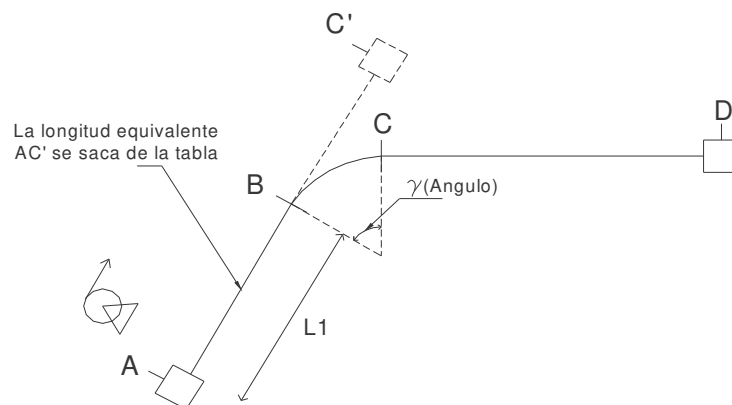
**Radio**  
**R = 40 m**

Longitud L1 (m)	Angulo $\gamma$ (°)	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	Arco (m)	7,0	14,0	20,9	27,9	34,9	41,9	48,9	55,9	62,8
320										
310		328								
300		318	336							
290		307	325							
280		297	314	332						
270		286	303	321						
260		276	292	309	327					
250		265	281	298	315	334				
240		255	270	286	303	321	340			
230		244	259	275	291	308	326			
220		234	248	263	279	296	313	331		
210		223	237	252	267	283	300	317	336	
200		213	226	240	255	271	287	304	321	340
190		202	215	229	243	258	274	290	307	325
180		192	204	218	231	246	260	276	293	310
170		182	194	206	219	233	247	263	278	295
160		171	183	195	207	221	234	249	264	280
150		161	172	184	196	208	222	235	250	265
140		150	161	172	184	196	209	222	236	250
130		140	150	161	172	184	196	206	219	232
120		130	139	150	161	170	181	195	208	221
110		119	129	139	149	160	171	182	194	207
100		109	118	128	137	148	158	169	181	193
90		99	107	116	126	136	146	156	167	179
80		87	97	106	115	124	134	144	154	165
70		78	86	95	103	112	122	131	141	152
60		68	76	84	92	101	110	119	128	138
50		58	65	73	81	89	98	107	116	125
40		47	55	62	70	78	86	95	104	113
30		37	45	52	60	67	75	83	92	100
20		27	34	42	49	56	64	72	80	88
10		17	24	31	38	46	53	61	69	76
0		7	14	21	28	35	43	50	57	65



**Radio**  
**R = 80 m**

Longitud	L1 (m)	Angulo $\gamma$ (°)	10	20	30	40	50	60	70	80	90
		Arco (m)	14,0	27,9	41,9	55,9	69,8	83,8	97,7	111,7	125,7
	320										
	310		332								
	300		322								
	290		311	333							
	280		301	321							
	270		290	311	333						
	260		280	300	322						
	250		269	290	311	333					
	240		259	279	299	321					
	230		249	268	288	309	331				
	220		238	257	277	298	319	341			
	210		228	247	266	286	307	329			
	200		218	236	255	275	295	316	339		
	190		207	225	244	263	283	304	326		
	180		197	215	233	252	271	292	313	335	
	170		187	204	222	240	260	279	300	322	
	160		177	194	211	229	249	267	287	308	330
	150		166	183	200	218	236	255	275	295	317
	140		156	172	189	207	225	243	262	282	303
	130		146	162	178	195	213	231	250	270	290
	120		135	151	168	184	202	219	238	257	277
	110		125	141	157	173	190	208	226	244	263
	100		115	130	146	162	179	196	214	232	251
	90		105	120	136	151	168	184	202	219	238
	80		95	110	125	141	158	173	190	207	225
	70		85	99	114	130	145	162	178	195	213
	60		74	89	104	119	134	150	167	183	200
	50		64	79	93	108	123	139	155	171	188
	40		54	69	83	98	113	128	144	160	176
	30		44	58	73	87	102	117	133	148	165
	20		34	48	62	77	92	106	122	137	153
	10		24	38	52	67	81	96	111	126	142
	0		14	28	42	56	71	85	100	115	130



	<b>INGENIERÍA DE PLANTA EXTERNA</b>	<b>NORMA O8A08 04/2007</b>
<b>MORTEROS &amp; HORMIGONES</b>		

**A - OBJETIVO:**

El objetivo de esta norma es establecer las características básicas que se deberán cumplir en la fabricación de morteros y hormigones.

**B - CAMPO DE APLICACIÓN:**

Integrar las especificaciones técnicas de pliegos de licitación o solicitudes de cotización para la contratación de este tipo de obra.

Complementar manuales de capacitación de personal.

**C - NORMAS COMPLEMENTARIAS:**

UNIT 20-91 2ª revisión: "Cemento pórtland"

UNIT 21-62 1ª revisión: "Ensayos físicos y mecánicos del cemento pórtland"

UNIT 22-45: "análisis químico del cemento pórtland"

UNIT 25-48: "preparación y curado de ejemplares cilíndricos de hormigón para el ensayo a la compresión"

UNIT 101-98: "ensayo de compresión de probetas cilíndricas"

UNIT 102-54: "agregado grueso para hormigón de cemento pórtland"

**D - ESTRUCTURA:**

4 páginas



## **E – DEFINICIONES, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS**

**D.O.:** Director de la Obra. Es el responsable directo, es quien está a cargo de la obra en cuestión, puede ser el Director de Obra de la Gerencia de Obras de Redes de Acceso de Antel (de la División Técnica de Desarrollo) o el Supervisor o Jefe de Unidad para el caso de División de Explotación.

## **F - ESPECIFICACIONES:**

### **F.1- Materia prima para la elaboración de Morteros y Hormigones**

#### **F.1.1 - Agregado fino**

La arena a emplearse será silíceas, de granos gruesos, finos o terciada según se indique, dulce, limpia, exenta de polvo, nódulos de arcilla, materiales orgánicos o detritus cualesquiera, salvo la expresamente indicada para rellenos de zanjas. Previamente a su empleo, será zarandeada o cernida y lavada, si así lo exigiera el D.O.. La arena para hormigones será del tipo terciada y deberá verificar UNIT 84-42.

#### **F.1.2 - Agregado grueso**

El pedregullo deberá ser de origen granítico, de textura compacta exento de adherencias, nódulos y grietas.

El árido grueso para hormigón armado deberá verificar la norma UNIT 102-54. Deberá ser de dimensiones comprendidas entre un mínimo de 1cm y un máximo de 3cm, salvo el indicado expresamente para el hormigón de relleno entre tubos de P.V.C. y ductos de polietileno, que deberá ser de 1cm.

En el hormigón sin armar y tratándose de espesores de más de 20cm. se podrá emplear árido de dimensiones de hasta 5cm.

El árido grueso deberá estar perfectamente limpio, exento de polvo, limo o materias orgánicas y será lavado previamente a su empleo, si así lo exigiera el D.O..

#### **F.1.3 - Agua**

El agua a emplearse deberá ser limpia, exenta de aceite, álcalis y sustancias vegetales y orgánicas. De preferencia se utilizará el agua corriente que se destina al abastecimiento de la ciudad.

#### F.1.4 - Cemento pórtland

De acuerdo al Art. 5 del Decreto del 30.4.37, en obras públicas no podrá emplearse otro cemento Pórtland que no sea adquirido directamente en ANCAP, salvo cuando ésta no pueda atender el suministro. En tal caso el cemento pórtland a utilizar de otra procedencia debe ser de primera calidad y su recepción y utilización estarán sometidas a las condiciones y ensayos establecidos en las normas UNIT Nos. 20, 21, 22 y 101.

#### F.2 – Morteros y Hormigones

F.2.1 - En todos los casos, deberá cuidarse que la mezcla sea lo más homogénea posible, perfectamente limpia y exenta de materias extrañas. La cantidad de agua a utilizarse en la preparación de los hormigones y morteros deberá ser la mínima para obtener una consistencia pastosa en la mezcla.

F.2.2 - Entre la preparación de los hormigones y morteros y su colocación en obra, no podrá transcurrir más de treinta minutos. Salvo que sea un hormigón comprado a un fabricante de hormigones, que en este caso el miso deberá asegurar el fabricante que no pierda las cualidades iniciales.

F.2.3 - El hormigón no podrá descargarse ni arrojarse de más de 1,5mts de altura, a fin de que no se altere la homogeneidad de su composición.

F.2.4 – El mortero se hará con 4 partes de arena y una parte de cemento Ancaplast. Dichas partes serán medidas en volumen. (Puede ser llamado como mortero tipo G)

Podrá ser cambiada esta proporción siempre y cuando el Director de Obra lo apruebe.

F.2.5 - Se emplearán dos tipos de hormigones, cuyas resistencias características a la rotura a los 28 días en cilindros normalizados, se detallan a continuación:

Fórmula	Resistencia (daN/cm <sup>2</sup> )
<b>A</b>	250
<b>B</b>	200

F.2.6 - Para cada obra se podrá exigir el suministro de:

- 3 moldes para probetas (cilindros metálicos de 15cm de diámetro interior y 30cm de altura interior)
- un cajón de dimensiones convenientes para guardar dichos moldes (con un herraje adecuado para cerrarse con candado)
- un cuchara
- una varilla de hierro de 60cm de longitud y 16mm de diámetro con uno de sus extremos redondeado

F.2.7 - La preparación y el curado de los ejemplares cilíndricos será de acuerdo con la norma UNIT 25-48. El ensayo será de acuerdo con UNIT 40-48.

F.2.8 - Un técnico de la Administración procederá a extraer muestras de los hormigones cuando lo estime conveniente, ya sea en obra o en planta, a los efectos de someterla a ensayos y verificar que la resistencia sea la solicitada en F.2.5.

F.2.9 - En caso de utilizarse los servicios de un fabricante de hormigones, podrá extraerse una muestra por cada carga de camión que llegue a la obra. La muestra será equivalente a 3 probetas.

#### F.2.10 – Casos Especiales


Se aceptarán, como casos especiales, el agregado de aditivos, tanto al hormigón como al mortero (acelerantes, plastificantes, etc.). Para estos casos se deberá pedir autorización al D.O. que evaluará la situación y será responsable de aprobar o no el agregado del mismo.

#### F.3 – Ensayo

Las probetas se ensayarán a los 28 días debiendo resistir la totalidad de las mismas la presión especificada en el punto F.2.5.

Existe la posibilidad de ensayar las probetas a los 7 días, las mismas deberán resistir por lo menos un 60% de la resistencia especificada en el punto F.2.5, debiendo resistir la totalidad de las mismas, en caso contrario se considerará que el material no es apto.

---

	<b>INGENIERÍA DE PLANTA EXTERNA</b>	<b>NORMA O8A09 05/2007</b>
<b>TAPADO Y APISONADO DE EXCAVACIONES</b>		

#### **A - OBJETIVO:**

El objetivo de esta norma es establecer las características básicas que se deberán cumplir en el tapado y apisonado de excavaciones.

#### **B - CAMPO DE APLICACION:**

Integrar las especificaciones técnicas de pliegos de licitación o solicitudes de cotización para la contratación de este tipo de obra.  
Complementar manuales de capacitación de personal.

#### **C - NORMAS COMPLEMENTARIAS:**

O8A11 de ANTEL, edición vigente: “Ensayos de ductos de PVC y ductos de polietileno en canalizaciones ”  
I1A01 de ANTEL, edición vigente: “Instalación de cables multipares”

#### **D - ESTRUCTURA:**

3 páginas.

## **E – DEFINICIONES, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS:**

**D.O.:** Director de obra. Es el responsable directo, es quien está a cargo de la obra en cuestión, puede ser Director de Obra de la Gerencia de Obras de Redes de Acceso (División Técnica de Desarrollo) o el supervisor o Jefe de Unidad para el caso de División de Explotación.

**MTOP.:** Ministerio de Transporte y Obras Publicas.

## **F – ESPECIFICACIONES:**

F.1. El tapado y apisonado de excavaciones se efectuará en un todo de acuerdo a las disposiciones municipales o del MTOP vigentes al momento de realizarlas, y a las indicaciones detalladas a continuación; cuando surgiera alguna contradicción entre ellas, serán las disposiciones del organismo que corresponda (municipio o MTOP) las que prevalezcan.

### Condiciones necesarias para el suelo de relleno

F.2. De ser posible, debe usarse para el relleno, el material anteriormente excavado, en caso de necesitarse material de relleno, se deberá usar un material similar al del terreno circundante. Por ejemplo si el terreno es predominantemente arcilla, el relleno será suelo arcilloso.

Si el D.O. lo estima conveniente el tapado se realizará con arena sucia u otro material a determinar con la empresa contratista que reúna las condiciones técnicas necesarias.

F.3. En el momento de rellenar, el material de relleno debe estar seco y libre de terrones, trozos helados, piedras, restos de contrapiso o restos de pavimento (veredas o calzadas). Además el material debe pulverizarse y disgregarse suficientemente para permitir una compactación adecuada.

F.4. Cuando la zanja atraviese la calzada, el relleno y su respectiva compactación se harán todo acuerdo a las disposiciones municipales vigentes en el momento de realizarlas.

### Compactación del suelo de relleno.

F.5. El material colocado en la zanja debe compactarse por capas de 20cm de espesor como máximo, y de forma tal que la densidad del material compactado sea como mínimo el 95% de la del terreno circundante.

F.6. El equipo de apisonado puede ser manual o mecánico. Cuando se realice de forma manual el pisón debe pesar como mínimo 15 kg. y tener una superficie no mayor de 225 cm<sup>2</sup>.

F.7. Pueden existir casos en los cuales debido a condiciones desfavorables del suelo o del tiempo, puede ser difícil mantener un control ideal de humedad y densidad del material de relleno. En tales casos, el D.O. podrá exigir que se le mezcle al suelo una pequeña cantidad de cemento, la cual no podrá ser inferior a 1/12 (12 partes de suelo y una de cemento, o 100kg de cemento por metro cubico de suelo compactado); esto mejora las propiedades relativas a los cambios de volumen y reduce el posterior asentamiento o consolidación del suelo.

F.8. Se deberá mantener a nivel el relleno de la zanja en las veredas, no pudiéndose efectuar un relleno excesivo en previsión de descensos posteriores.

#### Generalidades

F.9. Una vez terminadas las obras se deberá mantener en los cruces de calzada, un nivel adecuado del material de relleno, acordando su superficie a la del resto del pavimento de modo de reducir al mínimo los perjuicios y molestias al tránsito de vehículos.

F.10. Cuando la zanja sea para alojar un macizo de canalización, deberán ser aprobadas las pruebas de estanqueidad y libre paso todo acuerdo a la norma E4A01 "Ensayos de ductos de PVC y ductos de polietileno en canalizaciones " antes de comenzar los trabajos de tapado de la misma.

F.11. Cuando la zanja sea para alojar cable enterrado, el tapado de la misma se hará todo acuerdo a la norma I1A01 "Instalación de cables multipares"

---

	<p>INGENIERÍA DE PLANTA EXTERNA</p>	<p>NORMA O8A10 05/2007</p>
<p>REMOCION Y RECONSTRUCCION DE PAVIMENTOS</p>		

#### **A - OBJETIVO:**

El objetivo de esta norma es establecer las características básicas que se deberán cumplir en la remoción y reconstrucción de pavimentos.

#### **B - CAMPO DE APLICACION:**

Integrar las especificaciones técnicas de pliegos de licitación o solicitudes de cotización para la contratación de este tipo de obra.

Complementar manuales de capacitación de personal.

#### **C - NORMAS COMPLEMENTARIAS:**

O8A07 de ANTEL, edición vigente "Replanteo y recorrido de canalizaciones".

#### **D - ESTRUCTURA:**

3 páginas.

## **E – DEFINICIONES, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS:**

**D.O.:** Director de obra. Es el responsable directo, es quien está a cargo de la obra en cuestión, puede ser Director de Obra de la Gerencia de Obras de Redes de Acceso (División Técnica de Desarrollo) o el supervisor o Jefe de Unidad para el caso de División de Explotación.

**MTOP.:** Ministerio de Transporte y Obras Publicas.

## **F – ESPECIFICACIONES:**

### Remoción del Pavimento

F.1. Las remociones de todo tipo de pavimentos (sean éstos de veredas o calzadas), se harán en un todo de acuerdo a las disposiciones municipales o del MTOP vigentes al momento de realizarlas.

Se deberá pedir a la autoridad que corresponda los permisos pertinentes para la remoción de cualquier pavimento existente.

F.2. Previo a la remoción de las veredas, deberá extenderse un hilo de alambre según los bordes de la zanja que corresponda, debiendo removerse las veredas con la guía de esos hilos o alambres. Para la ubicación de estos hilos o alambres, se hará uso de las estacas laterales de referencia. Todo acuerdo a la norma O8A07 de ANTEL.

F.3. En todas aquellas remociones de calzadas, o veredas que no estén conformadas de baldosas, los cortes deberán efectuarse con bordes rectos y formas regulares. Cuando la remoción sea en veredas con baldosas se podrá hacer el corte de forma de obtener la máxima cantidad de baldosas en buenas condiciones.

F.4. Cuando se realicen cortes de pavimentos de calzadas, salvo autorización expresa del D.O, éstos deberán ejecutarse de modo que quede siempre habilitado el tránsito por una mitad de la calzada. En todos los casos, se deberá colocar barreras de protección bien visibles a gran distancia y señales luminosas adecuadas.

### Reconstrucción del Pavimento

F.5. El principio básico para la reconstrucción de los pavimentos removidos es que el mismo quede en las mismas condiciones de funcionamiento, durabilidad y de aspecto que antes de efectuar la remoción.

F.6. Luego de terminada la reconstrucción del pavimento, se deberá presentar el certificado de cierre de obra emitido por la autoridad que corresponda(MTOP o municipio), que certificará que fue aprobado por el mismo. Si la autoridad correspondiente no aprobara la reconstrucción del pavimento, ANTEL le podrá exigir a la empresa contratista su remoción y posterior reconstrucción.




**El certificado de aprobación emitido por el municipio o el MTOP no exonera a la empresa de la aprobación de ANTEL.**

F.7. Las baldosas deberán ser iguales a las existentes y se permitirá usar las retiradas en la apertura de zanjas siempre que estén sanas y limpias de mortero, de otra forma se deberán colocar nuevas.

F.8. Antes de la reconstrucción de la calzada removida se deberá realizar un contrapiso bien compactado y de un material resistente de forma tal de asegurar un buen comportamiento del mismo, evitando hundimientos cuando este entre en funcionamiento.

F.9. A efectos de verificar la buena ejecución de la vereda y su contrapiso o de la calzada y su respectiva base, el D.O. tendrá derecho a disponer (cuando considere conveniente) se realice un cateo cada 30 m. El mismo consistirá en la remoción de un cuadrado de 40 cm de lado. En caso que como resultado de la inspección mencionada, se constate que la calidad de la reconstrucción es defectuosa, el Director dispondrá la remoción y reconstrucción de la misma de forma total en el área afectada.

---

	<b>INGENIERÍA DE PLANTA EXTERNA</b>	<b>NORMA O8A11 05/2008</b>
<b>ENSAYO DE TUBOS DE PVC Y DUCTOS DE POLIETILENO EN CANALIZACIONES</b>		

#### **A - OBJETIVO:**

El objetivo de esta norma es establecer los ensayos que deberán realizarse, a fin de determinar la calidad de tubos o ductos instalados.

#### **B - CAMPO DE APLICACION:**

Integrar las normas técnicas de pliegos de licitación o solicitudes de cotización realizadas por la Administración.

Complementar manuales de capacitación de personal.

#### **C - NORMAS COMPLEMENTARIAS:**

O8A03 de ANTEL (edición vigente): "Canalización con tubos de PVC"

O8A06 de ANTEL (edición vigente): "Canalización con ductos de polietileno"

#### **D - ESTRUCTURA:**

3 páginas.

**E – DEFINICIONES, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS:****F - ESPECIFICACIONES:****F.1 Generalidades**

F.1.1 Los ensayos descritos en esta norma se exigen en los casos de canalización con tubos de PVC (norma O8A03 de ANTEL) o con ductos de polietileno (norma O8A06 de ANTEL).

F.1.2 Para la recepción de un tramo:

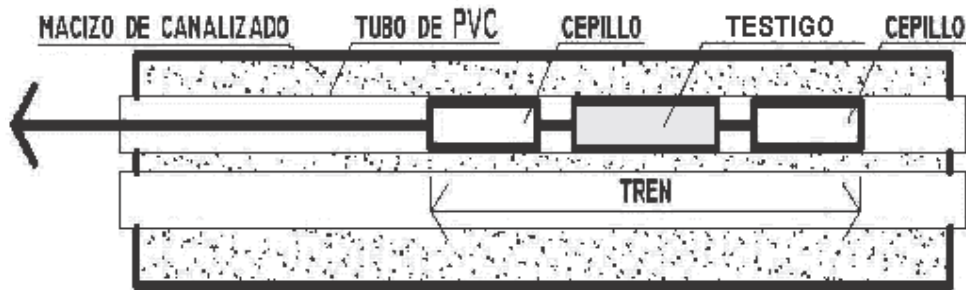
- los tubos de PVC serán sometidos a la pruebas de libre paso y de estanqueidad.
- los ductos de polietileno serán sometidos a la prueba de libre paso.

**F.2 Prueba de libre paso**

F.2.1 A los efectos de verificar que no existan obstrucciones, elementos extraños, ni resaltos en las uniones de los tubos o ductos, se procederá al siguiente ensayo.

F.2.2 Cada boca de todas las filas de tubos o ductos deberá permitir el libre paso, en toda su extensión y en cualquier sentido, de un tren de elementos conformado de la siguiente manera:

- 1º cepillo con sus elementos en forma helicoidal,
- 2º testigo,
- 3º cepillo con sus elementos uniformemente distribuidos.



F.2.3 El testigo estará constituido por un caño de hierro de  $40 \pm 2$  cm de longitud y  $9,0 \pm 0,1$  cm de diámetro exterior para los ductos de PVC, y  $20 \pm 2$  cm de longitud y  $9,0 \pm 0,1$  cm de diámetro exterior para los ductos de polietileno, obturado en uno de sus extremos y debiendo ser el otro biselado a efectos de introducir en su interior los elementos que encuentre en su recorrido.

F.2.4 El testigo de referencia tendrá una varilla pasante de hierro con ganchos en ambos extremos, a los efectos de vincularse con el resto de los elementos del tren.

F.2.5 El gancho delantero del testigo, correspondiente al extremo biselado, deberá tener destorcedor.

F.2.6 Los cepillos serán de forma cilíndrica de  $30 \pm 2$  cm de longitud, y un diámetro exterior de  $102 \pm 4$  mm para los tubos de PVC, o  $109 \pm 4$  mm para los ductos de polietileno.

F.2.7 En los casos en que no se cumpla la prueba del libre paso, no se permitirá ningún trabajo de rasqueteo o destrucción del obstáculo.

### F.3 **Prueba de estanqueidad**

F.3.1 Atento a que la canalización a construir deberá ser totalmente estanca y a los efectos de verificar que los trabajos realizados aseguren esta condición, se procederá al siguiente ensayo previo al tapado de la zanja.

F.3.2 Se tapan ambos extremos de cada tubo. Uno de los extremos contará con manómetro y una válvula de cierre del sistema, por donde se inyectará aire hasta una presión de  $0,2 \text{ Kg/cm}^2$ . Una vez estabilizada la presión, esta deberá mantenerse invariable durante cinco minutos para dar por aceptada la prueba.


F.3.3 No se hará la recepción en el caso que exista pérdida de presión.

F.3.4 Para efectuar la prueba de estanqueidad será necesario que el hormigón del tramo en prueba no esté recubierto con ningún tipo de material.

F.3.5 No se admitirá el tapado, total o parcial, de ninguna canalización hasta que no hayan sido satisfactorias las pruebas anteriormente mencionadas.

F.3.6 Es conveniente practicar los ensayos por cada fila de caños, tubos horizontales colocados, a los efectos de evitar un rechazo total de varias filas superiores en el caso de inconvenientes en las filas inferiores.

F.3.7 El equipo de prueba de estanqueidad debe tener los siguientes elementos: válvula de seguridad acorde con la fuente de inyección, tapón expansible y manómetro a colocar en la boca de inyección, y tapón expansible y manómetro a colocar en el extremo opuesto al de inyección. Los manómetros deberán estar calibrados, y su fondo de escala no será mayor a  $1 \text{ kg/cm}^2$ .

	<b>SOPORTE GRAFICO Y DOCUMENTACION</b>	<b>NORMA 08D01 02/2011</b>
<b>PLANOS DE REDES DE PLANTA EXTERNA</b>		

## **A - OBJETIVO:**

Esta Norma especifica y describe el conjunto de planos requeridos para el diseño, elaboración y mantenimiento de las redes de planta externa.

## **B - CAMPO DE APLICACIÓN:**

Debe cumplir con esta norma todo plano elaborado para el proyecto, ejecución y mantenimiento de redes de planta externa, dibujados por ANTEL, por empresas contratistas o por terceros con la supervisión de la Administración.

## **C - NORMAS COMPLEMENTARIAS:**

O8D02 de Antel (edición vigente): Formato de Planos.

O8D03 de Antel (edición vigente): Dibujo y Simbología de Redes.

O8A02 de Antel (edición vigente): Construcción de cámaras y camaritas.

## **D - ESTRUCTURA:**

14 páginas y 12 láminas:

Lámina 1 – 02/2011: Distribuidor Vertical

Lámina 2 – 02/2011: General de Distribución y Canalización

Lámina 3 – 02/2011: Sector de Canalización

Lámina 4 – 02/2011: Esquemático

Lámina 5 – 02/2011: Secundaria

Lámina 6 – 02/2011: Área Rígida

Lámina 7 – 02/2011: Proyecto de Gral. De Distribución y Canalización

Lámina 8 – 02/2011: Proyecto de Gral. De Distribución y Canalización

Lámina 9 – 02/2011: Proyecto de Secundaria en Autocad

Lámina 10 – 02/2011: Proyecto de Secundaria en Cablecad

Lámina 11 – 02/2011: Proyecto de Esquemático en Autocad

Lámina 12 – 02/2011: Proyecto de Esquemático en Cablecad

## **E - DEFINICIONES, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS:**

- Central: Lugar físico del que salen los cables de planta externa, puede ser un remoto en contenedor o un remoto a la intemperie.
- Cable primario: se denomina así al cable de planta externa desde la salida de la central hasta la caja de distribución, o hasta un elemento rígido, caja de dispersión o terminal.
- Cable secundario: se denomina así al cable de planta externa desde la salida de la caja de distribución hasta los elementos finales de red.
- Elemento final de red: puede ser la cajita de dispersión, el terminal, una reserva, o una punta de cable.
- Límite: polígono cerrado que delimita una superficie. Cuando el límite está definido dentro de la manzana sobre el límite de padrón, se debe dibujar paralelo al mismo a una distancia aproximada de 2mm, de modo de no superponer ambas líneas. Se debe prolongar hasta el eje de la calzada para cerrar por esa línea imaginaria.
- Límite de influencia: límite de atención asignado a una cajita de dispersión o terminal.

## **F- ESPECIFICACIONES**

Los planos que especifica esta norma son los siguientes:

- F.1 Cartografía
- F.2 Distribuidor Vertical de Central
- F.3 General de Distribución de Central
- F.4 General de Distribución de Cable
- F.5 General de Canalización
- F.6 General de Distribución y Canalización de central
- F.7 General de Distribución y Canalización de Cable
- F.8 Sector de Canalización
- F.9 Esquemático de Cable
- F.10 Secundaria
- F.11 Área Rígida
- F.12 Límites de Influencia
- F.13 Límites de Prioridad de Asignación de Central
- F.14 Marcado de Interferencias
- F.15 Relevamiento Plani - Altimétrico
- F.16 Rótulos de cada plano
- F.17 Anexos

### **F.1- Cartografía**

El plano de Cartografía contiene manzanas y padrones, calles y vías de comunicación con su respectiva identificación. Además debe incluir, vías férreas, torres de alta tensión con las líneas de energía y accidentes geográficos relevantes como corrientes de agua.

En cada padrón se debe incluir:

- identificación del padrón: con el número del mismo o número de solar o el /los números de puerta
- cantidad de viviendas con su nombre, número de puerta o número de solar, según corresponda
- cantidad de locales comerciales con información relevante, como puede ser ramo de actividad, nombre y/o número de puerta
- terreno baldío en zonas urbanas

Debe incluirse la dirección y sentido del norte-sur geográfico.

### **F.2- Distribuidor Vertical de Central**

El plano del Distribuidor Vertical de Central es un esquema de él o los distribuidores verticales. Se ejemplifica en la lámina 1 del Anexo.

El Distribuidor Vertical puede tener uno o más bastidores, en caso de tener más de uno se identifica cada bastidor como: Distribuidor 1, Distribuidor 2, etc. En estos casos normalmente se dibuja un plano por bastidor.

Cada bastidor está formado por un conjunto de parantes verticales de los que se indica:

- numeración
- regletas libres o en desuso: se indica tipo de regleta
- espacios libres, sin regletas
- regletas ocupadas, se indica tipo de regleta y su utilización, por ejemplo:
  - Cables primarios: número de cable, primer y último par
  - Troncales: identificación del troncal, primer y último par
  - Puentes: primer y último par
  - ADSL
  - Newbridge
  - Otros

Se marca con trazo grueso el límite total de las regletas que constituyen un mismo cable, puente o troncal, e indican en cada parante el par de inicio de la regleta superior y el par final de la regleta inferior.

Cuando una regleta está parcialmente ocupada se indica la cantidad de pares conectados de dicha regleta.

En caso de existir más de un bastidor es conveniente que en el plano se incluya un plano de planta de la sala de distribuidores que indique la disposición de los mismos, el primer y último número de parante en cada uno de ellos. La sala se referencia respecto a la calle de la central.

Se debe incluir el rótulo de referencias de tipo de regletas que se describe en la norma O8D02.

En los planos de proyectos: se indican los elementos existentes, no involucrados en el proyecto, los elementos nuevos proyectados y los elementos existentes modificados.

### **F.3- General de Distribución de Central**

El plano General de Distribución de Central contiene los límites de influencia de los cables, de las cajas de distribución y de las áreas rígidas de la misma.

Sobre cartografía de manzanas, calles y vías de comunicación se dibujan los siguientes elementos:

- ubicación de central
- límites de cables existentes con el número que les identifican
- límites y ubicación de cajas de distribución existentes, con los números correspondientes
- límites de zonas rígidas existentes, identificadas como rígidos
- dirección y sentido del norte-sur geográfico

Se deben ubicar en forma precisa todos los elementos anteriormente mencionados respecto a la cartografía, por lo que se requiere la escritura fácilmente legible de los nombres de calles y vías de comunicación, así como la ubicación de torres de A.T., y cualquier otro accidente geográfico o elemento de relevancia que sea útil para referenciar cada elemento.

Para los casos en que los límites de cables se extiendan en tamaño a zonas suburbanas y/o rurales, se puede optar por dibujar separadamente la zona rural y/o suburbana de la zona urbana, cada una en la escala más conveniente, quedando ambas en la misma lámina.

En los planos de proyectos: se indican los elementos existentes, no involucrados en el proyecto, los elementos nuevos proyectados y los elementos existentes modificados. Puede ser de interés al proyecto incluir los límites de prioridad de asignación de Central (ítem F13).



#### **F.4- General de Distribución de Cable**

El plano General de Distribución de Cable contiene los límites de influencia del cable, de las cajas de distribución y de las áreas rígidas.

Sobre cartografía de manzanas, calles y vías de comunicación se dibujan los siguientes elementos:

- límites de cable existente de referencia, con el número que le identifica
- límites de central, si coincide en algún tramo con el límite de cable
- límites y ubicación de cajas de distribución existentes, con los número correspondientes
- límites de zonas rígidas existentes, identificadas como rígidos
- dirección y sentido del norte-sur geográfico

Se deben ubicar en forma precisa todos los elementos anteriormente mencionados respecto a la cartografía, por lo que se requiere la escritura fácilmente legible de los nombres de calles y vías de comunicación, así como la ubicación de torres de A.T., y cualquier otro accidente geográfico o elemento de relevancia que sea útil para referenciar cada elemento.

Para los casos en que los límites de cable se extiendan en tamaño a zonas suburbanas o rurales, se puede optar por dibujar separadamente la zona rural y/o suburbana de la zona urbana, cada una en la escala más conveniente, quedando ambas en la misma lámina.

En los planos de proyectos: se indican los elementos existentes, no involucrados en el proyecto, los elementos nuevos proyectados y los elementos existentes modificados. Puede ser de interés al proyecto incluir los límites de prioridad de asignación de Central (ítem F13) con respecto al cable involucrado en el proyecto. Se ejemplifica en las láminas 7 y 8 de los Anexo.

#### **F.5- General de Canalización**

El plano General de Canalización contiene información sobre la canalización, puede referirse a una central, un cable, una caja de distribución o un área rígida o una zona geográfica cualquiera.

Sobre cartografía de manzanas, calles y vías de comunicación se dibujan los siguientes elementos:

- Cámaras, camaritas simples y/o dobles, comunes o ampliadas y registros, cada una con el número único que le identifica
- macizos que unen cámaras y/o camaritas
- número de bocas por tramo de macizo
- longitud del macizo hasta el centro de las cámaras y/o camaritas que lo interceptan
- ataques

- ductos enterrados y cantidad de los mismos
- caños de subida
- ubicación de cajas de distribución con el número que le identifica
- dirección y sentido del norte-sur geográfico

Se deben ubicar en forma precisa todos los elementos anteriormente mencionados respecto a la cartografía, por lo que se requiere la escritura fácilmente legible de los nombres de calles y vías de comunicación, así como la ubicación de torres de A.T., y cualquier otro accidente geográfico o elemento de relevancia que sea útil para referenciar cada elemento.

Este plano se dibuja únicamente sobre cartografía en donde existe canalización, en la escala adecuada que permita la lectura de la información requerida. En caso de ser necesario se puede dibujar en más de una lámina, el título del plano debe indicar que es uno de varios, indicando el total.

En los planos de proyectos: se indican los elementos existentes, no involucrados en el proyecto, los elementos nuevos proyectados y los elementos existentes modificados.

#### **F.6- General de Distribución y Canalización de Central**

Se puede optar por dibujar en forma conjunta General de Distribución y General de Canalización de Central en *General de Distribución y Canalización de Central*, debe contener la información que le corresponde a cada uno, de acuerdo al detalle indicado anteriormente en F3 y F5.

#### **F.7- General de Distribución y Canalización de Cable**

Se puede optar por dibujar en forma conjunta el General de Distribución y el General de Canalización de Cable en el *General de Distribución y Canalización de Cable*, debe contener la información que le corresponde a cada uno, de acuerdo al detalle indicado anteriormente en F4 y F5. Se ejemplifica en la lámina 2 del Anexo.

#### **F.8- Sector de Canalización**

El plano Sector de Canalización puede referirse a una central, un cable, una caja de distribución, un área rígida o puede ser independiente de todo límite de atención, y delimitado únicamente por una zona geográfica. Se ejemplifica en la lámina 3 del Anexo.

El plano contiene:

- 1º) el General de Canalización de la zona, según se detalla en F5

2º) La representación en planta de las cámaras y/o camaritas incluidas en el General de Canalización con la representación de los ductos interceptados abatidos; deben estar identificadas con la dirección y por el número que le corresponde.

Los elementos de la canalización se representan según se indica en la norma 08D03. Excepcionalmente cuando la cantidad de cables en el interior de una cámara o camarita dificulte una representación clara de los mismos se podrá representar la misma en escala menor. En este caso se debe indicar la escala utilizada en las referencias del plano.

Las cámaras y/o camaritas se dibujan de manera consecutiva, manteniendo el orden que le corresponde para facilitar la comprensión del plano.

En el interior de la cámara se dibuja los recorridos de todos los cables que la crucen, indicando:

- para cables primarios:
  - o número de cable primario,
  - o capacidad
  - o ocupación
- para cables secundarios:
  - o número de caja de distribución
  - o capacidad
- empalmes primarios y secundarios, rectos y/o para derivaciones, con indicación del tipo de empalme
- reservas de cable primario, se indica cantidad de pares en reserva
- reservas de cable secundario

Se marca la ocupación de los ductos con el siguiente criterio:

- CC: cable cortado fuera de servicio
- FO: fibra óptica
- TR: troncal
- PCM: cables de PCM
- TVC: cable de televisión por cable
- OT: otro elemento
- X: en subducto ocupado

Cuando el ducto está ocupado por varios subductos está indicado la cantidad de subductos por un cuadrado por subducto.

#### En los planos de proyectos:

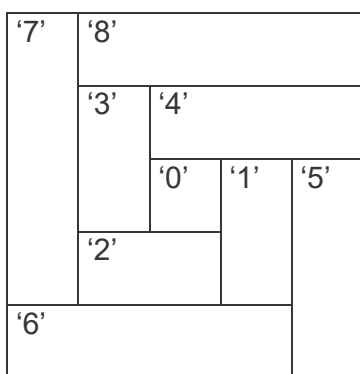
1. Se indican los elementos existentes, no involucrados en el proyecto, los elementos nuevos proyectados y los elementos existentes modificados.

2. Puede entregarse en su defecto un General de Canalización y un librito con la representación de las cámaras.

### Esquema de sectores de canalización de central

El sector de canalización de una central se puede dividir en 8 sectores de canalización definidos de la siguiente manera:

El sector que comprende el túnel de la central se designa como '0', a partir de él se recorre la central en sentido horario, en espiral y se van generando planos de numeración consecutiva, como se muestra en forma esquemática en la figura adjunta. El esquema de sectores se dibuja sobre cartografía de manzanas, calles y vías de comunicación con su identificación.



### **F.9- Esquemático de cable**

El plano Esquemático de Cable contiene información del cable primario; en el mismo se dibujan los siguientes elementos:

- recorrido desde la salida de la central hasta las cajas de distribución y/o los terminales rígidos, indicado por el nombre de calle y sus transversales
- datos del cable: tipo de instalación, capacidad, ocupación, calibre, longitud entre empalmes
- empalmes:
  - o tipo de empalme
  - o cables de entrada y salida al mismo
  - o ubicación, para empalmes canalizados se incluye número de cámara y/o camarita
- cajas de distribución del cable o auxiliadas por el mismo:
  - o número de caja de distribución
  - o cantidad total de pares de entrada
  - o cuenta de pares precedida del número del cable, cada 100" indicando la ocupación de cada LSA.
- cajitas y/o terminales rígidos del cable o auxiliados por el mismo:

- número de cajita o terminal rígido
- cantidad total de pares de entrada
- cuenta de pares precedida del número del cable
- reservas de cable primario:
  - cantidad de pares
  - cuenta de pares precedida del número de cable
- dirección y sentido del norte-sur geográfico

Puede incluir:

- sensor de presurizado con su identificación
- indicación de la senda de presurizado

En su representación gráfica se toma en cuenta la acera por la que se instala el cable tomando como referencia el eje de calle representado por el nombre de la misma. Se ejemplifica en la lámina 4 del Anexo.

En la cuenta de pares de las cajas de distribución y de los terminales rígidos figura la totalidad de los pares de entrada, puede no coincidir con la capacidad del cable de entrada cuando se trata de un cable que es auxiliado por otro. La cuenta de pares precedida del número del cable es la única indicación en el esquemático de la existencia de un cable auxiliar.

El recorrido del cable primario es generalmente extenso por lo que los planos de esquemáticos se pueden dibujar en dos láminas, en cuyo caso el título del plano se indica que es uno de varios, indicando el total.

En los planos de proyectos: se indican los elementos existentes, no involucrados en el proyecto, los elementos nuevos proyectados y los elementos existentes modificados. Se ejemplifica en las láminas 11 y 12 del Anexo

## **F.10- Secundaria**

El plano de Secundaria contiene todos los elementos de la red asociada a una caja de distribución, se dibuja sobre el plano de Cartografía completo según ítem F1. Incluye por lo tanto los siguientes elementos:

De cartografía:

- todo lo que incluye el ítem F1
- dirección y sentido del norte-sur geográfico

De infraestructura:

- columnas y tipo de columna
- riendas a tierra, a muro, a pique, o murales
- guías en tramos aéreos sin cable tendido
- ganchos a losa o a pared
- caños de subida
- cámaras, camaritas simples, dobles, comunes y ampliadas y registros con el número si se dibuja abatimiento de las mismas (\*1)

De red:

- caja de distribución
- cables secundarios
  - o capacidad
  - o instalación, se indica todo cambio en la instalación
- empalmes de cables secundario, se indica tipo de empalme
- cajitas de dispersión y/o terminales
  - o número de cajita o terminal
  - o línea de influencia (\*2)
- terminales con su numeración
- reserva secundaria con su numeración

Cada elemento de la red se dibuja con la simbología asociada al mismo de acuerdo con las especificaciones de la norma O8D03. El plano registra todos los cambios en la instalación de los cables secundarios (por ejemplo de aéreo a mural). Se ejemplifica en la lámina 5 del Anexo.

Se incluye el rótulo de la caja de distribución según se describe en la norma O8D02.

(\*2) Para casos en que el límite de secundaria se extiende en tamaño por atender zonas suburbanas y/o rurales, se puede dibujar en más de una lámina, en el título del plano se indica que es uno de varios, indicando el total y el rótulo de la caja de distribución se incluye en el primer plano. En los casos que no se dibuje el límite de secundaria en su totalidad se debe indicar en el título del plano como "PARCIAL", en el cual la red debe quedar incluida la totalidad, puede no incluirse partes de la zona de influencia de las cajitas de dispersión.

#### Para los planos de proyectos:

1. En los planos de proyectos se indican los elementos existentes, no involucrados en el proyecto, los elementos nuevos proyectados y los elementos existentes modificados.
2. (\*1) Se puede agregar en el plano el detalle de las cámaras abatidas, según F8. En este caso se debe agregar el número de cámara y/o camarita en la secundaria y en el detalle de cámara correspondiente. Se puede evitar generar un plano de Sector de Canalización cuando el proyecto implica únicamente modificación de red de planta externa, no implica cambios de la infraestructura canalizada, como puede ser la ampliación del número de ductos o ampliación de una camarita o la intercepción de un ducto.
3. Puede ser de interés al proyecto incluir los límites de prioridad de asignación de Central (ítem F13) con respecto a la secundaria involucrada en el proyecto.
4. Se puede optar por incluir el detalle ampliado de la caja de distribución que indica cables de entrada y salida a la caja a la misma con su

capacidad.

5. Se ejemplifica en las láminas 9 y 10 del Anexo

### **F.11- Área Rígida**

El plano Área Rígida o Sector Rígido contiene todos los elementos de la red asociada a la misma, se dibuja sobre el plano de Cartografía completo según ítem F1. Se incluyen por lo tanto los siguientes elementos.

De cartografía:

- todo lo que incluye el ítem F1
- dirección y sentido del norte-sur geográfico

De infraestructura:

- columnas y tipo de columna
- riendas a tierra, a muro, a pique, o murales
- guías en tramos aéreos sin cable tendido
- ganchos a losa o a pared
- caños de subida
- cámaras, camaritas simples, dobles, comunes y ampliadas, registros, con el número si se dibuja el abatimiento de las mismas (\*1)
- otros

De red:

- cables primarios
  - o capacidad
  - o instalación, se indica todo cambio en la instalación
- empalmes de cables primario, se indica tipo de empalme
- cajitas de dispersión y/o terminales
  - o número de cajita o terminal
  - o línea de influencia (\*2)
- terminales con su numeración
- reserva primaria, se indica cantidad de pares en la reserva

Cada elemento de la red se dibuja con la simbología asociada al mismo de acuerdo con las especificaciones de la norma O8D03. El plano registra todos los cambios en la instalación de los cables secundarios (por ejemplo de aéreo a mural). Se ejemplifica en la lámina 6 del Anexo.

Se incluye el rótulo de área rígida según se describe en la norma O8D02.

(\*2) En los casos que no se dibuje el límite del área rígida en su totalidad se debe indicar en el título del plano como "PARCIAL".

Para los planos de proyectos:

1. En los planos de proyectos se indican los elementos existentes, no involucrados en el proyecto, los elementos nuevos proyectados y los

elementos existentes modificados.

2. (\*1) Se puede agregar en el plano el detalle de las cámaras abatidas, según F8. En este caso se debe agregar el número de cámara y/o camarita en el área rígida y en el detalle de cámara correspondiente. Se puede evitar generar un plano de Sector de Canalización cuando el proyecto implica únicamente modificación de red de planta externa, no implica cambios de la infraestructura canalizada.
3. Puede ser de interés al proyecto incluir los límites de prioridad de asignación de Central (ítem F13) con respecto a la secundaria involucrada en el proyecto.

### **F.12- Límites de influencia**

El plano Límites de Influencia contiene el símbolo de las cajitas de dispersión con número y línea de influencia asociados. Se puede referir a una Secundaria o a un Área Rígida, contiene también caja de distribución si corresponde a una secundaria. Se dibuja en una única lámina, sobre cartografía de manzanas, calles y vías de comunicación con su identificación.

No incluye otros elementos de red ni de infraestructura.

En los planos de proyectos se indican los elementos existentes, no involucrados en el proyecto, los elementos nuevos proyectados y los elementos existentes modificados.

Se requiere la escritura fácilmente legible de los nombres de calles y vías de comunicación, así como la ubicación de torres de A.T., y cualquier otro accidente geográfico o elemento de relevancia que sea necesario referenciar.

Debe incluirse la dirección y sentido del norte-sur geográfico.

### **F.13- Límites de prioridad de asignación**

El plano Límites de Prioridad de Asignación contiene los límites de prioridad de asignación definidos por el Área Planificación Técnica de la siguiente manera:

- Límite de asignación cobre, dibujado en color verde
- Límite de asignación mixta, dibujado en color naranja: zona que tiene primera prioridad de asignación cobre y segunda prioridad de asignación inalámbrica
- Límite de asignación inalámbrica, dibujado en color rojo: zonas de inseguridad técnica, laboral o hurto.

Se dibuja sobre el Gral. de Distribución de la zona de interés al que se incluirá la información necesaria para hacer viable a los Centros de Operaciones el ingreso los límites de asignación en el Sistema de Datos Telelink:



- números de padrones
- números de manzanas
- números de puerta
- áreas de influencia y número de cajita de dispersión y/o terminales

Debe incluirse la dirección y sentido del norte-sur geográfico.

#### **F.14- Marcado de Interferencias**

El plano Marcado de Interferencias contiene información sobre la existencia de tendido de red e infraestructura subterránea, excepcionalmente se podrá agregar la red e infraestructura aérea. No se debe indicar otro tipo de información de red como capacidad de cables, elementos terminales o cualquier otra identificación de la red.

Se dibuja sobre cartografía de manzanas, calles y vías de comunicación con su identificación, requiere la escritura fácilmente legible de los nombres de calles y vías de comunicación, así como indicar cualquier otro accidente geográfico o elemento que sea útil para referenciar el cable subterráneo.

Debe incluirse la dirección y sentido del norte-sur geográfico.

#### **F.15- Relevamiento Plani - Altimétrico**

El plano de Relevamiento Plani-Altimétrico contiene una planta y un perfil esquemático del recorrido de canalizaciones del tramo.

Deben quedar indicados los tipos de cámara y de camaritas. El trazado en planta se debe acotar a partir de la línea de edificación, y el perfil en altura respecto del nivel de vereda terminado. Deben figurar todos los obstáculos hallados, así como cualquier otra indicación relevante.

En los casos en que las medidas de las cámaras difieran de las medidas indicadas en la norma O8A02 de Construcción de Cámaras y Camaritas, se deben suministrar planos de planta y alzado con cortes longitudinales y transversales de las mismas.

Los planos de proyectos solo incluirán la ubicación en planta del tramo de canalizado.

Debe incluirse la dirección y sentido del norte-sur geográfico.

**F.16- Rótulos de cada plano**

Los planos deben ir acompañados de los rótulos que se indican en el recuadro:


1. Rótulo General, ítem F5.1 de la Norma O8D02
2. Rótulo de Datos del Trabajo, ítem F5.2 de la Norma O8D02
3. Rótulo de Revisiones, ítem F5.3 de la Norma O8D02
4. Rótulo de Seguimiento, ítem F5.4 de la Norma O8D02
5. Rótulo de Referencias de regleta de distribuidor, ítem F5.5 de la Norma O8D02
6. Rótulo de Caja de Distribución, ítem F5.6 de la Norma O8D02
7. Rótulo de Sector Rígido, ítem F5.7 de la Norma O8D02

	<b>Rótulos a incluir:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
F.1	Cartografía	x		x				
F.2	Distribuidor Principal de Central	x	x	x	x	x		
F.3	Gral. de Distrib. de Central	x	x	x	x			
F.4	General de Distrib. de Cable.	x	x	x	x			
F.5	General de Canalización	x	x	x	x			
F.6	General de Distribución y Canalización de Central	x	x	x	x			
F.7	General de Distribución y Canalización de Cable	x	x	x	x			
F.8	Sector de Canalización	x	x	x	x			
F.9	Esquemático del cable	x	x	x	x			
F.10	Secundaria	x	x	x	x		x	
F.11	Área Rígida	x	x	x	x			x
F.12	Límites de Influencia	x	x	x	x			
F.13	Límites de prioridad de asignación de Central	x	x	x	x			
F.14	Interferencia de Marcado							
F.15	Relevamiento Plani-Altimétrico							

**IDENTIFICACIÓN DE CAMBIOS**

<b>Edición</b>	<b>Descripción de los cambios</b>
09/2009	F.13 Al Plano "Límites de prioridad de asignación" se le incluye información con la finalidad de su utilización por los Centros de Operaciones. Se agrega a la norma Identificación de cambios

<b>Edición</b>	<b>Descripción de los cambios</b>
02/20011	Se modificó el ítem F.14 Se modifico la redacción del mismo.

	<b>SOPORTE GRAFICO Y DOCUMENTACION</b>	<b>NORMA 08D02 05/2008</b>
<b>FORMATO DE PLANOS</b>		

**A - OBJETIVO:**

El objetivo de esta norma es establecer el formato que deben tener los planos de redes de planta externa.

**B - CAMPO DE APLICACIÓN:**

Debe cumplir con esta norma todo plano diseñado para el proyecto, elaboración y mantenimiento de redes de planta externa, dibujados por ANTEL, por empresas contratistas o por terceros con la supervisión de la Administración.

**C - NORMAS COMPLEMENTARIAS:**

O8D01 de ANTEL (edición vigente): Planos de Redes de Planta Externa.

O8D03 de ANTEL (edición vigente): Dibujo y Simbología de Redes.

UNIT-ISO 5457 (edición vigente): Dibujos técnicos - Formato y presentación de las hojas de dibujo.

UNIT 15 (edición vigente): Dibujos técnicos - Plegado de las hojas.

**D - ESTRUCTURA:**

4 páginas y Anexo con 3 láminas:

Lámina 1 – 05/2008: Formato de Rótulos de Planos

Lámina 2 – 05/2008: Rótulos de Cajas de Distribución y Rígidos

Lámina 3 – 05/2008: Rótulos de Cajas de Distribución: Proyectos en Cablecad

Lámina 4 – 05/2008: Rótulos de Rígidos: Proyectos en Cablecad

## **E - DEFINICIONES, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS**

## **F- ESPECIFICACIONES:**

### **F.1- Tamaño de planos**

Para realizar un plano se debe adoptar el menor tamaño posible entre los estipulados en la norma UNIT ISO 5457 (edición vigente). Valen todos los formatos especificados en el numeral 3, en los apartados:

- 3.1 Formatos serie UNIT - ISO A (primera elección)
- 3.2 Formatos alargados especiales (segunda elección)
- 3.3 Formatos alargados excepcionales

Se debe prever un margen de 2.5cm a la izquierda y de 1cm en los restantes lados, independiente del tamaño del plano.

El tamaño es absolutamente independiente del contenido del plano.

### **F.2- Orientación de planos**

Los planos se dibujan con el sentido norte geográfico vertical y hacia arriba, admitiéndose a lo sumo una rotación del plano de  $\pm 90^\circ$ .

El símbolo norte geográfico se ubica en el cuadrante superior derecho del plano.

### **F.3- Plegado de planos**

Los planos se pliegan de acuerdo con la norma UNIT 15 (edición vigente), sin requerirse pestaña.

### **F.4- Material de planos**

Los planos se realizan en papel, ya sea en rollo de plotter o en hojas formato A3.

## **F.5- Rótulos y disposición de planos**

Se debe prever una faja vertical de 17,5cm de ancho contra el margen derecho para la ubicación de los rótulos que correspondan, según lo estipulado en el punto F.14 de la norma O8D01 de ANTEL. La ubicación de los mismos se ejemplifica en la lámina 1 del anexo.

### **F.5.1- Rótulo general**

Contiene los datos generales:

- Unidad propietaria del plano
- Central a la que pertenece
- Tipo de Plano
- Escala
- Fecha de dibujo
- Dibujante
- Revisión del plano: por ejemplo "A", "B", etc.
- Número de proyecto
- Número de memorándum, si el plano refiere a un proyecto
- Código de Central

### **F.5.2- Rótulo de datos del trabajo**

A llenar por las unidades de proyectos y el ejecutor del proyecto.

### **F.5.3- Rótulo de revisiones**

A llenar únicamente en el caso de revisiones.

### **F.5.4- Rótulo de seguimiento**

Se llena con fechas de entrada y salida por cada una de las unidades que circula el plano.

### **F.5.5- Rótulo de referencias de regleta de distribuidor**

Contiene las referencias de todos los tipos de regletas adquiridos por la administración para distribuidor y de usos de las mismas.

#### F.5.6- Tipo de caja de distribución:

Rótulo de caja de distribución 3x200"

Rótulo de caja de distribución 3x300"

Rótulo de caja de distribución 4x300"

Rótulo de caja de distribución 4x400"

Se incluye en el Plano de Secundaria, sobre la esquina inferior derecha, al lado de la franja vertical mencionada en el ítem anterior. El mismo indica:

- Número de caja de distribución
- Capacidad primaria y secundaria
- Instalación de la caja de distribución y tipo: 3x200",3x300",4x300",4x400"
- Números de cajitas, terminales y reservas
- Cables secundarios pinzados
- Cables primarios pinzados ordenados según la ocupación de los terminales LSA Plus o compactos.

#### F.5.7 Rótulo de rígido


En el plano área rígida, sobre la esquina inferior derecha, al lado de esta franja vertical se agrega el rótulo de rígido. El mismo tiene tantos renglones como elementos rígidos existentes y/o proyectados en el área rígida. El mismo indica:

- Nombre del sector rígido
- Cantidad total de pares habilitados
- De cada cajita o terminal rígido:
  - o Identificación
  - o Cable auxiliar, si existe
  - o Pares primarios del mismo
  - o Dirección

Eventualmente, por razones de espacio, el rótulo de caja de distribución y de rígido se admiten colocarlos en la franja vertical derecha, sobre el rótulo de seguimiento evitando así pasar a un formato de mayor tamaño.

### **F.6 ANEXOS**

Incluye los rótulos mencionados F5

	<b>SOPORTE GRAFICO Y DOCUMENTACION</b>	<b>NORMA O8D03 08/2008</b>
<b>DIBUJO Y SIMBOLOGIA DE REDES</b>		

**A - OBJETIVO:**

Esta norma establece la simbología de los elementos de redes de planta externa.

**B - CAMPO DE APLICACION:**

Debe cumplir con esta norma todo plano elaborado para el proyecto, ejecución y mantenimiento de redes de planta externa, dibujados por ANTEL, por empresas contratistas o por terceros con la supervisión de la Administración.

**C - NORMAS COMPLEMENTARIAS:**

NORMA O8D01- Planos de Redes de Planta Externa

NORMA O8D02- Formato de Planos

**D - ESTRUCTURA:**

6 páginas y anexo con 13 láminas

## **E - DEFINICIONES, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS:**

### **F- ESPECIFICACIONES:**

Los planos serán dibujados de modo que al ser impresos su expresión gráfica coincida con las especificaciones de esta norma respecto a formatos, simbología, trazos, espesores, colores y tipos de letra.

La simbología para el dibujo de las redes de planta externa involucra la utilización de símbolos, líneas, colores y espesores, así como información de texto asociada a cada símbolo en cada plano.

El plano en soporte papel es obtenido a través de un software de dibujo. Únicamente para planos de proyectos o pequeñas modificaciones en la red existente se puede agregar información en el soporte papel por medio de dibujo manual, debiéndose respetar la simbología y colores descriptos en esta norma, a fin de permitir la correcta interpretación del mismo.

#### **F.1 - Símbolos**

Los elementos de redes de planta externa tienen un único símbolo que los representa en los distintos tipos de planos, salvo las excepciones que se detallan más adelante en el presente apartado.

En todos los elementos de red que se disponga de símbolos, estos deben utilizarse obligatoriamente y no pueden ser sustituidos por otros, los mismos están representados en el anexo de esta norma.

La medida de los símbolos es absoluta, lo que implica que su representación debe tener el mismo tamaño no importa cual sea la escala de dibujo.

No existe diferencia entre símbolos existentes o proyectados. La diferencia se obtiene mediante la utilización de distintos colores y/o grosores, salvo las excepciones que se describen a continuación:

- Líneas de influencia: En planos de proyectos se pueden dibujar las líneas de influencia de cajas de distribución, de cable y de central con líneas discontinuas según la representación del anexo.
- Cables: En el plano de esquemático se dibuja con línea continua y se despliega la forma de instalación como texto, mientras que en planos de secundario y área rígida cable se representa con distinto tipo de línea según la forma de instalación. En los planos de secundario y áreas rígidas el cable mural y el cable aéreo se representan con el mismo tipo de línea, continua, pero el cable mural se dibuja dentro de la línea de predio y el cable aéreo se fuera de la misma.



## F.2 - Tipos de líneas

La medida de la línea, es absoluta, lo que implica que su representación debe tener el mismo tamaño no importa cual sea la escala de dibujo.

No existe diferencia entre tipos de línea existentes o proyectados, salvo la que resulte de utilizar distintos colores y/o grosores.

Los tipos de líneas están representados en el Anexo.

## F.3 - Grosores y colores

Para la representación de elementos de planta externa, cables y límites de redes se utilizan los siguientes colores y grosores:

TIPO DE ELEMENTO	ESPESOR DE LA SIMBOLOGÍA	COLOR DE LA SIMBOLOGÍA
CARTOGRAFIA	0.1 mm	NEGRO
RED EXISTENTE	0.3 mm	NEGRO
RED PROYECTADA	0.5 mm	VERDE
RED A DESMANTELAR	0.3 mm	ROJO

Se podrá admitir mínimas diferencias en los grosores de las líneas al utilizar distintos software sin perder claridad de dibujo.

## F.4 - Textos a desplegar

Los textos a desplegar asociados a cada símbolo se detallan en los anexos y dependen de la información que debe contener cada plano.

## F.5 - Dibujo en Autocad

**Escala:** Se dibuja con la escala de 1metro = 1 unidad de dibujo.

**Layers, colores y puntas:** Para el dibujo de cada plano se definirán los *Layers* y colores *By Layer* que se indican a continuación. Si la información contenida en el plano lo requiere se podrán crear nuevos *layers*. Todos los elementos de dibujo serán creados con el color *By Layer* excepto dentro de los *layers Rótulos* y *Desmant\_red* donde se utilizarán además los colores indicados en la planilla.

Para la impresión del mismo se utilizarán los colores de ploteo y grosores de punta indicados en la tabla estilos de trazados ANTEL NORMA, ubicada en \\fs-03\sop\_graf\Trabajos\Autocad\Facilidades Acad\ANTEL NORMA, que se indican según el plano a continuación.

<b>ESQUEMATICO</b>		
LAYER	COLOR	PEN WIDTH
rótulos	8	0,4
	9	0,2
	1	0,6
	60	0,4
calles	6	0,3
red	6	0,3
red_txt	7	0,1
red_proy	3	0,5
red_proy_txt	2	0,3
desmant_red	6	0,3
desmant	10	0,2
distancias	7	0,1

<b>GENERAL DE DIST. Y CANALIZACION DE CABLE</b>		
LAYER	COLOR	PEN WIDTH
rótulos	8	0,4
	9	0,2
	1	0,6
	60	0,4
cartografía	7	0,1
calles	6	0,3
padrones	7	0,1
canalización	6	0,3
canal_txt	7	0,1
canal_proy	3	0,5
canal_proy_txt	2	0,3
l_caj_exist	4	0,3
l_cab_exist	5	0,3
l_caj_proy	11	0,6
l_cab_proy	12	0,6
l_central_exist	164	0,6
desmant_red	6	0,3
desmant	10	0,2

<b>AREA RIGIDA - SECUNDARIA</b>		
LAYER	COLOR	PEN WIDTH
Rótulos	8	0,4
	9	0,2
	1	0,6
	60	0,4
Cartografía	7	0,1
Calles	6	0,3
Padrones	7	0,1
Red	6	0,3
red_txt	7	0,1
red_proy	3	0,5
red_proy_txt	2	0,3
desmant_red	6	0,3
Desmant	10	0,2
l_rig_exist	4	0,3
L_rig_proy	11	0,6
l_infl_exist	120	0,3
l_infl_proy	21	0,6
número de puertas	7	0,1

<b>SECTOR DE CANALIZACION</b>		
LAYER	COLOR	PEN WIDTH
rótulos	8	0,4
	9	0,2
	1	0,6
	60	0,4
cartografía	7	0,1
calles	6	0,3
red	6	0,3
red_txt	7	0,1
red_proy	3	0,5
red_proy_txt	2	0,3
desmant_red	6	0,3
desmant	10	0,2
canalización	6	0,3
canal_txt	7	0,1
canal_proy	3	0,5
canal_proy_txt	2	0,3
cotas	7	0,1

DISTRIBUIDOR		
LAYER	COLOR	PEN WIDTH
Rótulos	8	0,4
	9	0,2
	1	0,6
Parantes	5	0,3
	3	0,5
Texto	7	0,2
	2	0,4
Referencia	5	0,3
	3	0,5
Hatch	4	0,3
Desmant	10	0,2

**Tipos de línea:** Todos los elementos serán creados con su tipo de línea *By Layer*. Se debe ajustar el valor de *ltscale* de forma que el tamaño de las líneas impresas coincida con el especificado. La definición de los tipos de líneas se encuentra indicados en el anexo y en \\fs-03\sop\_graf\Trabajos\Autocad\Facilidades Acad\m-TABLETAS.

**Simbología de redes:** Existe un bloque para cada símbolo a utilizar, creados en *Layer 0* y color *By Layer* respetando los tamaños y formas indicados en la norma, se deben utilizar obligatoriamente y no podrán ser sustituidos por otros. Los mismos están ubicados en \\fs-03\sop\_graf\Trabajos\Autocad\Facilidades Acad\m-TABLETAS.

## F.6 - ANEXOS

Se adjuntan 13 láminas indicando símbolos, tipos de línea e información de texto asociada que se debe desplegar en cada plano.

**ANEXO: INSTALACIONES DOMICILIARIAS**











<b>ÍNDICE</b>	<b>1</b>
1. – DEFINICIONES Y SÍMBOLOS	2
1.1– DEFINICIONES ESPECÍFICOS A INSTALACIONES DOMICILIARIAS	2
1.2– SÍMBOLOS ESPECÍFICOS A INSTALACIONES DOMICILIARIAS:	3
2.– GENERALIDADES DE LA RED DOMICILIARIA	4
3.– NEXO DE INTERCONEXIÓN Y DELIMITACIÓN (NID)	6
4.– FORMA DE INSTALACIÓN DEL NID	7
5.– CAMBIO DE UBICACIÓN DEL NID	10
6.– INSTALACIÓN DEL DE LA RED DOMICILIARIA	10
7.– OPERATIVA DE MANTENIMIENTO: SERVICIO DE REPARACIONES	12
7.1.– EN LA UNIDAD LOCATIVA	12
7.2.– EN UN NÚCLEO COLECTIVO CON TERMINAL TELEFÓNICO	12
8. – MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DOMICILIARIAS	13
8.1.– PRUEBA DEL APARATO TELEFÓNICO	13
8.2.– PRUEBA DE CABLEADO INTERIOR DOMICILIARIO	13
9. – SALIDAS TELEFÓNICAS	14
9.1.– DIMENSIONES:	14
9.2.– UBICACIÓN:	14
9.3.– CANTIDAD SEGÚN TIPO DE EDIFICACIÓN:	15
10. – INSTALACION SUPERFICIAL	16
10.1. – LÍNEA GRAPEADA	16
10.2. – LÍNEAS EN DUCTOS O CANALETAS PLÁSTICAS	16
10.3. – TOMAS TELEFÓNICAS	17
10.4. – COMPATIBILIDAD CON OTROS SERVICIOS	17
11. – EQUIPOS TERMINALES DE LA RED DOMICILIARIA	17
12. – INSTALACIÓN DOMICILIARIA DE SERVICIOS BÁSICOS CON TERMINADOR DE RED	18
13. – INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE SERVICIOS CON ADSL	20
14. – INSTALACIÓN DOMICILIARIA DE SERVICIOS RDSI	23
14.1.– EQUIPOS TERMINALES DE ABONADO RDSI	24
14.2.– TERMINACIÓN DE RED	25
14.3.– CABLEADO TELEFÓNICO INTERNO	26
14.4.– ROSETAS Y CONECTORES RJ45 y RJ11	27
15. – REQUISITOS ELÉCTRICOS DE LA INSTALACIÓN DOMICILIARIA	27
15.1. – REQUISITOS CON TERMINALES CONECTADOS	27
15.2. – REQUISITOS CON TERMINALES DESCONECTADOS	28

## 1 – DEFINICIONES Y SÍMBOLOS

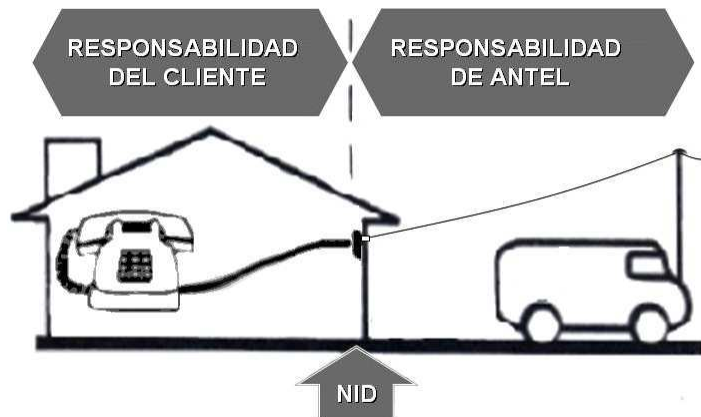
### 1.1– DEFINICIONES ESPECÍFICOS A INSTALACIONES DOMICILIARIAS:

TERMINO	DEFINICIÓN
<b>INSTALACIONES DOMICILIARIAS COMPLEMENTARIAS</b>	Son aquellas instalaciones domiciliarias que se agregan al puesto de abonado principal
<b>LÍNEA DE ABONADO</b>	Enlace entre la toma telefónica de terminación (TTT) situado en la unidad locativa de un cliente y la central de ANTEL que proporciona los servicios requeridos.
<b>MICROFILTRO</b>	Los microfiltros realizan la función de filtrado de los datos en las conexiones telefónicas para permitir el uso simultáneo de la conexión de datos ADSL y el servicio telefónico básico de voz. Estos dispositivos se colocan entre la roseta y el teléfono.
<b>PUESTO DE ABONADO</b>	Puesto privado en la instalación en el interior de la unidad locativa del cliente. Se considera como "puesto de abonado" en la "instalación domiciliaria", a la unión con la "toma telefónica en que termina la línea de abonado" (el NID).
<b>PUESTO DE ABONADO CON EQUIPOS TERMINALES SECUNDARIOS</b>	Puesto de abonado en que se conectan dos o más equipos terminales con la misma línea de abonado. Cuando dos o más aparatos se conectan por la misma línea con la central o radio estación (salvo el caso de utilización de equipos de línea compartida) constituyen o un "puesto de abonado con equipos terminales secundarios" o un "puesto de abonado con centralita".
<b>RDSI</b>	Abreviatura que significa: "Red Digital de Servicios Integrados", en inglés: Integrated Services Digital Network. La Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) de ANTEL conecta las instalaciones domiciliarias de los clientes con la red pública de ANTEL mediante enlaces digitales, que según el servicio contratado pueden llegar a ser de 128 kbps a través de una misma línea de cobre y 2 Mbps mediante 2 líneas de cobre. ANTEL suministra para un servicio RDSI un terminal de red (NT) propiedad de la Administración. Desde este terminal, el cliente podrá realizar su cableado para los equipos RDSI (mediante interfase universal S). El cliente deberá realizar la instalación de la línea interna y la alimentación de la energía eléctrica para el terminal (NT).
<b>SPLITTER</b>	Filtro separador que se instala en el domicilio del usuario para permitir el uso simultáneo de la conexión de datos ADSL y el servicio telefónico básico de voz.
<b>TERMINADOR DE RED</b>	Algunas tecnologías de transmisión utilizadas por ANTEL requieren de equipos especiales, instalados en las unidades locativas que reciben la denominación genérica de TERMINADOR DE RED. Estos equipos cumplen la función de brindar un canal de telefonía analógica común, similar al que ofrece la central de ANTEL y permitiendo así conectar los equipos terminales del cliente.
<b>TOMA TELEFÓNICA de TERMINACIÓN ("TTT")</b>	Primer elemento físico de la instalación domiciliaria cuya función es permitir la conexión del NID de la red de ANTEL con la instalación domiciliaria del cliente mediante un cordón telefónico.

## 1.2- SÍMBOLOS ESPECÍFICOS A INSTALACIONES DOMICILIARIAS:

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Teléfono.
	Salida en pared para teléfono directo.
	Salida en pared para teléfono de extensión.
	Salida en el piso para teléfono directo.
	Salida en el piso para teléfono de extensión.
	Salida en pared para teléfono de extensión de la centralilla.
	Salida en pared para teléfono en derivación de la extensión de la centralilla.
	Salida en el piso para teléfono de extensión de la centralilla.
	Teléfono monedero.
	Salida especial para el sistema de computación interna.

## 2. – GENERALIDADES DE LA RED DOMICILIARIA



La línea de abonado comprende una parte interior a la unidad locativa. ANTEL instala un terminal RJ11 denominado NID - Nexo De Interconexión y Delimitación, en el límite interior de la unidad locativa del cliente, delimitando el punto donde termina la línea de acometida de ANTEL o la línea particular tendida por el instalador y donde inicia la instalación domiciliar del cliente. El NID es la toma telefónica que se menciona en el artículo 41.2 del Reglamento de Servicios de ANTEL como punto de terminación de la línea de acometida. Sobre este NID el cliente puede conectar directamente solo un aparato telefónico o toda una instalación domiciliar complementaria.



Para conectar su instalación domiciliar, el cliente debe instalar junto al NID una roseta particular, la TTT, Toma Telefónica de Terminación de la línea de la instalación domiciliar, desde el que se extiende la instalación domiciliar: puesto de abonado principal y puestos de abonados secundarios.



En la instalación domiciliaria el cliente puede conectar, respetando el reglamento de ANTEL, cualquier equipo terminal vendido u homologado por ANTEL: teléfonos, faxes, módems, captores, alarmas, etc., pero siempre después del nexo de interconexión y delimitación (NID), conectando un cordón telefónico desde el NID a una Toma Telefónica de Terminación de la línea de la instalación domiciliaria (TTT).

Esta configuración facilita la verificación y determinación de si la causa de una falla en el servicio es de la instalación domiciliaria (de responsabilidad del cliente) o en la red de acceso de este servicio.

En resumen, la instalación domiciliaria del servicio básico de telefonía fija (analógico), que el cliente tiene que controlar, posee tres elementos: el cable telefónico, los conectores RJ11 y la TTT, que se explican a continuación.

- **Cable telefónico.** Todo el cableado hasta llegar al TTT y desde la TTT por toda la vivienda del cliente, se debe realizar con el habitual cable de 2 hilos de cobre de calibre 0,6mm aislado por cubierta de PVC.
- **Rosetas y conectores RJ11.** Para conectar equipos terminales al cable telefónico se utilizan las rosetas y los conectores RJ11. Una roseta RJ11 es una caja pequeña que tiene una entrada para un conector RJ11, que es el conector estándar de telefonía analógica. Tiene que haber tantas rosetas como dispositivos se desean conectar, aunque es posible usar un conector que tiene dos o más entradas RJ11 y una salida que se conecta a la roseta. Advertimos que si decide el uso de este dispositivo los usuarios estén atentos a tratar con delicadeza la conexión y los cables conectados para evitar la aparición de fallas.

Ver imagen:



Normalmente, habrá varias rosetas repartidas por la casa u oficina.

- **Toma Telefónica de Terminación de la línea de la instalación domiciliaria (TTT)**, es una roseta para un conector RJ11 que se conecta:
  - por cordón telefónico al NID
  - por cable telefónico a las rosetas de los diferentes puestos de abonados de la instalación domiciliaria.

Este dispositivo es único para cada instalación domiciliaria y es de uso exclusivo del cliente. Las funciones características de la TTT son las siguientes:

- Sobre el RJ 11 de la TTT se conecta la red telefónica externa a la unidad locativa.
- Además del dispositivo de conexión del RJ11 a un cable bifilar, la TTT tendrá en su interior otra conexión de entrada-salida para otro cable bifilar, que permitirá conexas un sistema de alarma

domiciliario, si ello fuera necesario, permitiendo intercalarla en la instalación.

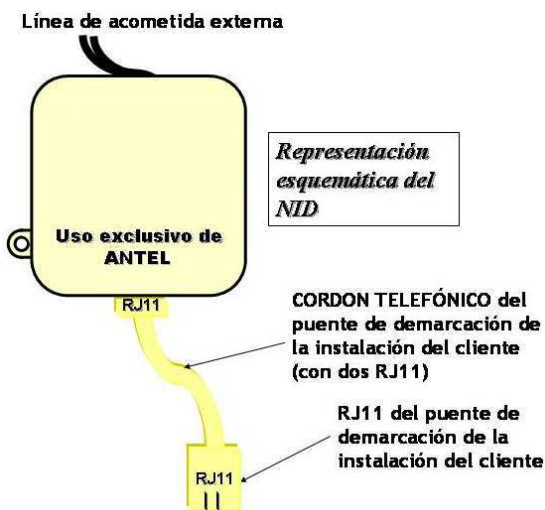
Para proceder a ampliar la instalación domiciliaria el cliente puede comprar cable telefónico, rosetas y conectores RJ11 en plaza, ya sea en una ferretería o tienda de telefonía, construir la distribución interna de la instalación domiciliaria según sus necesidades, siguiendo las recomendaciones de los artículos siguientes.

El cliente es el responsable de esa instalación interna a su domicilio y puede hacer con ella lo que quiera, siempre que se cumplan determinadas condiciones indicadas en los artículos 13.1, Equipos Terminales de la Red Domiciliaria y 14, Requisitos Eléctricos de la Instalación Domiciliaria.



### 3. – NEXO DE INTERCONEXIÓN Y DELIMITACIÓN (NID)

La línea de acometida ingresa a la unidad locativa y se conecta directamente al NID. Sobre el NID, el cliente solo puede conectar directamente un teléfono, o conectar la toma telefónica de terminación (TTT) de la instalación domiciliaria, siempre a través de un cordón telefónico con terminales modulares RJ11.



**El NID es de USO EXCLUSIVO DE ANTEL:** Los elementos del interior del NID solo lo deben manipular técnicos de ANTEL. Ni el cliente ni los técnicos particulares están autorizados para abrir el NID, ni para cambiar su lugar de instalación, ni para conectar líneas o cables eléctricos ni de comunicaciones.

El cordón telefónico del puente de demarcación de la instalación del cliente, será provisto por ANTEL, pero el mantenimiento del mismo es responsabilidad del cliente. Aún así, ante la atención de un reclamo de servicio, en que el personal de ANTEL compruebe que el estado del cordón y/o sus conectores son deficientes, ofrecerá realizar la sustitución o arreglo del mismo para dejarlo en condiciones, sin cargo para el cliente.

#### **4.- FORMA DE INSTALACIÓN DEL NID**

El NID se instalará sobre la pared inmediata a la que el cable de acometida ingresa a la unidad locativa de la dirección que se establece en la solicitud de servicio.

Puede fijarse con autoadhesivo o por medio de tornillo y taco expansivo, según la conveniencia del cliente y las posibilidades que brinde la superficie de la pared.

Agrupamos las diferentes situaciones que pueden darse en la práctica en tres categorías que analizamos específicamente:

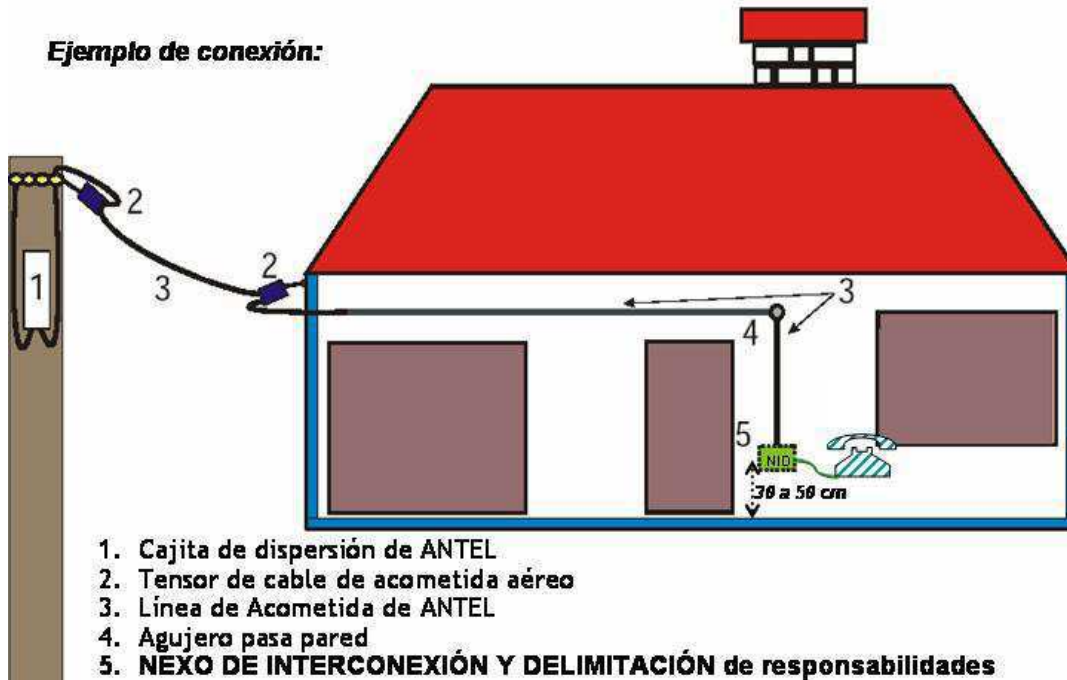
1. No existe la canalización para la entrada del cable de acometida al domicilio ni la instalación del cableado domiciliario que llegue hasta el punto de por donde ingresa la acometida de ANTEL.
2. Existe la canalización para la entrada del cable de acometida al domicilio y la instalación de cableado domiciliario que llega hasta el punto de entrada.
3. No existe canalización para la entrada del cable de acometida al domicilio pero sí la instalación del cableado domiciliario que llega hasta el punto de entrada, pero falta ducto para la canalización del cable de acometida.

#### **CASO 1**

No existe la canalización para la entrada del cable de acometida al domicilio ni instalación domiciliaria:

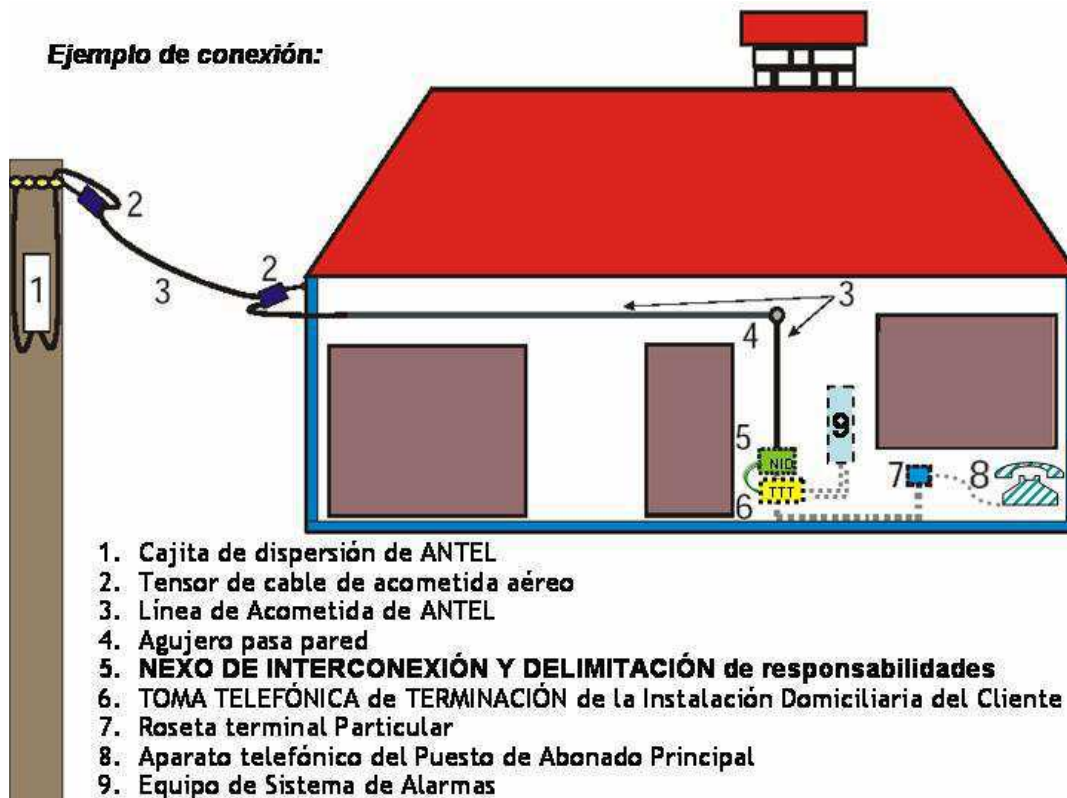
ANTEL dejará la punta del cable de acometida con un terminal RJ11 en el NID, instalado a una altura entre los 0,30 y 0.50 metros del piso. El cable se bajará en forma vertical por la pared interior y colocará el NID inmediatamente debajo de la perforación de entrada del cable, ANTEL no realizará instalaciones internas.

**Ejemplo de conexión:**



La instalación domiciliaria podrá ser realizada en el futuro por el cliente o por el técnico particular contratado por el cliente, incluyendo por ejemplo la TTT, las rosetas terminales particulares, el sistema de alarma y los cables telefónicos que las conectan como se ejemplifica en la lámina siguiente:

**Ejemplo de conexión:**



**CASO 2**

Existe canalización para la entrada del cable de acometida al domicilio y la instalación domiciliaria hasta el punto de entrada:

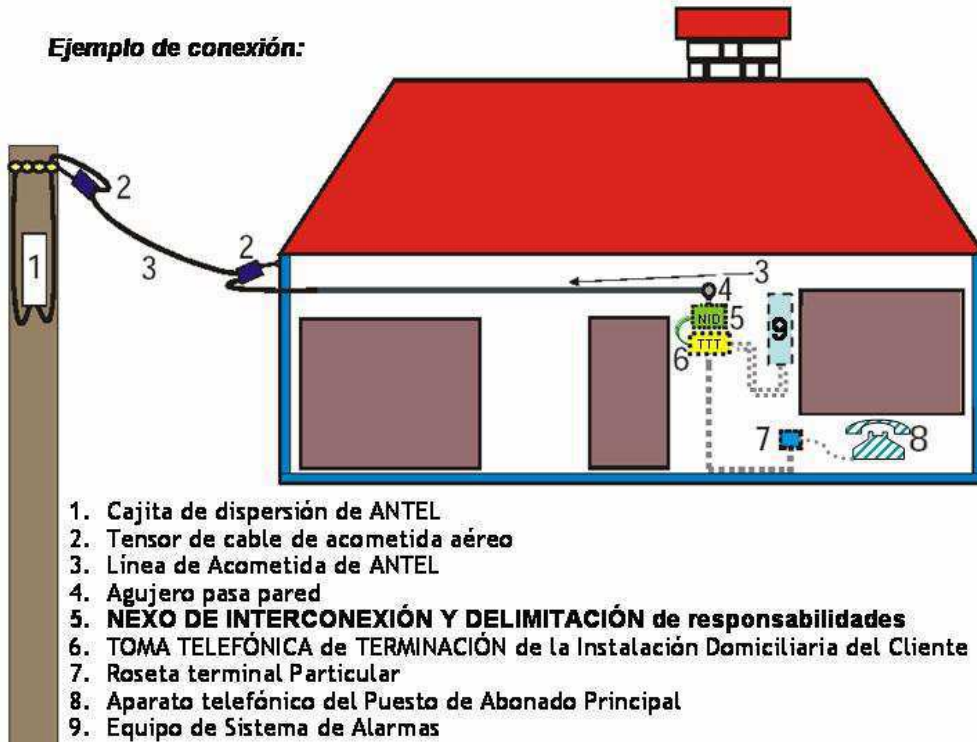
ANTEL dejará la punta del cable de acometida con el NID, sobre la tapa de la salida telefónica de la instalación particular ya prevista en la edificación, y conectará el NID con la TTT de la instalación domiciliaria, que debería estar instalado junto a esa misma salida telefónica.

**CASO 3**

No existe canalización para la entrada del cable de acometida al domicilio pero si existe instalación del cableado domiciliaria hasta el punto de entrada:

ANTEL dejará la punta del cable de acometida con el NID, junto al punto de perforación de entrada, y conectará el NID con la TTT de la instalación domiciliaria, que debería estar instalada junto a dicho punto. Es el caso del ejemplo de la figura:

**Ejemplo de conexión:**



## **5.- CAMBIO DE UBICACIÓN DEL NID**

Cuando el cliente necesite algún cambio o movimiento en las instalaciones del cableado interno, podrá hacerlo mientras tanto no afecte la ubicación del NID.

Al cliente no le es permitido remover o cambiar de ubicación el NID, en caso de hacerlo ANTEL puede llegar a suspender el servicio al cliente. Si es necesaria la reubicación de éste se solicitará a ANTEL, que lo realizará a menos que motivos técnicos o reglamentarios no permitan acceder a lo solicitado. Por esta tarea, al cliente se le cobrará la tarifa aprobada a tal efecto.

## **6. – INSTALACIÓN DEL DE LA RED DOMICILIARIA**

Reiteramos que la instalación y mantenimiento de la red domiciliaria es responsabilidad del titular del servicio.

El cable utilizado para construir la línea domiciliaria está constituido por dos conductores de cobre electrolítico recocido de 0,6 mm. de diámetro, sin estañar y dispuestos paralelamente, aislados por cubierta de PVC, color marfil. Una excepción es el caso de la interfaz S de un servicio RDSI, en ese caso debe tratarse de un cable de 4 hilos (Ver artículo13, Instalación Domiciliaria de servicios RDSI).

No se admitirá la utilización del mismo ducto que se ocupa para suministro o distribución de energía, ni tampoco trayectos paralelos a distancia menor de 15 cm de cables de energía en el caso de cables no embutidos.

No debe instalarse en forma subterránea ni en paredes húmedas ya que a corto plazo el agua perjudica la condición eléctrica del cable.

Antes de iniciar la instalación se debe observar y valorar la necesidad de hacer perforaciones en las paredes, diseñar la distribución óptima del cableado para que llegue correctamente a los puntos donde el cliente desea un puesto de abonado y en donde deberá instalar una toma telefónica. El cableado deberá recorrer en forma secuencial desde la toma del puesto principal por cada una de las tomas de los puestos secundarios.

Recomendaciones para el cliente al instalar el servicio telefónico (a través de línea de acometida de ANTEL):

- A. El titular debe observar si la entrada para la red de ANTEL en el domicilio cuenta con canalizaciones previstas o se deberá perforar la vivienda.
- B. Se debe predeterminar cuál es el punto óptimo de entrada, en base a la distribución de la instalación domiciliaria que el titular pretende, la ubicación de las aberturas que dan al exterior, y la existencia de perforaciones previas correspondientes a servicios telefónicos anteriores dados de baja.
- C. El personal de ANTEL en caso de ser técnicamente posible realiza el ingreso por el punto que se le indique. De no existir canalizaciones de entrada a la edificación, la entrada se hará perforando la vivienda, local comercial, etc.

Las perforaciones se harán de la siguiente forma:

- a) En el caso de marco de madera: mediante orificio en el mismo.
- b) En el caso de marco de hierro: mediante orificios en la pared.
- c) El caso que exista cortina de enrollar, si entre el riel de la cortina y el dintel existe una luz igual o mayor de 3cm se podrá hacer la entrada por el cajón de la cortina.
- d) En el caso de claraboyas: el cable pasará por donde no pueda ser dañado por el desplazamiento de la misma.
- e) En el caso de construcciones aisladas de carácter precario: Se admitirá pasar el cable a través del entramado de madera o mediante perforación de las chapas.
- f) Se podrá hacer una solución distinta siempre y cuando el director de obra de ANTEL la apruebe.

La perforación tendrá siempre una leve pendiente ascendente desde fuera hacia dentro. La línea presentará, antes de entrar a la vivienda, un excedente de 5cm para hacer una gota hacia abajo. Esto es a fin de evitar que entre el agua de se desplace por el cable cuando llueve.

- D. Es conveniente que el titular tenga preinstalada la TTT y cableada la instalación hasta por lo menos la roseta RJ11 del puesto principal.
- E. El personal de ANTEL instala la línea en el interior del domicilio y el NID. Una vez instalado el NID, se asegurará de que la señal llega hasta ese punto en forma correcta, por medio del cordón telefónico interconectará el NID con la TTT y concluirá la instalación.

Recomendaciones para ampliar la instalación domiciliaria si la unidad locativa ya tiene servicio telefónico, NID instalado y aparato telefónico conectado al mismo:

- A. El titular debe instalar un TTT junto al NID, conectar el NID con la TTT con un cordón telefónico terminado en cada extremo con un conector modular RJ11.
- B. Comprobar la señal en los terminales de la TTT.
- C. Instalar una toma telefónica o roseta RJ11 cercano los puntos donde se quiere tener cada uno de sus equipos terminales (del puesto primario y los secundarios), según el artículo 9, Instalación Superficial de la Red Domiciliaria. En caso de que algunos de los equipos terminales queden muy cercanos, se puede instalar una ficha adaptadora que permite conectar dos conectores modulares RJ11, sobre una misma roseta denominada "ladrón" (ver imagen en F.2.1)
- D. Extender desde la TTT instalado junto al NID un par de cobre, pasando en forma secuencial por tomas o rosetas RJ11 de cada uno de los nuevos puestos.
- E. Siempre y en todos los casos deber comprobar que la señal es correcta en cada fase de la instalación.



## **7. – OPERATIVA DE MANTENIMIENTO: SERVICIO DE REPARACIONES**

### **7.1.– EN UNA UNIDAD LOCATIVA**

Cuando el servicio telefónico no funciona, el cliente hace un reclamo a ANTEL para requerir la reparación de la línea, ANTEL investigará el estado de la línea y eventualmente reparará la misma si es necesario. Pero de acuerdo al reglamento de Servicios de ANTEL, Cap. III, Art. 3.4, si la falta del servicio es debido a fallas en las instalaciones domiciliarias del cliente, ANTEL no es responsable de su reparación, salvo que se trate de problemas en aparatos telefónicos adquiridos a ANTEL cubiertos por la garantía de la compra.

Ante el reclamo de un cliente por su servicio telefónico o solicitud de una línea o servicio nuevo, se enviará personal de ANTEL para reparar o instalar la línea, el operario deberá verificar el servicio en la unidad locativa del cliente. El cliente debe permitir el ingreso a su domicilio, hasta el lugar de entrada de la línea y ubicación del NID (terminal RJ11 de delimitación), a efectos de su instalación, supervisión, mantenimiento o reparación.

El correcto funcionamiento de los equipos terminales que el cliente conecte son de su cuidado, ANTEL solo se responsabiliza en mantener el servicio hasta el NID. El operario de ANTEL desconectará la instalación domiciliaria del NID y verificará el estado de la línea hasta ese punto, si desconectando la instalación domiciliaria el defecto desaparece pero la falla persiste al reconectarla, le será informado al cliente. El personal de ANTEL especificará por escrito el problema en la constancia de visita que entrega al cliente en estos casos, y será responsabilidad del cliente tomar las acciones para reestablecer las condiciones del servicio.

### **7.2.– EN UN NÚCLEO COLECTIVO CON TERMINAL TELEFÓNICO**

La operativa de mantenimiento de las instalaciones internas al núcleo colectivo señala que el personal de ANTEL investigará hasta el terminal en el NDP: Al atender un reclamo en un núcleo colectivo, el técnico de ANTEL desconecta la línea de la instalación particular del servicio reclamado de su correspondiente borne en el terminal, posteriormente verifica el funcionamiento del circuito telefónico desde dicho borne hacia el lado de la Central de ANTEL. Si no verifica fallas, pero la falla persiste al reconectar la instalación particular, se concluye que la falla está en la instalación particular o domiciliaria.

En ese caso, se verificará el estado del NID y de los aparatos o equipos por ANTEL en garantía. En caso de verificarse el buen funcionamiento de los mismos, será responsabilidad del cliente tomar las acciones para reestablecer las condiciones del servicio. Esta situación le será informada al cliente por parte del personal de ANTEL, quien lo especificará por escrito en la constancia de visita.



## 8. – MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DOMICILIARIAS

Ante un problema en la línea telefónica, el cliente puede determinar **donde está el problema**, sin necesidad de que ANTEL envíe un técnico a su domicilio.

Primero el cliente debe asegurarse el buen funcionamiento del aparato telefónico:

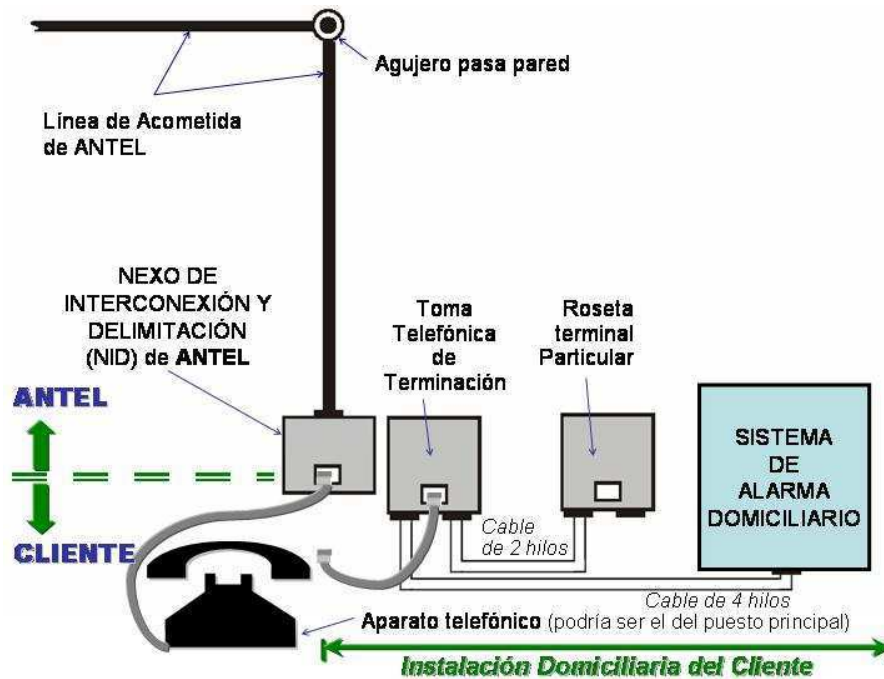


### 8.1.– PRUEBA DEL APARATO TELEFÓNICO

1. Determinar si es solo un aparato telefónico, o si son todos los de la instalación los que no funcionan: Desconectar todos los teléfonos u otros equipos de telecomunicación que tenga en su instalación y probarlos individualmente.
2. Si el problema es en un solo aparato telefónico se debe probar en otra toma telefónica:
  - si el mismo tampoco funciona en otra toma probablemente tenga una falla.
  - si el mismo funciona en otra toma, volver a la toma telefónica donde se producía la falla y probar con un teléfono diferente. Si tampoco funciona, probablemente debe existir una falla en esa toma telefónica.
3. Si probados individualmente ninguno de los teléfonos ni las tomas telefónicas funcionan, el problema probablemente esté en el cableado o en el servicio de ANTEL, siga con la siguiente prueba para determinar si la falla es responsabilidad del cliente o de ANTEL.

### 8.2.– PRUEBA DE CABLEADO INTERIOR DOMICILIARIO

1. En el NID, localizado en el punto donde la línea de acometida ingresa a su casa, existe un cordón telefónico que se conecta sobre un terminal RJ11 de otra toma (TTT) instalado junto al NID. Desconectar del NID la ficha modular RJ11 de ese cordón, de esa manera se desconectan la instalación domiciliaria de la línea telefónica de ANTEL.
2. Sobre el NID, se conecta el aparato telefónico que se ha comprobado que está en buenas condiciones, según se observa en la figura siguiente:



3. Si de esta forma la línea funciona correctamente el problema está en la instalación domiciliaria.
4. Si no se obtiene tono de invitación a marcar, el NID y el aparato telefónico se deberán dejar conectados en estas condiciones y reclamar el servicio llamando al 121. Los operadores de ANTEL comprobarán la línea, si no verifican fallas en su comprobación intentarán comunicarse con usted a través de la línea reclamada.

## 9. – SALIDAS TELEFÓNICAS

### 9.1.– DIMENSIONES:

Las salidas telefónicas ubicadas en las paredes deberán ser pequeñas cajas, plásticas o metálicas, en las cuales se harán las conexiones finales del teléfono correspondiente.

Dimensión mínima: 9x 5x 5 cm. (5 cm de profundidad, tapa de 10x5 cm)

Dimensión máxima: 10x15x 5 cm (5 cm de profundidad).

### 9.2.– UBICACIÓN:

- Las salidas telefónicas pueden estar ubicadas en las paredes o en los pisos.
- Las salidas en la paredes irán a una altura tal que su borde inferior no quede a menos de 30 cm sobre el nivel definitivo del piso, a menos que se especifique salida para teléfono de pared, donde la altura mínima será de 1.30 metros y no mayor a 1,50 metros (comunes en cocinas, depósitos, laboratorios, etc.).

- Las salidas de piso se deben ubicar en sitios donde no interfieran el tránsito de las personas, como por ejemplo debajo de escritorios, debajo de mesas de trabajo, cercanas a la pared, etc.
- La ubicación de las salidas telefónicas se debe indicar en los planos de planta de la edificación.

### 9.3.– CANTIDAD SEGÚN TIPO DE EDIFICACIÓN:

Tabla que sugiere la cantidad de salidas telefónicas en edificaciones destinadas a viviendas y a locales comerciales. Corresponde agregar que el fin de esta tabla es únicamente orientativo.

TIPO DE EDIFICACIÓN	SALIDAS TELEFONICAS
EDIFICIOS OFICIALES Y EDIFICIOS DE OFICINAS	- 1 salida telefónica cada 5 m a lo largo de la paredes o 1 salida en el piso cada 15m <sup>2</sup>
APARTAMENTOS	- 1 en living-comedor - 1/estar, estudio - 1 en dormitorio principal
HOTELES	- 1/habitación - 1/comedor o restaurante - 2/bar - 1/cocina - 2/recepción - 1/oficina
CLUBES, RESTAURANTES, CAFÉS, BARES, ETC.	- 1 en el bar - 1 en el comedor - 1 en la recepción - 1 en la caja - 1 en la cocina - 1 en el depósito o almacén - 1 en cada oficina
IGLESIAS Y CAPILLAS	- 1 salida telefónica en el despacho parroquial
HOSPITALES, SANATORIOS, CLÍNICAS, ETC.	- 2/consultorio - 1/oficina - 1/recepción - 1/habitación a la altura del velador - 1/dos camas(en caso de salas colectivas) - 2/ambiente de exámenes, terapias - 1/entrada quirófano - 1/puesto de enfermeras - 1/depósito - 1/recepción y suministro de materiales - 1/sala de máquinas - 1/servicios restantes - 1/monedero/pabellón
COMERCIOS DE GRAN SUPERFICIE	- 1/caja - 1/en departamento de ventas - 2/oficina - 1/entrada o portería - 1/monedero/entrada
INSTALACIONES INDUSTRIALES Y TALLERES	- 2/oficina - 1/entrada o portería y 1/ cada taller

CINES Y TEATROS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 en ventanilla</li> <li>- 1 monedero en entrada o lobby</li> <li>- 1 en sala de proyección</li> <li>- 1 en oficina 1 en vestuarios</li> </ul>
LOCALES COMERCIALES (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2/oficina</li> </ul>
UNIVERSIDADES e INSTITUTOS POLITÉCNICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2/oficinas</li> <li>- 1/laboratorio o taller</li> <li>- 1/recepción o información</li> <li>- 1/auditorio</li> <li>- 1/monedero/escuela</li> </ul>
COLEGIOS, ESCUELAS, LICEOS, ACADEMIAS E INSTITUTOS DIVERSOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 en cada oficina</li> <li>- 1/biblioteca</li> <li>- 1 en la recepción</li> <li>- 1/dependencia o servicio</li> <li>- 1/monedero/entrada</li> <li>- 1 en el auditorio</li> </ul>

LOCALES COMERCIALES (\*): LAVANDERÍAS AUTOMÁTICAS, ABASTOS, AGENCIAS DE SERVICIOS, FRIGORÍFICOS, FERRETERÍAS, JOYERÍAS, LIBRERÍAS, LICORERAS

## 10. – INSTALACION SUPERFICIAL

La instalación superficial es utilizada en la construcción de la instalación domiciliaria para distribuir las tomas telefónicas dentro de la unidad locativa, en dos variantes: línea grapeada o en ductos. Debe ser instalada sin empalmes, pasando secuencialmente por todas la habitaciones de la unidad locativa donde se vayan a instalar tomas telefónicas.

Se puede instalar:

### 10.1. – LÍNEA GRAPEADA

Las líneas son visibles ya que van colocadas directamente sobre las paredes. En este caso el cable de la línea telefónica se fija a lo largo de zócalos, frisos y molduras hasta el lugar deseado, clavando grapas cada 33 cm como máximo, exceptuando la primera y la última que se pondrán a 10 cm. del la toma del aparato y manteniendo el cable siempre estirado; en los cantos y esquinas se deberá instalar una grapa de cada lado, ambas cercanas al punto de cambio de dirección.

Cuando se tiendan dos cables a la vez, se colocan uno sobre otro, cada uno individualmente.

### 10.2. – LÍNEAS EN DUCTOS O CANALETAS PLÁSTICAS

Los ductos plásticos superficiales se fijan sobre las paredes en forma previa a la instalación del cable. Se trata de ductos o canaletas plásticas, de sección rectangular, con tapa desmontable, que se adquieren en las casas de electricidad. Además de los metros de ducto necesarios deben también adquirirse los accesorios para ángulos, esquinas y empalme.

La base de los ductos sin la tapa, se fijan a la pared por medio de tornillos y tacos de nylon, con una distancia máxima entre tacos de 1 metro. Concluida la fijación de la base, se introduce el cable de la instalación telefónica y luego se coloca la tapa.

Estos sistemas son particularmente útiles para realizar instalaciones domiciliarias en construcciones que no tienen previsto un sistema de distribución embutido.

### **10.3. – TOMAS TELEFÓNICAS**

En este sistema no se utilizarán lo que denominamos salidas telefónicas, sino que directamente se instalan tomas telefónicas, o sea rosetas telefónicas de montaje superficial.

En estos sistemas las tomas telefónicas se fijan a la pared con tornillos procurando instalarlas en algún lugar que no queden a la vista pero próximo al teléfono o al equipo terminal. Para la ubicación de la toma telefónica se considera como una salida telefónica de pared, se indica su altura respecto nivel de piso en el artículo anterior 8., Salidas Telefónicas.

Para la conexión con la roseta telefónica, se debe abrir la caja y se aflojan los tornillos de los hilos a y b del cable. Alrededor de cada uno se enroscan los cables desnudos (con el dieléctrico seleccionado) correspondientes a cada línea y se vuelven a atornillar, asegurándose de que hagan contacto. Pueden llegar a utilizarse otros sistemas de conexión de calidad superior a la del borne a tornillo.

La terminación del cable en la roseta, deberá dejar un sobrante de hilo para futuras manipulaciones.

### **10.4. – COMPATIBILIDAD CON OTROS SERVICIOS**

Se requiere una distancia de seguridad con las instalaciones eléctricas de 10 cm. Son de aplicación todas las consideraciones incluidas en el artículo de esta norma F.4.2, Compatibilidad Con Otros Servicios.

## **11. – EQUIPOS TERMINALES DE RED DOMICILIARIA**

Sobre lo que el cliente pueda conectar en su instalación domiciliaria, le corresponde a ANTEL la competencia para definir y aprobar las especificaciones técnicas de los equipos, aparatos, dispositivos y sistemas, a fin de garantizar el funcionamiento eficiente de los servicios y redes de telecomunicación. También le corresponde la facultad de expedir el correspondiente **certificado de homologación** de dichas especificaciones técnicas y de aprobar los ensayos de comprobación.

En la instalación domiciliaria del cliente del servicio básico de telefonía fija, dentro de ciertos límites, se pueden conectar varios dispositivos en

paralelo (manteniendo una impedancia mínima), según el artículo 14, Requisitos eléctricos de la instalación domiciliaria.

En una línea telefónica básica el cliente puede conectar diferentes dispositivos analógicos con conector RJ11 a introducir en una roseta de la instalación domiciliaria. Los dispositivos más frecuentes que se conectan a una línea telefónica básica son teléfonos analógicos, máquinas fax que soportan el estándar Grupo III, contestadores telefónicos y módems, que se encargan de convertir la señal digital que utilizan los computadores en la señal analógica que viaja por la línea telefónica.

En los contratos celebrados entre ANTEL y los clientes al servicio de telefonía fija se prevé la posibilidad de que los mismos contraten únicamente el suministro del servicio, adquiriendo un equipo terminal homologado en régimen de libre mercado, pudiendo optar por adquirírselo a ANTEL o a un comercio del rubro; de adquirir en ANTEL el equipo terminal, exclusivamente el equipo terminal tendrá el respaldo de garantía por parte de ANTEL.

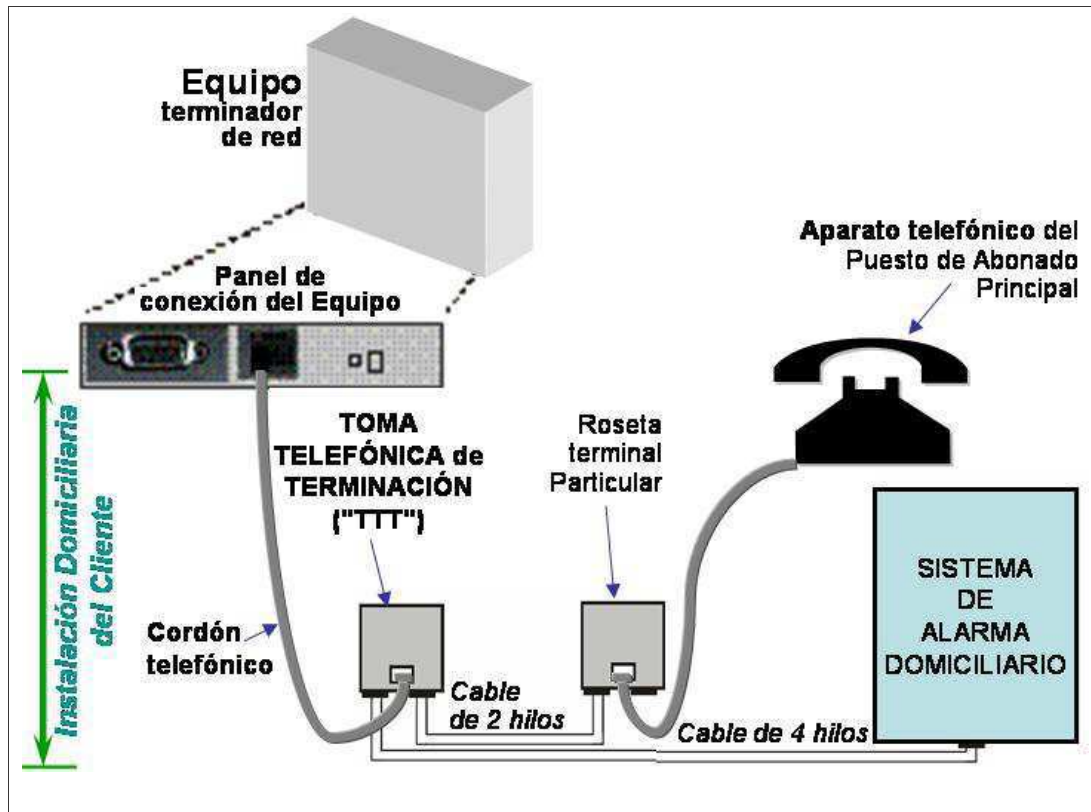
Dicha cobertura no incluye los deterioros por daño que pudieran producirse por accidentes tales como incendio, rayo, sobretensiones provenientes de la red de energía eléctrica, mal uso, abuso, negligencia, alteraciones, modificaciones, o servicio por personal no autorizado.

## **12. – INSTALACIÓN DOMICILIARIA DE SERVICIOS BÁSICOS CON TERMINADOR DE RED**

En una instalación domiciliaria de servicio telefónico básico suministrado por línea de cobre, ANTEL instala el NID en el límite interior de la unidad locativa del cliente pero la tecnología de la línea de abonado puede presentar otra variante:

- Instalaciones Domiciliarias de servicios con **TERMINADOR DE RED**: es el caso de los servicios de Urbancell, RDSI segunda línea (con Interfaz Conversor NTab).

Estos tipos de tecnología requieren de un equipo TERMINADOR DE RED para su operación. En estos casos, la función del "NID" está asumida por la o las interfaces analógicas con conector RJ11 que tiene disponible el TERMINADOR DE RED. A partir de allí, se sigue el esquema visto anteriormente, tal como lo muestra la figura siguiente.



Esquema de conexión con Equipo Terminador de Red

En estos casos, los equipos Terminadores de Red necesitan ser alimentados por energía de UTE, se recomienda que el cliente disponga en el lugar donde se instalará este equipo de un tomacorriente de uso exclusivo tipo Shuko, pues asegura una conexión de buena calidad.

La cobertura de mantenimiento del equipo TERMINADOR DE RED instalado, no cubre los daños o perjuicios de cualquier tipo sobre bienes y personas causados por el mal uso del equipamiento o factores externos al mismo.

Desde el punto de vista de seguridad por protección de sobretensiones, el comportamiento de estos terminadores de red, es en general, análogo al que presenta un televisor cuando está conectado a una red de TVcable o a una antena exterior. En consecuencia, los titulares de los servicios deben tomar medidas similares de seguridad tanto para la protección de los equipos como de los usuarios y sus bienes. Se recomienda asimismo que especialmente en zonas abiertas, ante el peligro de descargas atmosféricas desconectar la conexión a la red de energía de UTE del terminador de red cuando existan tormentas eléctricas.

ANTEL reparará las averías que se originen en los dispositivos, equipos e instalaciones de su propiedad asignados al cliente, o que pertenezcan a este y estén en garantía; sobre los mismos efectuará a requerimientos del cliente el mantenimiento que considere necesario, siempre y cuando tales averías no deriven de un uso distinto al normal del equipo, en cuyo



caso los gastos en que se incurra al efectuar la reparación le serán cargados al cliente a través de la factura de abono mensual del servicio.

El cliente deberá facilitar el acceso a su domicilio de los trabajadores debidamente identificados para cumplir labores de inspección, mantenimiento o reparación de los equipos e instalaciones pertenecientes a ANTEL como terminadores de red.

Cuando por cualquier motivo, el cliente quiera modificar o cambiar el lugar de instalación, los terminadores de red y o sus accesorios, el mismo debe solicitarlo a ANTEL. Solamente está autorizado para retirar o cambiar de lugar estos componentes el personal designado por ANTEL. Todo Cliente que contravenga esta disposición, lo hará a su propio riesgo y será responsable ante ANTEL por los daños y perjuicios que pudiere ocasionar.

Cualquier modificación de la instalación de los equipos de ANTEL, realizada por el titular del servicio o terceros, sin la comunicación u aceptación correspondiente por parte de ANTEL, puede dar lugar a la pérdida de la cobertura de mantenimiento de los equipos, al cobro de los daños ocasionados y de las reparaciones o rectificaciones necesarias a través de la factura mensual, e inclusive llegar a la eventual supresión del servicio.

Son propiedad exclusiva del ANTEL, y deberán serles devueltos al ente al término del Contrato de Servicios, todas las instalaciones, dispositivos y terminadores de red que haya suministrado para el servicio de sus clientes, quienes de ningún modo podrán utilizar, en conexión con dichas instalaciones y equipos, otros no autorizados u homologados por ANTEL.

### 13. – INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE SERVICIOS CON ADSL

Este tipo de servicio de acceso directo a Internet se brinda sobre la misma línea de abonado alámbrica que provee el servicio telefónico. Requiere a su vez un equipo especial llamado “**modem ADSL**”, que se instala en las unidades locativas.

Para permitir el uso simultáneo de la conexión de datos ADSL y el servicio telefónico básico de voz, es necesario colocar un pequeño dispositivo que permita discriminar las frecuencias de banda vocal y ADSL, este dispositivo actúa de filtro separador de los dos servicios para que no interfieran uno con el otro.

En el caso de que el cliente cuente con este tipo de tecnología para la transmisión de datos, pueden presentarse dos formas diferentes en que se realiza la conexión en el domicilio, según los siguientes esquemas de conexión:

- Modalidad reducida con **filtrado centralizado**, instalación con Splinter
- Modalidad reducida con **filtrado distribuido**, instalación con microfiltros

En ambos casos la velocidad de conexión es la misma. La diferencia fundamental entre ellas es la forma en que se realiza la conexión en el



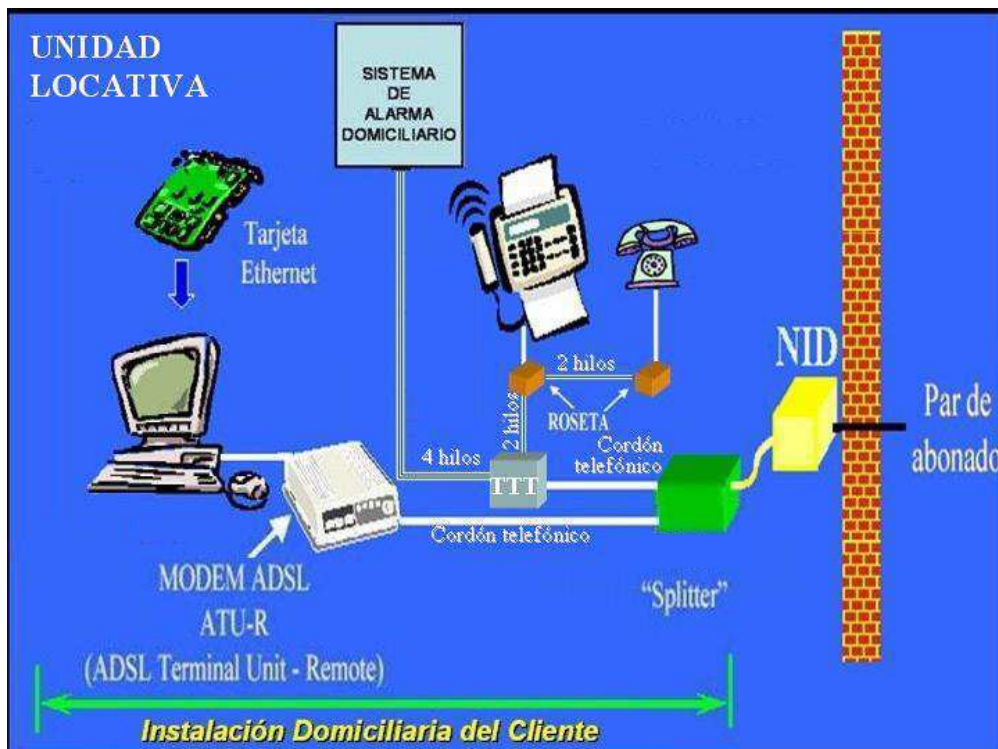
domicilio. Para el filtrado centralizado, es preciso realizar la instalación de un splitter junto al punto de entrada de la red, en el caso del filtrado distribuido, el usuario debe realizar la colocación de los microfiltros en las tomas telefónicas de la instalación domiciliaria.

La recomendación de una modalidad u otra depende del número de tomas telefónicas activos que existan en el domicilio. Si este número es menor o igual que 3 se puede optar por la modalidad de filtrado distribuido, en caso contrario, es recomendable optar por la de filtrado centralizado. La instalación con microfiltros es más económica que la instalación con splitter, sin embargo, la instalación con splitter es más fiable y con menos posibilidad de ruidos que la instalación con microfiltros.

▪ **Conexión con SPLITTER (filtrado centralizado):**

El SPLITTER es un dispositivo que cumple la función de separar las señales que llegan por el par de conexión para los EQUIPOS TERMINALES (teléfonos, modems analógicos, etc.) y el modem ADSL, y se conecta inmediatamente después del NID.

Por lo tanto, los sistemas de alarma por ejemplo, deben conectarse en el puerto del SPLITTER destinado a los EQUIPOS TERMINALES y en paralelo o en serie con éstos.



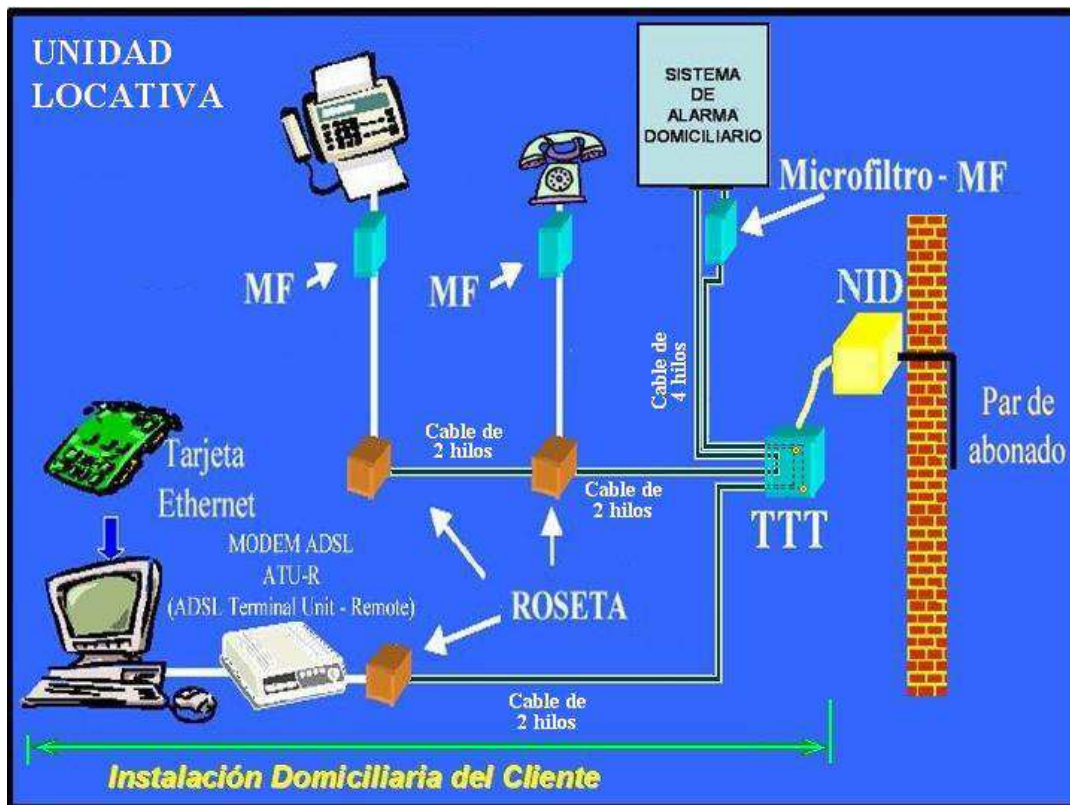
Esquema de conexión de ADSL con splitter

▪ **Conexión sin SPLITTER (filtrado distribuido):**

Es posible la utilización de servicio de ADSL y telefonía analógica sin utilizar SPLITTER.

Para esto se conectan en paralelo (derivación) el modem ADSL y los EQUIPOS TERMINALES luego de la TOMA TELEFÓNICA de TERMINACIÓN ("TTT").

A los efectos de que los EQUIPOS TERMINALES no interfieran con el servicio ADSL, se debe intercalar un MICROFILTRO entre el punto de derivación y cada uno de los EQUIPOS TERMINALES. Para conectar, por ejemplo los sistemas de alarmas, se debe intercalar un MICROFILTRO, de igual manera que para un EQUIPO TERMINAL.



Esquema de conexión de ADSL sin splitter

## 14. – INSTALACIÓN DOMICILIARIA DE SERVICIOS RDSI

La Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) es un servicio telefónico digital de alta velocidad para transmisión de datos y/o voz. Las dos características principales de la RDSI son las siguientes:

- La RDSI es un servicio completamente digital que envía información digital para la transmisión de datos y voz.
- La RDSI trabaja sobre el mismo cable de cobre que la telefonía básica (analógica), transmite su información digital en el mismo cable de 2 hilos de cobre que la red de telefonía básica.

Los equipos terminales de abonado de las líneas RDSI deben por tanto ser aptos para trabajar con información digital. Esta tecnología se brinda en dos tipos de servicios:

### › **Básico** (*BRI - Basic Rate Interface*)

En el RDSI básico la capacidad del servicio es de dos llamadas simultáneas, o dos canales de 64 kbps, a través de un mismo par de cables de cobre. Incluso, puede combinar los dos canales B para conectarse a Internet a 128 Kbps (64 + 64).

El acceso básico RDSI es lo más recomendable para usuarios individuales o empresas con necesidades medias

### › **Primario** (*PRI – Primary Rate Interface*)

El RDSI primario consiste en el suministro mediante 2 pares de cobre y un módem HDSL de 2 Mbps, de una capacidad de conexión de 30 canales de 64 kbps cada uno, posibilitando así el establecimiento de 30 comunicaciones digitales simultáneas, ideal para la conexión de centralitas para Empresas.

Un acceso primario normalmente está conectado a una centralita digital localizada en la propia empresa, se trata de una solución dirigida únicamente a empresas con necesidades muy exigentes.

En la parte interna de las líneas RDSI (responsabilidad del usuario) los elementos básicos son:

#### **14.1– EQUIPOS TERMINALES DE ABONADO RDSI**

El Cliente puede conectar al servicio RDSI cualquier dispositivo telefónico digital que cumplan 2 requisitos:

- interfaz eléctrica (cableado telefónico interno): S/T
- protocolo ETSI (European Telecommunication Standards Institute) o EURO-ISDN.

Por ejemplo, teléfonos RDSI, computadoras equipadas con un adaptador RDSI, máquinas fax Grupo IV, contestadores telefónicos, etc., que cumplan con la norma antes mencionada. Un acceso básico RDSI puede estar usando a la vez hasta ocho de estos dispositivos.

Además, con el conversor digital/analógico adecuado, también es posible conectar dispositivos analógicos, ya sean teléfonos, módems, máquinas fax Grupo III, etc.; aunque, por supuesto, estos dispositivos analógicos siempre trabajarán a su velocidad normal y no a la velocidad RDSI, ni tampoco podrán aprovechar las características RDSI.

Los módems analógicos no pueden utilizarse directamente en este interfaz S, pues el módem trabaja con información analógica mientras que la línea RDSI requiere información digital, aunque sí es posible conectarlo a través de un conversor digital/analógico -pero en este caso, el módem no aprovecha la velocidad de las líneas RDSI y se comporta como si estuviera conectado a una línea telefónica analógica.

##### ***Adaptador RDSI***

Para aprovechar al máximo la línea RDSI con una computadora se necesita un adaptador RDSI, que sería el equivalente digital de un módem. Con un adaptador RDSI no es posible llamar a un número de una línea analógica en el que contesta un módem, siendo necesario llamar a un número de una línea RDSI - pues los adaptadores RDSI trabajan con información digital mientras que los módems usan información analógica. Esto debe tenerse en cuenta el cliente al elegir el servicio de acceso a Internet, debiendo seleccionar un proveedor que opere a través de RDSI.

##### ***Equipos de Videoconferencia***

Los equipos de videoconferencia involucrados en una llamada RDSI deben ser compatibles con la normativa y ambos extremos deben soportar los mismos protocolos de codificación de audio y video, por ejemplo uno de los más difundidos es el H.320.

##### ***Teléfonos RDSI***

Para una comunicación de audio se deberá conectar un teléfono digital de tecnología RDSI, que cumpla con la normativa ETSI. Los teléfonos RDSI son teléfonos avanzados que incorporan muchas más funciones que sus homólogos analógicos. Su principal característica es que integran un pequeño visor alfanumérico que sirve para mostrar información del estado de la llamada y aprovechar los servicios de telefonía que ofrece RDSI.

**ATENCIÓN:**

No es posible conectar a una línea RDSI: **Alarmas y llaves de posición.**

**14.2– TERMINACIÓN DE RED**

ANTEL suministra un terminal de red, NT (Network Termination), propiedad de la Administración. Desde este terminal, el cliente podrá realizar la instalación de la línea interna para los equipos RDSI (mediante interfase universal S) y la alimentación de la energía eléctrica para el terminal (NT).

**Terminal NT**

El terminal NT es el elemento que lleva a cabo en la línea RDSI las funciones que realiza el NID en la línea de servicio telefónico básico (analógico). Es decir, el NT se encarga de establecer el punto donde finaliza la parte externa de la línea RDSI (responsabilidad de ANTEL) y comienza la parte interna de la línea RDSI (responsabilidad del cliente). Para comprobar que la parte externa de la línea RDSI funciona correctamente, el NT tiene un diodo llamado Line OK que debe estar encendido permanentemente con una luz verde (si no está encendido, la parte externa de la línea RDSI está fuera de servicio por alguna razón).

El NT debe conectarse a la corriente eléctrica, encendiéndose un diodo o luz amarillo para indicar que la alimentación es correcta. En el NT se integran dos conectores RJ45 donde se pueden conectar dispositivos RDSI, por ejemplo, un teléfono RDSI y un adaptador RDSI (si el cliente necesita conectar más dispositivos o distribuir la línea RDSI por otras habitaciones de su casa u oficina, debe recurrir a un bus pasivo, como se explica posteriormente).

El NT sirve como elemento que separa la denominada interfaz U de la interfaz S/T. La interfaz U corresponde a la parte externa, desde el NT hasta la red pública RDSI, mientras que la interfaz S/T corresponde a la parte interna, desde el NID hasta los dispositivos conectados a la línea RDSI de la instalación domiciliaria del cliente. Como se comenta a continuación, cada interfaz tiene un cableado distinto

**Terminal NTab.**

El NTab, es una variante del NT que integra un conversor digital/analógico con dos salidas analógicas. Por tanto suministra:

- un interfaz universal de tipo S con las características antes descriptas.
- dos conectores RJ11 en los cuales se puede conectar hasta dos equipos telefónicos convencionales (analógicos) en cada uno, que pueden usar los canales B de la línea RDSI.

Alimentación de energía eléctrica para el equipo terminal de red: Para el terminal de red el cliente debe disponer de:

- Un tomacorriente ubicado a una distancia menor a 1,8 m del punto donde llega la línea de ANTEL al interior del domicilio, es recomendable un toma tipo Schuko de buena calidad.
- El tomacorriente debe ser de uso exclusivo.
- Una habitación seca, libre de polvo, ventilada, lejos de baños y cocinas.
- Consumo aproximado del NT: 15VA (15Watts).

#### 14.3.- CABLEADO TELEFÓNICO INTERNO

El NT incluye dos conectores RDSI (RJ45). Sin embargo, en muchos casos estos dos conectores resultan insuficientes, por ejemplo, cuando el cliente desea utilizar tres o más dispositivos o cuando desea distribuir la línea RDSI por otras habitaciones de su casa u oficina para poder conectar dispositivos RDSI. En esta situación hay que recurrir a lo que se conoce como un "bus pasivo", que es un cable de 4 hilos con varias rosetas RJ45.

En la instalación domiciliaria de la RDSI, a partir del NT, se debe utilizar un **cable de cobre de 4 hilos** (2 para emisión y 2 para recepción). Desde el punto de vista técnico, un NT se define como el dispositivo que conecta la red de acceso (interfaz U) de 2 hilos, con el cableado interno (la interfaz S) de **4 hilos**.

Cuando se solicita el alta de una línea RDSI, el operario de ANTEL sólo instalará hasta el NT, pero el cliente puede instalar el cableado de un bus pasivo y las rosetas que necesite.

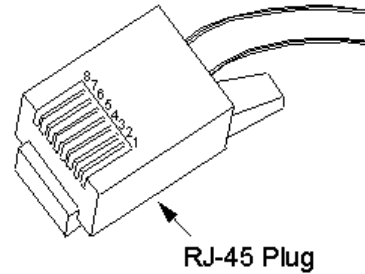
Esta instalación particular deberá realizarse de acuerdo a las siguientes recomendaciones:

- La línea interna se construirá con **cables continuos**, sin empalmes intermedios. En los casos que esto no sea posible, sólo se admitirán empalmes realizados con conectores cuyos contactos actúan por desplazamiento dieléctrico.
- En ningún caso se admitirá la utilización del mismo ducto que se ocupa para suministro o distribución de energía, ni tampoco trayectos paralelos a cables de energía a distancia menor de 15 cm en el caso de cables no embutidos.
- Cuando se utilizan cables de un par con aislación plástica, el diámetro será de **0.6 mm**. En todos los casos el extremo de la línea interna se dejará de modo de conectarse directamente al NT, el cual estará fijado a una pared y a aproximadamente 50 cm. del piso.



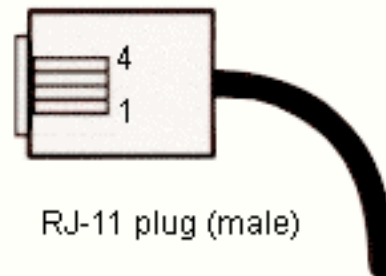
#### 14.4.– ROSETAS Y CONECTORES RJ45 y RJ11

El cableado de 4 hilos exige unas rosetas para conectores especiales que se denominan **RJ45** y son similares a los conectores RJ11 de las líneas analógicas, pero ligeramente más grandes. En el NT ya se encuentran dos entradas para conectores RJ45 (y si se trata de un NTab, también tendrá dos entradas para conectores RJ11).



Si el cliente prefiere conservar sus teléfonos analógicos, una alternativa es contratar la línea RDSI con un NTab y realizar una línea analógica interna distribuida por la Unidad Locativa (interfaz T, que puede aprovechar el cableado y las rosetas RJ11 de la línea analógica que ya existieran). Esta línea interna es una línea analógica formada por el habitual cable telefónico de 2 hilos y las rosetas de conectores RJ11. Puede instalar todas las rosetas RJ11 que desee, y debe instalarse una roseta RJ11 al lado del NTab, la que llamamos Toma Telefónica de Terminación (TTT).

Para habilitar esta instalación sólo se debe conectar un cordón telefónico normal entre una de las salidas analógicas (RJ11) del NTab y la Toma Telefónica de Terminación (TTT). Con ello, se activa toda la línea analógica interior y funcionará como si fuera una línea analógica usando un canal B de la línea RDSI. Por supuesto, en esa línea analógica puede conectar tanto teléfonos como cualquier otro dispositivo analógico, incluyendo módems, alarmas, máquinas fax y contestadores telefónicos.



#### 15. – REQUISITOS ELÉCTRICOS DE LA INSTALACIÓN DOMICILIARIA

En este artículo reunimos los requisitos eléctricos mínimos que deben cumplir las instalaciones domiciliarias de clientes del servicio básico de telefonía fija, para su conexión a la red telefónica de ANTEL.

##### 15.1.– REQUISITOS CON TERMINALES CONECTADOS

Estos requisitos se aplican en la entrada de la instalación privada, desconectada del NID, y cuando todos los equipos terminales conectados a la misma están en la condición de reposo.

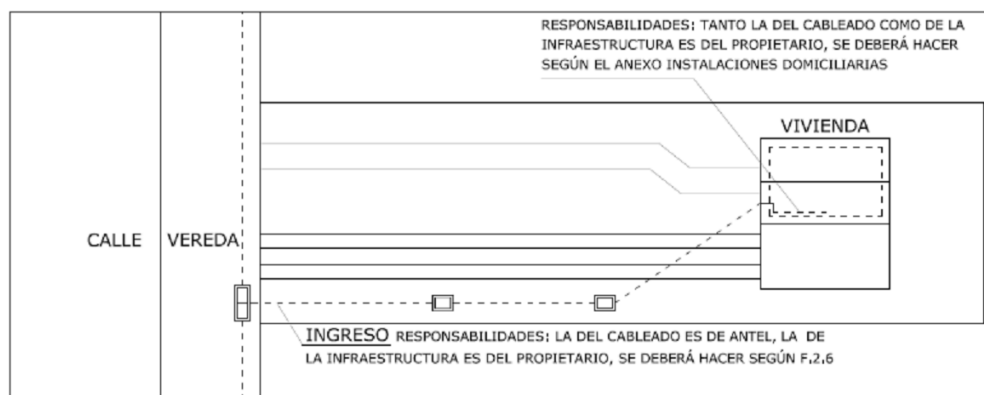
- **Corriente continua:** La corriente continua medida con 48 voltios de tensión continua entre los dos conductores de la instalación privada, no debe ser mayor de 0,096 mA (miliamper).

- **Capacidad de entrada:** El valor de la componente reactiva de la impedancia compleja vista entre los dos conductores de la instalación privada, no debe ser, en valor absoluto, menor al equivalente a un condensador sin pérdidas de valor  $3,5 \mu\text{F}$  (microFaradios).
- Esta medida se hará aplicando entre los dos conductores de la instalación privada y a través de una resistencia en serie de 200 ohmios, una señal sinusoidal con tensión eficaz en corriente alterna en circuito abierto de 75 voltios y frecuencia de 25 Hz, superpuesta simultáneamente a una tensión de corriente continua de 48 voltios.
- A efectos indicativos, los dos requisitos anteriores se cumplen con seguridad, si el número de terminales simultáneamente conectados no es superior a tres.

## 15.2. – REQUISITOS CON TERMINALES DESCONECTADOS

Estos requisitos se aplican en la entrada de la instalación privada, desconectado el NID, y sin ningún equipo terminal conectado a la misma.

- **Resistencia óhmica:** La resistencia óhmica medida entre los dos conductores de la instalación privada, cuando se cortocircuitan los dos terminales de línea de un conector de la instalación privada, no debe ser mayor de 50 ohmios. Esta condición debe cumplirse efectuando el cortocircuito sucesivamente en todos los conectores de la instalación privada. A efectos indicativos, el requisito anterior se cumple, en la práctica, si la longitud total de conductor bifilar, desde la entrada de la instalación privada hasta cada uno de los conectores de la instalación privada, no es superior a 250 metros, supuesto un diámetro de cada conductor mayor o igual a 0,5 mm.
- **Resistencia de aislamiento:** La resistencia de aislamiento medida con 500 voltios de tensión continua entre los dos conductores de la instalación privada y entre cada conductor y tierra, no debe ser menor de 100 megaohmios.





	<b>INGENIERÍA DE PLANTA EXTERNA</b>	<b>NORMA O8E01 03/2010</b>
<b>INSTALACIONES INTERNAS DE ACCESO DEL SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES</b>		

<b>ÍNDICE</b>	<b>1</b>
A – OBJETIVO:	2
B – CAMPO DE APLICACIÓN:	2
C – NORMAS COMPLEMENTARIAS:	2
D – ESTRUCTURA:	2
E – DEFINICIONES, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS:	3
F – ESPECIFICACIONES:	8
F.1 – INTRODUCCIÓN:	8
F.2 – RED DE ANTEL EN EL NUCLEO COLECTIVO, INSTALACIÓN PARTICULAR	10
F.2.1 – CÁLCULO DE LA DEMANDA ESPERADA	12
F.2.2 – RED DE ANTEL: INFRAESTRUCTURA EXIGIBLE Y OPCIONAL	13
F.2.3 – PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO DE LAS INSTALACIONES	15
1.– EDIFICIOS	15
2.– COMPLEJOS DE VIVIENDAS Y BARRIOS JARDINES	16
F.2.4 – DUCTOS DE ENTRADA y CAJAS DE REGISTRO	17
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL DUCTO	17
CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO DEL DUCTO DE ENTRADA EMBUTIDO	18
CAJAS DE REGISTRO	18
CAPACIDAD DEL CABLE MULTIPAR	18
DIMENSIONADO DEL DUCTO EMBUTIDO Y CAJAS DE REGISTRO	19
F.2.5 – BANDEJAS PORTACABLES	20
F.2.6 – CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS	21
1. – SEPARACIÓN A LAS LÍNEAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA	22
2.– INSTALACIÓN DE LÍNEAS DE ACOMETIDA Y CABLE MULTIPAR	22
3. – CÁMARAS SUBTERRÁNEAS	25
4. – MACIZO DE HORMIGÓN EN UTILIZACIÓN DE DUCTO DE PVC	26
EXCAVACIONES PARA CÁMARAS Y MACIZOS	27
F.2.7 – DUCTOS PASA-FRENTE EN FACHADAS DE EDIFICACIONES	28
F.2.8 – NICHOS DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL	29
UBICACIÓN DEL NDP	29
DIMENSIONADO DEL NDP	30
LÍMITE DE LA RESPONSABILIDAD DE ANTEL	31
F.2.9 – INSTALACIÓN DE CAJITA DE DISPERSIÓN EN PREDIO PRIVADO	32
NICHOS PARA CAJITAS DE DISPERSIÓN	34
F.3 – CABLEADO DE INSTALACIONES PARTICULARES	34
F.3.1 – CARACTERÍSTICAS DEL CABLE	34
F.3.2 – ENHEBRADO DE LÍNEAS (recomendación)	34
F.3.3 – DISEÑO DEL SISTEMA DE RED DE DISTRIBUCIÓN INTERNA	34
F.3.4 – DIMENSIONADO DE LOS DUCTOS	39
F.4– CONDICIONES MÍNIMAS DE ANTEL PARA EL USO LAS INSTALACIONES INTERNAS DEL EDIFICIO	40
F.4.1 – REQUISITOS ELÉCTRICOS DE LAS INSTALACIONES PARTICULARES	40
F.4.2 – COMPATIBILIDAD CON OTROS SERVICIOS	41
F.5– APROBACIÓN DE PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA	42
F.6 – INSTALACIÓN DE LA RED DE ANTEL, INSTALACIÓN POR DEFECTO	44
F.7 – PRECAUCIONES DE SEGURIDAD	45



## **A – OBJETIVOS:**

- Establecer las condiciones constructivas para la instalación del servicio de telecomunicaciones en núcleos colectivos y unidades locativas, mediante sistema de distribución convencional de pares de cobre, comprende edificaciones destinadas a vivienda individual y colectiva, conjuntos habitacionales, barrios privados, countries y campus, edificios comerciales, parques industriales de acceso privado, hospitales, escuelas, hoteles, etc.
- Instruir a los clientes sobre el alcance de sus responsabilidades y las de ANTEL sobre el mantenimiento de las instalaciones internas, y delimitar el alcance de las actividades que los técnicos o instaladores particulares pueden realizar sobre las mismas.
- Orientar a los técnicos en la elaboración de los anteproyectos de la red telefónica, que deberán presentarse en ANTEL para su aprobación.
- Indicar las pruebas a que deben ser sometidas las instalaciones internas para garantizar su funcionamiento futuro

## **B – CAMPO DE APLICACIÓN:**

- Formar parte de la normativa que regula las relaciones con los clientes.
- Integrar las especificaciones técnicas para la construcción de la infraestructura destinada a las instalaciones internas en núcleos colectivos. Complementar manuales de capacitación de personal.
- La instalación de otros medios para la provisión de servicios de telecomunicaciones como, cableado estructurado o coaxial, fibra óptica, etc., distintos al cableado con cable multipar no es objeto de esta norma.

## **C – NORMAS COMPLEMENTARIAS:**

- Reglamento De Servicios De ANTEL, incluido en la Guía Telefónica
- Ley 14442 De Telecomunicaciones, Establece Un Régimen De Servidumbre Para El Servicio
- UNIT 955: Tubos De Policloruro De Vinilo Para Construcción De Canalizaciones Telefónicas
- UNIT-IEC 614: Conductos Para Instalaciones Eléctricas
- EN 60529: Código IP

## **D – ESTRUCTURA:**

46 páginas y Anexo: Instalaciones Domiciliarias

**E – DEFINICIONES, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS:****E.1 – DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

<b>TERMINO</b>	<b>DEFINICIONES GENERALES</b>
<b>APARATO TELEFÓNICO</b>	Equipo terminal que sirve para que la persona por su medio pueda hablar o escuchar a otra persona, mediante una cápsula transmisora y una cápsula receptora de ondas sonoras.
<b>CABLE MULTIPAR</b>	Cable propiedad de ANTEL, de cubierta de polietileno y núcleo formado por pares de conductores, cada par atiende un servicio de telecomunicaciones.
<b>CAJITA DE DISPERSIÓN (c.d.)</b>	Caja donde se hace la terminación del cable multipar de la red pública de ANTEL y se conecta el cable de acometida.
<b>CENTRAL DE ANTEL</b>	Equipo de Conmutación de ANTEL que atiende a una zona de una ciudad, en la misma se realizan las operaciones de conmutación entre las líneas correspondientes a los distintos servicios.
<b>CLIENTE DEL SERVICIO DE TELEFONÍA FIJA</b>	Abonado de ANTEL, titular del servicio, persona que cuenta con un equipo terminal conectado a una central de ANTEL.
<b>COLUMNA</b>	Soporte para instalación aérea fabricado de hormigón armado, de 7.00, 7.50 o 9.50 metros de longitud según su uso.
<b>DTD</b>	División Técnica de Desarrollo de ANTEL.
<b>EMBUTIDO</b>	Dentro de pared o piso. Ídem empotrado.
<b>EQUIPO TERMINAL</b>	Dispositivo o aparato instalado en el domicilio del cliente del servicio de telefonía fija, que con los hilos conductores (par de cobre), cumple la finalidad de transmitir la comunicación. Ejemplos: teléfono, fax, contestador automático, llamador automático, modem, computadora con tarjeta fax/modem.
<b>INSTALACIONES DOMICILIARIAS</b>	Puesto de abonado principal e instalaciones complementarias en el interior de la unidad locativa del cliente. Esta parte de la instalación telefónica es propiedad del cliente, siendo también suya la responsabilidad de su instalación y conservación.
<b>INSTALACIONES INTERNAS</b>	Comprende la instalación de la red de ANTEL en el predio particular, las instalaciones particulares y las instalaciones domiciliarias.
<b>INSTALACIONES PARTICULARES</b>	Instalación exigible a los núcleos colectivos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• infraestructura construida por el cliente para asegurar la conexión y mantenimiento adecuado del servicio</li> <li>• cableado de líneas interiores particulares desde el terminal, hasta cada uno de los puestos telefónicos de cada unidad locativa</li> </ul> También se puede denominar red particular o red particular interna.
<b>LÍNEA DE ABONADO</b>	Enlace entre la toma telefónica de terminación (TTT) situado en la unidad locativa del cliente y la central de ANTEL.
<b>LÍNEA DE ACOMETIDA</b>	Última porción de la "línea de abonado", instalación individual que permite la interconexión del servicio entre el último equipamiento colectivo de la red de ANTEL (terminal, cajita de dispersión o una radioestación) y el terminal RJ11 del Nexo de Interconexión y Delimitación (NID).

<b>TERMINO</b>	<b>DEFINICIONES GENERALES</b>
<b>LÍNEA INTERIOR PARTICULAR</b>	Línea de acometida individual propiedad del titular del servicio, es la línea desde el terminal hasta cada unidad locativa.
<b>NEXO DE INTERCONEXIÓN Y DELIMITACIÓN (NID)</b>	Elemento físico de la red de ANTEL donde termina la línea de acometida y al que se conecta la instalación domiciliaria que une los distintos equipos que permiten al cliente la utilización del servicio. Se ubica en el límite interior de la dirección que se registra la solicitud y facilita la verificación y determinación en caso de una posible falla del servicio, está situado nada más al entrar la línea en la casa u oficina del cliente, más exactamente en la habitación por donde entra la línea desde la calle
<b>NICHO DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL (NDP)</b>	Nicho o armario donde se ubica el terminal.
<b>NÚCLEO COLECTIVO</b>	Se entiende por núcleo colectivo al conjunto de 2 o más unidades locativas construidas en un mismo padrón o en más de un padrón bajo el régimen de propiedad horizontal, o a un hotel, complejo turístico, fábrica, industria, depósito o local comercial de gran superficie.
<b>POSTE</b>	Soporte para instalación aérea de madera, longitud de 5.50, 6.50 o 7.50 metros según su uso.
<b>PUESTO DE ABONADO</b>	Puesto privado en el interior de la unidad locativa del cliente, es la instalación domiciliaria a partir de su unión con la toma telefónica en que termina la línea de acometida (el NID).
<b>SALIDA TELEFÓNICA</b>	Caja de salida de la instalación domiciliaria sobre la que puede instalarse un terminal RJ11, conector del cable de la instalación domiciliaria.
<b>TERMINAL RJ11</b>	Elemento que permite la continuidad metálica del par telefónico con el cordón del teléfono o equipo terminal. Se conecta en el NID, el TTT o en las salidas o tomas telefónicas de la instalación domiciliaria. También llamada "ROSETA"
<b>TERMINAL</b>	Elemento destinado a realizar la conexión con el tendido de las líneas interiores particulares (de la instalación particular del núcleo colectivo) con los bornes de los pares del cable multipar. También se puede denominar: terminal del cable multipar, o caja terminal, o bloque de conexión o regleta de conexión:
<b>UNIDAD LOCATIVA</b>	Se entiende por unidad locativa a una edificación completa o a toda parte divisible de una edificación. El fin principal al que se destina la unidad locativa puede ser: casa-habitación; local comercial; taller; escritorio, consultorio, oficina o estudio profesional y/o comercial.
<b>URBANCEL</b> <b><u>GSM Telefonía</u></b> <b><u>Celular Fija</u></b>	Solución tecnológica aplicable en determinadas zonas de la ciudad que, por problemas con la infraestructura de la red, ANTEL brinda el servicio de telecomunicaciones a través de sistemas celulares de radiocomunicación, permitiendo la conexión inalámbrica fija entre la Red Telefónica Nacional y los equipos del cliente; brinda las mismas facilidades y servicios que el teléfono automático del resto de la ciudad; su forma de utilización y los costos del servicio también son similares, pero no se trata de una opción disponible para la elección del cliente, sino una solución tecnológica que el staff técnico de la empresa decide cuando se debe aplicar.




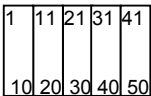








<b>TÉRMINO</b>	<b>DEFINICIONES ESPECÍFICAS A INSTALACIONES PARTICULARES</b>
<b>CAJA DE DISTRIBUCIÓN FINAL (C.D.F.)</b>	<b><u>de la instalación particular:</u></b> Caja donde se conecta la red de distribución particular interna principal con la red de distribución particular secundaria. Es el punto de distribución de la red interna más cercano al cliente.
<b>CAJA DE DISTRIBUCIÓN INTERMEDIA (C.D.I.)</b>	<b><u>de la instalación particular:</u></b> Caja intermedia de la canalización que une la red particular que sale de la NDP (o NICHOS TERMINAL TELEFÓNICO DEL CABLE) y llega a la C.D.F. Se utiliza cuando existe una construcción de líneas alejadas del centro de carga telefónica de una planta.
<b>CAJA DE PASO</b>	<b><u>de la instalación particular:</u></b> Caja con tapa que sirve para unir diferentes tramos de canalización y proporciona facilidad para el tendido de los cables.
<b>CENTRO DE CARGA TELEFÓNICO</b>	<b><u>de la instalación particular:</u></b> Es el punto teórico donde convergen las líneas telefónicas provenientes de las diferentes salidas en una planta (piso).

## E.2 – SÍMBOLOS

Símbolos de uso obligatorio para la presentación de los planos del proyecto de infraestructura para su aprobación en ANTEL:

ELEMENTO	SIMBOLO (COTAS EN mm.)	ELEMENTO	SIMBOLO (COTAS EN mm.)
CAJITA DISPERSION 10"		CAJITA DISPERSION EN NICHOS 10"	
CAJITA DISPERSION 20"		CAJITA DISPERSION EN NICHOS 20"	
TERMINAL			
COLUMNA DE 7 MTS. HUECA		CAÑO SUBIDA	
CAMARA DE 40X40		CAMARA DE 60X60	
2 DUCTOS CANALIZADOS DE PVC DE Ø 100mm		2 DUCTOS ENTERRADOS DE POLIETILENO DE Ø 60mm	

En los planos de las instalaciones particulares se recomienda el uso de los símbolos que se indican a continuación. Estos planos no deben ser presentados para su aprobación en ANTEL, son responsabilidad del particular.

SIMBOLOS ESPECÍFICOS A PLANOS DE INSTALACIONES PARTICULARES	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Salida en pared para teléfono directo.
	Central privada.
	Consola de operación de Centralita Telefónica.
	Bloque de conexión. Ejemplo: de 50 pares identificados desde la A1 hasta la A5.
	Caja de distribución final. (C.D.F)
	Caja de distribución intermedia (C.D.I.)
	Nicho de distribución principal (NDP). Ejemplo: NDP de 30 pares.
	Terminal del cable de llegada.
	Caja de paso.
	Pozo de revisión.
$P \varnothing \frac{1}{2}'' / 20p$	Tubería en pared o techo indicando su diámetro, número de pares, y el material (P=Plástico, M=Metal).
$M \varnothing 2'' / 30p$ -----	Tubería en el piso indicando su diámetro, número de pares, y el material (P=Plástico, M=Metal). Nota: En caso de que se trate de canales, se indicará el ancho por el alto en vez del diámetro de la tubería.
	Cable que baja, cable que sube.
	Bloque de conexión. Ejemplo: de 50 pares identificados desde la A1 hasta la A5.



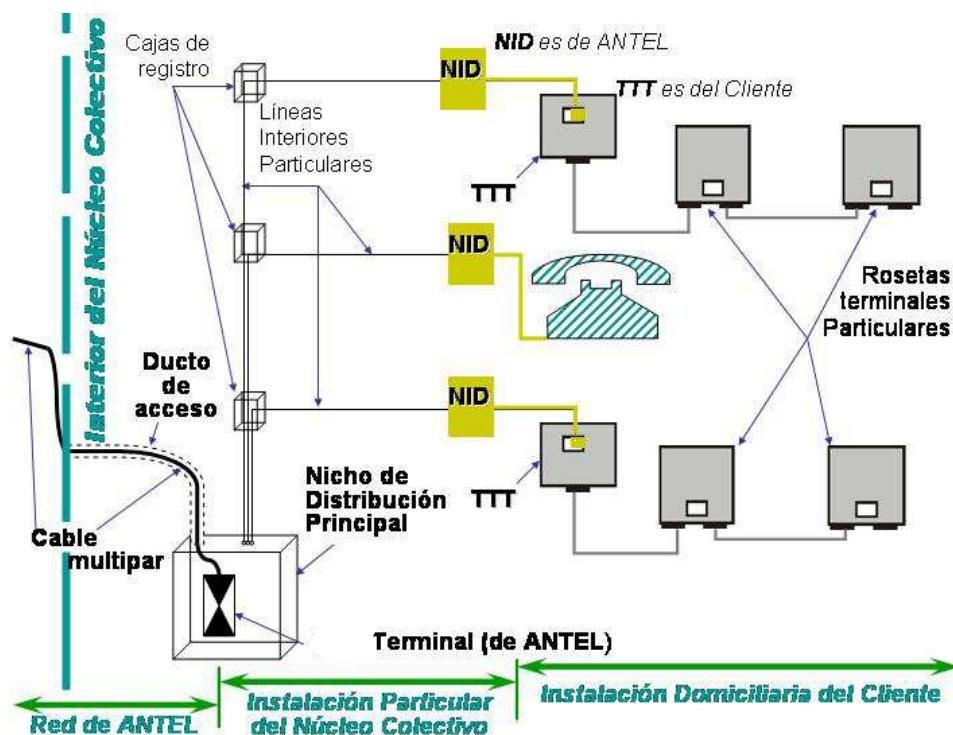
## F – ESPECIFICACIONES:

### F.1 – INTRODUCCIÓN

La red de acceso del servicio incluye la conexión desde la central de ANTEL hasta la conexión del equipo terminal en la unidad locativa en dirección que se registra en la solicitud de servicio del cliente.

- Red de ANTEL: Red instalada y mantenida por ANTEL, incluye el cable multipar o las líneas de acometida de ANTEL. El tramo final de la misma dentro de la propiedad del cliente que hace la solicitud de servicio, deberá ser instalada sobre infraestructura construida, mantenida y bajo la responsabilidad del o de los titulares de los servicios y debe verificar todos los requerimientos de esta norma.
- Instalaciones Particulares del Núcleo Colectivo: Infraestructura y cableado propiedad del o de los titulares del servicio desde el terminal hasta el NID ubicado en cada unidad locativa. Deberá ser construida y mantenida por el o los particulares para permitir la conexión del servicio y asegurar el mantenimiento adecuado.

En núcleos colectivos, el esquema de las instalaciones de la red telefónica con terminal telefónico responde a una figura como la siguiente:



En todos los casos le corresponde al cliente solicitante (y/o titular) del servicio de telefonía fija, la construcción, el montaje y la conservación de la instalación telefónica interna, ello comprende dos tipos de instalaciones:

- Instalaciones Particulares del Núcleo Colectivo
- Instalaciones Domiciliarias: distribución de los puestos de abonado dentro de la unidad locativa del cliente (Ver Anexo, Instalaciones Domiciliarias).

El suministro del servicio por parte de ANTEL estará condicionado a la existencia de instalaciones internas realizadas de acuerdo a esta norma. No haberlas previsto en tiempo, significará inconvenientes en la habilitación de servicios en las respectivas edificaciones.

Previamente a la conexión de un nuevo servicio ANTEL verifica que la instalación del lado del cliente cumpla con las condiciones técnicas y es posible la conexión. En el caso que las condiciones técnicas no sean los requerimientos mínimos, ANTEL no librará el servicio y procederá a notificar esta circunstancia al destinatario del mismo en una boleta de visita que dejará en el domicilio

ANTEL podrá inspeccionar y fiscalizar los requisitos eléctricos de las instalaciones domiciliarias y/o de las particulares, para lo cual el propietario deberá prestar a ANTEL todas las facilidades que permitan llevar a cabo esta tarea y deberá seguir las recomendaciones que resulten de la inspección.

ANTEL podrá disponer la modificación de la instalación mediante una simple notificación al cliente del servicio en el caso que una instalación telefónica interna, ya sea domiciliaria o particular, se deriven efectos que puedan perjudicar a la red de ANTEL.

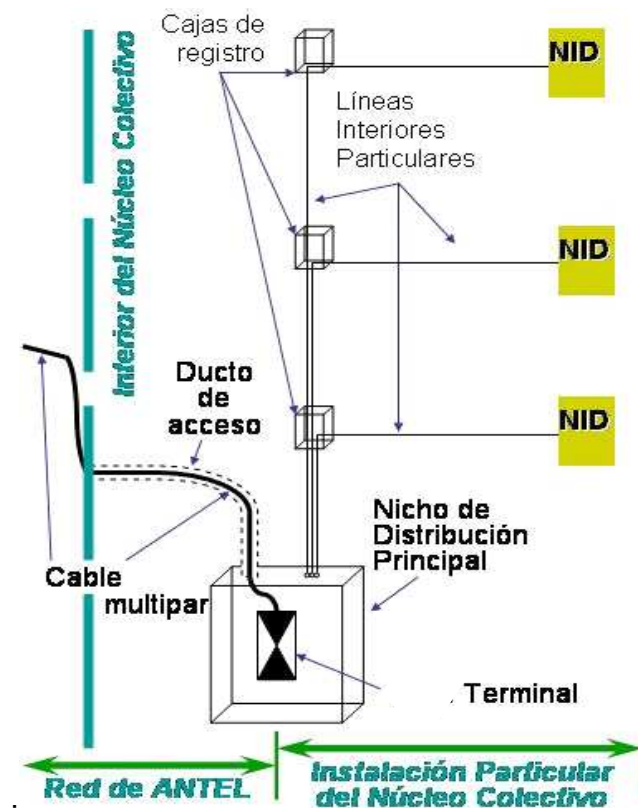
## F.2 – INSTALACIÓN PARTICULAR Y RED DE ANTEL EN EL NÚCLEO COLECTIVO

La red telefónica accede al interior de los núcleos colectivos por ductos construidos para uso exclusivo de ANTEL, ingresándose con uno o más cables multipares que terminan en uno o más nichos de distribución principal (NDP) del núcleo colectivo.

La construcción de la instalación particular al núcleo colectivo debe realizarse en concordancia con lo especificado en los siguientes artículos, puede comprender instalaciones embutidas como: caños de acceso, cajas de registro, canalización subterránea, nichos de distribución principal (NDP), cañerías interiores al núcleo colectivo, cajas de distribución internas y cableado de líneas interiores particulares del núcleo colectivo.

En las instalaciones embutidas, las líneas van ocultas, mediante un sistema de tubos o ductos en el interior de las paredes, pisos y techos falsos. ANTEL recomienda la implantación de este sistema en las nuevas edificaciones, debido a que las líneas están mejor protegidas, eliminándose así los futuros deterioros que afecten la seguridad de funcionamiento de la instalación telefónica.

La figura siguiente ilustra como es esta configuración:



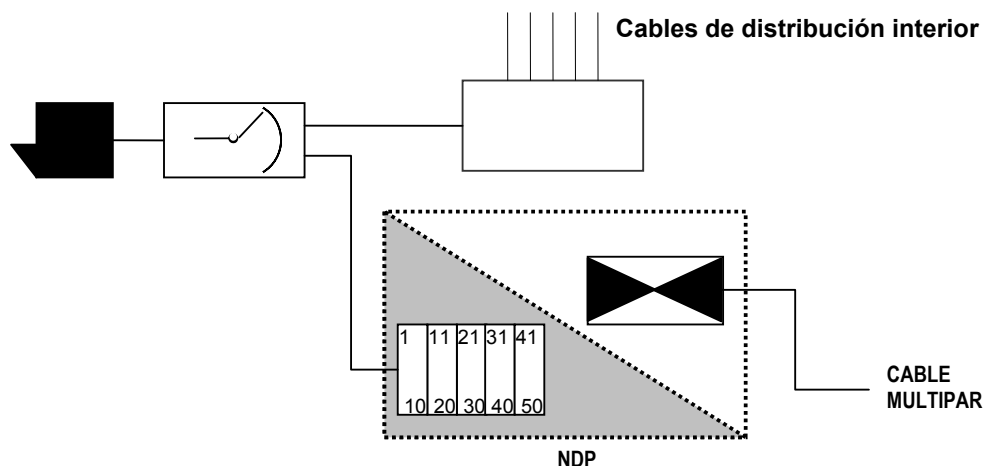
Las líneas interiores particulares de los núcleos colectivos forman parte de la línea de abonado. Son un tipo particular de línea de acometida que si bien no son construidas ni mantenidas por ANTEL, deben cumplir los requerimientos de esta norma.

Las líneas que llegan al NDP son de USO EXCLUSIVO DE ANTEL. Sobre las líneas interiores de las instalaciones particulares, ANTEL no establece ni admite en ninguna circunstancia, empalmes con conexiones de derivaciones de líneas que dejen circuitos ("pares") en paralelo con el de la conexión principal ("piernas").

Las líneas interiores particulares del núcleo colectivo están enhebradas desde el NDP hasta cada uno de los puestos telefónicos principales de cada unidad locativa, hasta el NID.

Una excepción a esta configuración lo constituye el caso de que exista en el núcleo colectivo, una **centralita telefónica** conectada a un número importante de líneas urbanas, existiendo una **regleta de interconexión particular** de la centralita. En ese caso, por razones de practicidad, no se utilizará el NID, sino que en ese extremo la línea interior del núcleo colectivo se conecta a dicha **regleta de interconexión particular**.

La siguiente figura ilustra este caso:



### F.2.1 – CÁLCULO DE LA DEMANDA ESPERADA

El cálculo teórico del mínimo de las necesidades de servicios del núcleo colectivo, se hará de acuerdo al destino de sus unidades locativas, según el siguiente criterio general.

En lo posible el cálculo deberá complementarse con consideraciones específicas respecto al destino previsto de la obra, los cuáles pueden requerir un número de líneas distinto al indicado por este criterio de carácter general.

Una línea requiere un par de cobre del cable multipar que llega al núcleo colectivo.

UNIDAD CON DESTINO:	NECESIDAD ESTIMADA
casa habitación o pequeño comercio al por menor	1 línea por unidad
despacho profesional	1 línea por despacho
Farmacias, minimercados, estacionamientos, cines	2 líneas (una de ellas para teléfono público)
Comercio minorista de gran superficie	3 líneas (una de ellas para teléfono público)
Comercio mayor e industrial, Empresas de transporte medianas	3 líneas
Agencias de viaje, inmobiliarias, Oficinas de mercadeo, ventas y representaciones	2 líneas en términos generales, (con mayor información sobre el local se podrá hacer un estudio mas detallado)
Bancos, Hospitales, Hoteles, Clínicas Universidades, Colegios, Escuelas, Dependencias Administrativas Gubernamentales	Requieren inventario especial y la consideración de una central de telecomunicaciones privada

## F.2.2 – RED DE ANTEL: INFRAESTRUCTURA EXIGIBLE Y OPCIONAL

De acuerdo a la previsión anterior, corresponderá distinguir la infraestructura exigible y opcional, para cada unidad locativa o un núcleo colectivo, según el resultado sea:

- hasta 4 líneas
- más de 4 líneas

En todos los casos, dentro de la unidad locativa del núcleo colectivo, la red telefónica es de entera responsabilidad del titular del servicio, la única instalación que realiza ANTEL en la misma es el montaje del NID, que es el elemento físico que demarca el inicio de la instalación domiciliaria propiedad del cliente. Deberá estar construida por el cliente la instalación domiciliaria (incluye la distribución de las tomas telefónicas y cableado domiciliario, que podrá ser embutido o de montaje superficial).

### Hasta 4 líneas telefónicas:

Caso de residencias o comercios minoristas que resulta un cálculo no superior a las 4 líneas telefónicas.

- La red telefónica accede a la unidad locativa en la dirección que se registra en la solicitud del servicio por medio de líneas de acometida de ANTEL, construidas y mantenidas por ANTEL según es especificado en el Anexo Instalaciones Domiciliarias, Instalación del Servicio y de la Red Domiciliaria.
- En caso de que exista una distancia en línea recta mayor a 50 metros, ANTEL instalará la postación necesaria con postes o columnas sobre el camino que debe recorrer el cable de acometida.
- En zonas suburbanas o rurales, la línea de abonado tendrá una longitud máxima de 800 metros. Para atender un nuevo servicio, ANTEL se hará cargo de hasta 300 metros de postación, de requerirse longitudes adicionales se realizará un presupuesto, el cual deberá ser pago por el cliente para efectuarse la conexión del servicio. Para longitudes mayores a 800 metros, ANTEL estudiará la factibilidad técnica y propondrá la solución caso por caso.
- Infraestructura opcional: Si por razones estéticas el cliente prefiere puede facilitar para el tendido, cañerías o canalizaciones para uso exclusivo de ANTEL siguiendo las especificaciones de esta norma.

### Más de 4 líneas:

- Infraestructura exigible: La red de ANTEL debe ingresar al núcleo colectivo a través de la infraestructura prevista por el particular para uso exclusivo de ANTEL hasta el Nicho de Distribución Principal (NDP) en el interior del núcleo colectivo.
- Esta infraestructura debe llegar hasta el borde del predio, sobre la calle de acceso y junto al límite del predio vecino. De otra forma, el tramo entre el límite del predio sobre la calle de acceso y las paredes más

cercanas de la edificación, se realizará en forma aérea, y en caso de que exista una distancia en línea recta mayor que 35 metros, ANTEL instalará la postación necesaria con postes o columnas sobre el camino que debe recorrer el cable multipar.

- Para la entrada del cable multipar, podrá construirse instalaciones embutidas o con tramos embutidos y tramos subterráneos. Para adelante del NDP, se recomienda no utilizar ductos subterráneos, ya que el cable utilizado en las instalaciones particulares generalmente no es apto para este tipo de instalación y perjudica su condición eléctrica en presencia de agua o humedad.
- La red de de ANTEL puede llegar a más de un Nicho de Distribución Principal (NDP) contruidos en el interior del núcleo colectivo, siempre que la demanda esperada en la zona de atención de cada NDP individualmente considerado sea mayor a 10 servicios.

### F.2.3 – PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO DE LAS INSTALACIONES

Con excepción de las salidas telefónicas y las cajas de paso de uso exclusivo, no se permitirá la colocación de componente alguno en ambientes privados.

#### 1.- EDIFICIOS

A manera de recomendación, señalamos que en la realización de un buen proyecto telefónico en un edificio, debe contemplar la resolución consecutivamente de los siguientes puntos:

- A. Elegir la ubicación del NID en cada unidad locativa, según el anexo de Instalaciones Domiciliarias.
- B. Establecer el número de líneas por cada planta del edificio, según artículo F.2.1, Cálculo de la Demanda Esperada.
- C. Escoger el sistema de distribución según el artículo F.3.3, Diseño del Sistema de Red de Distribución Interna, teniendo en cuenta las características principales del edificio.

#### Diseño de la infraestructura:

- D. Establecer la ubicación de las cajas de distribución en los planos de planta y de corte vertical en el siguiente orden:
  - Caja de distribución final de la instalación particular (en caso de ser requerida).
  - Cajas de distribución intermedia de la instalación particular (en caso de ser requerida).
  - Nicho de distribución principal.
- E. Determinar la capacidad (incluyendo los pares de reserva) y tamaño de las cajas de distribución y el nicho de distribución principal, en el mismo orden del punto “D”, por artículo F.2.8, Nicho de Distribución Principal y artículo F.3.3.
- F. Trazar la ruta principal y secundaria en los planos de planta y de corte vertical, respectivamente.
- G. Establecer el número de pares que componen la red particular.
- H. Decidir el diámetro de los ductos sobre las que se canalizará la red particular por artículo F.3.4, Dimensionado de Ductos.
- I. Establecer la ruta del cable multipar y su capacidad
- J. Elaborar los planos respetando simbología exigida.
- K. Presentación para su aprobación en las Oficinas de Proyectos de ANTEL de los planos de infraestructura destinada a la red de ANTEL según el artículo F.5.
- L. Como último paso se efectúa el cómputo de los materiales a utilizar en la ejecución del proyecto.



## **2.- COMPLEJOS DE VIVIENDAS Y BARRIOS JARDINES**

- A. Elegir la ubicación del NID en cada unidad locativa, según el anexo de Instalaciones Domiciliarias.
- B. Establecer el número de líneas por cada bloque de viviendas o conjunto de padrones en un nuevo fraccionamiento, según artículo F.2.1, Cálculo de la Demanda Esperada.
- C. Escoger el sistema de distribución:
  - Para barrios jardines se instalarán cajitas de dispersión
  - Para complejos de viviendas podrá optarse por la instalación de cajitas de dispersión o por la instalación de terminales. En este último caso se deberá proceder de acuerdo al caso anterior (Edificios).

### Instalación con cajitas de dispersión:

- D. Trazar la ruta principal y secundaria en los planos de planta.
- E. Establecer el número de pares que componen la red particular.
- F. Decidir el diámetro de los ductos sobre las que se canalizará la red particular por artículo F.3.4, Dimensionado de Ductos.
- G. Establecer la ruta del cable multipar y su capacidad
- H. Elaborar los planos respetando simbología exigida.
- I. Presentación para su aprobación en las Oficinas de Proyectos de ANTEL de los planos de infraestructura destinada a la red de ANTEL según el artículo F.5.
- J. Cómputo de los materiales a utilizar en la ejecución del proyecto.

## F.2.4 – DUCTOS DE ENTRADA y CAJAS DE REGISTRO

- Estos ductos deben tener su boca de entrada en el frente de los edificios, o eventualmente en las fachadas laterales, en caso de existir retiros laterales, o en forma subterránea en el caso de canalizaciones.
- En los ductos de entrada que se instalen en los frentes o fachadas laterales de la edificación, dichos accesos deberán estar protegidos por pretilas, arquetas de entrada o cajas de registro de acceso con tapas removibles que impidan el ingreso de agua de lluvia por el mismo y no obliguen a que el cable tenga que instalarse con radios de curvatura inferiores 4 veces el diámetro del ducto.
- **Debe preverse un ducto de reserva**, por lo que se pondrán siempre dos o más, para atender en el futuro ampliaciones o sustituciones del cable.
- Cuando la entrada sea común a varios servicios telefónicos, la terminación de los ductos será en el NDP, que alojará el terminal en el caso de la entrada con cable multipar u oficiará de caja de registro para entrada con cables de acometida.
- La canalización de entrada a la edificación deberá ser de uso exclusivo de ANTEL, e independiente de otros servicios.
- Es recomendable que las canalizaciones de entrada sean colocadas al propio tiempo en que se hagan las demás instalaciones correspondientes a otros servicios, siguiendo el ritmo normal de la construcción, los extremos de los caños colocados deberán obturarse provisoriamente hasta el momento de su utilización, a fin de evitar el paso de agua o cuerpos extraños.

## CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL DUCTO

Para instalaciones embutidas en pared deben utilizar caños de Policloruro de Vinilo (PVC), ignífugos, aislantes, lisos (de pared interior lisa) y rígidos, **no caños corrugados**, aprobados en el cumplimiento de los Requisitos Esenciales de Seguridad por la Unidad Reguladora de los Servicios de Energía y Agua (URSEA) y fabricados bajo la norma UNIT-IEC 614-2-2.

Todos los tubos vacantes estarán provistos de guía para facilitar el tendido de las acometidas de los servicios de telecomunicaciones entrantes al inmueble. Dicha guía será de alambre de acero galvanizado N° 14 calibre ISWG (de 2 mm de diámetro) o cuerda plástica de 5 mm de diámetro, sobresaldrá al menos 20 cm en los extremos de cada tubo y deberá permanecer aún cuando se produzca la primera ocupación de la canalización.

Para la instalación de ductos en canalizaciones subterráneas ver en F.2.6, Canalizaciones Subterráneas.

## **CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO DEL DUCTO DE ENTRADA EMBUTIDO**

- La longitud del tendido debe ser inferior a 15 metros, de ser necesario una longitud mayor deben instalarse cajas de registro.
- En cada tramo del tendido no puede existir más de una curva, y siempre las curvas serán menores a 90° y con un radio de curvatura mayor a 30 cm.
- El dimensionado de los ductos y las cajas de registro se determina en la Tabla I o Tabla II, según la capacidad total de los cables multipares.
- Cuando la capacidad del cable es menor o igual que 50 pares, en el recorrido de los ductos se permite hasta una curva, si existieran más ángulos inevitables en dicho recorrido, se colocarán cajas de registro en los mismos, evitando siempre que haya más de una curva.
- Cuando el cable sea mayor a 50 pares se deberá poner una caja de registro en cada cambio de dirección.
- Cuando se necesite ingresar con más de 100 pares existe la posibilidad de entrar con más de un cable para evitar enhebrar un único cable de difícil manipulación. En este caso deberá colocar los ductos necesarios para la entrada de los cables. (\*)
- Los ductos no sobresaldrán del ras de las paredes interiores de las cajas o nichos de acceso, cajas de registro y/o del nicho de distribución principal.

## **CAJAS DE REGISTRO**

Las cajas de registro se podrán embutir en el muro una caja con puerta o tapa, serán de metal o plásticas, y tendrán un grado mínimo de protección IP 55, según la EN 60529. Se hace necesaria su instalación para facilitar el tendido de los cables si la longitud del ducto es mayor de 15 metros o existe más de una curva de 90° (según se indica en el punto anterior).

Se dimensionan según la Tabla I y la Tabla II, para lo cual se requiere determinar previamente la capacidad del cable multipar:

## **CAPACIDAD DEL CABLE MULTIPAR**

Se calcula de la siguiente forma: La demanda esperada en el núcleo colectivo más un 20% será la capacidad mínima teórica del cable multipar. Esta capacidad se aproximará a un múltiplo de 10 pares a la capacidad de cable disponible.

**DIMENSIONADO DEL DUCTO EMBUTIDO Y CAJAS DE REGISTRO**

En las siguientes tablas, se detallan las dimensiones de ductos según el o los cables multipares: líneas individuales de acometida (Tabla I) o cable multipar (Tabla II).

**TABLA I: PARA LÍNEA INDIVIDUAL TIPO CABLE DE ACOMETIDA**

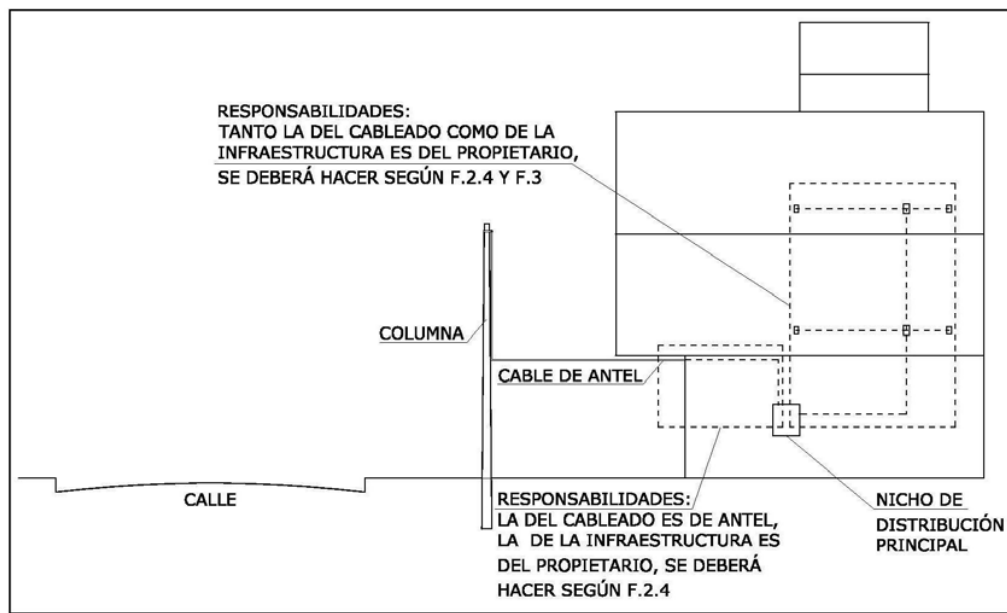
<b>Cantidad de líneas</b>	<b><math>\phi</math> int. ducto (mm)</b>	<b>CAJA DE REGISTRO Alt x Anch x Prof. (cm)</b>
hasta 2	20	10x10x9
3 a 4	25	20x20x9

**TABLA II: PARA CABLE MULTIPAR  $\phi 0.5\text{MM}$** 

<b>CABLE MULTIPAR Número de pares</b>	<b><math>\phi</math> int. ducto (mm)</b>	<b>CAJA DE REGISTRO Alt x Anch x Prof.(cm)</b>
Hasta 10	40	10x10x9
11 a 20	40	20x20x9
21 a 30	40	30x30x15
31 a 50	40	30x30x15
51 a 100	50	30x30x15
101 a 300 (*)	60	50x50x20

En la Tabla II se determina el diámetro del ducto desde el exterior de la vivienda hasta el NDP

Prof. (profundidad): Se entiende por profundidad como la separación que debe quedar entre la parte interior de la tapa y el fondo de la caja.



### F.2.5 – BANDEJAS PORTACABLES

Se podrá permitir la utilización de bandejas porta cables de uso exclusivo para el ingreso de la red de ANTEL o para el tendido de la instalación particular siempre que se cumplan las condiciones exigidas con respecto a las distancias con otros servicios en el artículo F.4.2, Compatibilidad Con Otros Servicios.

Las bandejas metálicas (de aluminio o chapa galvanizada en caliente), deben estar aterradas en toda su extensión, a los efectos de mantener la continuidad del aterramiento; y dado que las bandejas se instalan por tramos, se recomienda el aterramiento de cada tramo. Las bandejas no metálicas, serán de materiales plásticos adecuados, retardantes a la llama, no propagadores de incendios y de baja emisión de gases tóxicos y sustancias corrosivas. Las bandejas que dejan el cable a la vista solamente pueden ser utilizadas cuando resulten fuera del alcance de la mano, nunca a menos de 2,30 m de altura.

El radio de curvatura en cada cambio de dirección debe ser tal que los conductores o cables no sufran de daño alguno. En caso de utilizar bandejas de tipo “escalera”, en que los cables no se encuentran soportados de forma continua, los mismos deben soportarse a intervalos adecuados de manera que no sufran daños derivados de la acción de su propio peso.

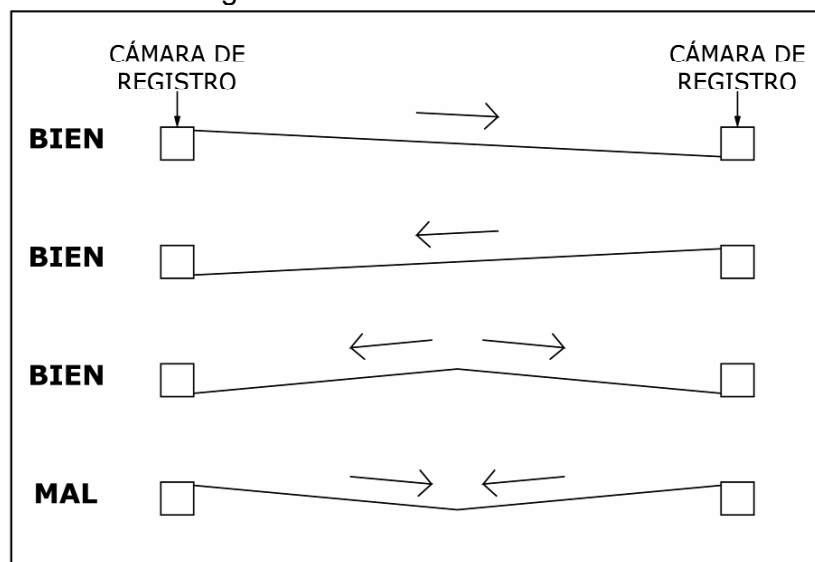
Son generalmente utilizadas en subsuelo, no se podrán colocar en ambientes muy húmedos, con fuentes muy próximas de calor u otras condicionantes que puedan perjudicar el buen estado de la estructura metálica, ni ambientes con roedores que puedan perjudicar el cable, ni a la intemperie si el cable a utilizarse no es apto para soportar las radiaciones solares.

## F.2.6 – CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS

En los casos en que los propietarios de fraccionamientos suburbanos, deseen que en sus predios, ANTEL tienda su red en forma subterránea, deberán construir a su costo, la canalización correspondiente, que de no cumplir con las condiciones mínimas requeridas en esta norma, ANTEL podrá no utilizar. En ese caso deberá conectar los servicios construyendo la red de acceso según el artículo F.6, Instalación De Red De ANTEL, Instalación Por Defecto.

Se entiende por canalizaciones subterráneas, al conjunto de cámaras y ductos colocados en el subsuelo, en los cuales ANTEL instalará los cables telefónicos. Las mismas deberán cumplir:

- No se podrán compartir las canalizaciones subterráneas destinadas a la red de ANTEL con otros servicios, ya sean ductos, cámaras, bandejas o cualquier otra infraestructura.
- Los ductos deberán tener un alambre galvanizado enhebrado, que servirá al personal de ANTEL a la hora de colocar los cables.
- ANTEL recomienda no realizar canalización subterránea para las instalaciones particulares, únicamente el cable que utiliza ANTEL es apto para este sistema de instalación (ANTEL deberá conectar los servicios porque el cable recién instalado tiene las condiciones eléctricas aceptables, pero seguramente en pocos meses el servicio será perjudicado por la acción de la humedad y el agua en las cable. ANTEL no es responsable en caso de que el cable utilizado en las instalaciones particulares tenga corta vida útil con buenas condiciones eléctricas).
- Los ductos deberán tener una pendiente mínima de 1% y nunca podrán tener “bolsas de agua”:



## **1. – SEPARACIÓN A LAS LÍNEAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

La canalización subterránea, tanto destinada para cables multipares como para acometidas deberá mantener una separación mínima con los cables de energía eléctrica que se detalla en F.4.2, Compatibilidad Con Otros Servicios.

## **2. – INSTALACIÓN DE LÍNEAS DE ACOMETIDA Y CABLE MULTIPAR**

La línea de acometida que va desde la cajita de dispersión (c.d.) hasta la casa del cliente, se podrá instalar de manera que el ingreso a la vivienda sea en forma subterránea, por una canalización que finalice en el NID.

Cuando el núcleo colectivo esté retirado de la línea de edificación, el propietario podrá hacer una canalización para el tendido del cable multipar. Dicha canalización tendrá cámaras y recorridos subterráneos que deberán cumplir con las siguientes consideraciones:

- Se deberá hacer esta canalización con un caño de PVC, o polietileno, no podrán nunca ser caños corrugados. Dicho caño deberá tener un diámetro interior mínimo que dependerá de como será construido el núcleo colectivo y de la cantidad de líneas que se prevea enhebrar.
- Cuando el caño sea PVC deberá ir colocado dentro de un pequeño macizo de hormigón, el espesor mínimo entre el borde del macizo y el ducto de PVC será de 3 cm (según se indica adelante en este mismo artículo).
- Se podrán hacer canalizaciones con tubos de polietileno enterrados colocados sobre un lecho de arena.
  - de 110 mm de diámetro ext. y espesor mínimo de pared 4.2mm
  - de 63 mm de diámetro ext. y espesor mínimo de pared 2.5mm
- El ducto deberá tener una profundidad mínima de 50 cm. Únicamente si está bajo un pavimento de vereda, contrapiso o similar la profundidad mínima podrá ser 30 cm. En caso de involucrar un cruce de calle ver al final del artículo.
- No se podrá hacer ductos en tramos mayores a 30 metros. Para tramos mayores de 30 metros se deberá dejar cámara de registro.
- En los cambios de dirección se deberá dejar una cámara de registro.
- Para registros por cambios de direcciones o longitud, las dimensiones mínimas de la tapa de la cámara de registro será 40cmx40 cm.

- El último tramo de canalización que va desde la última cámara hasta la vivienda debe ser exclusivo, o sea que se requiere un ducto por cada unidad locativa, se podrán colocar varias líneas en el caso que las mismas atiendan la misma unidad locativa.
- No se podrán compartir ductos de multipar con líneas de acometida.
- Diámetros mínimos para alojar las líneas de acometida:

Se distinguirán 2 casos distintos

1. Núcleos donde todas las viviendas conforman un único proyecto (complejo de viviendas, cooperativas): Las viviendas son construidas al mismo tiempo. La red de ANTEL y las instalaciones particulares, se instalan en forma definitiva.
2. Núcleos donde la construcción de las viviendas no está programada (barrios jardines): En fraccionamientos con padrones que se irán construyendo en distintas etapas, en forma no programada, la red de ANTEL no va a ser tendida en una única etapa, se deberá poner ductos de mayor diámetro.

<b>Cables de Acometida de ANTEL</b>		<b>1. CONSTRUCCIONES PROGRAMADAS</b>	<b>2. CONSTRUCCIONES NO PROGRAMADAS</b>
	<b>Φ60</b>	hasta 4 líneas	hasta 2 líneas
	<b>Φ100</b>	hasta 10 líneas	hasta 5 líneas
	<b>Φ40 en PVC (*)</b>	1 línea	1 línea

- Diámetros mínimos para alojar los cables multipares:
  - Se instalarán ductos de 60mm de diámetro que admiten hasta 150 pares con más de un cable multipar.
  - Suma de capacidades mayor a 150 pares se instalará un ducto de 100mm
  - ANTEL no instalará cables multipares mayores a 100 pares, cuando sean necesarios más pares se instalará más de un cable.

Se resume en el siguiente cuadro:

<b>Cables Multipares</b>	<b>Φ60</b>	hasta 150 pares	IMPORTANTE: no se podrán instalar cables mayores a 100 pares
	<b>Φ100</b>	mas de 150 pares	

(\*) - Únicamente para la entrada a cada unidad locativa, en macizo de hormigón o contrapiso, en tramos menores a 10metros.



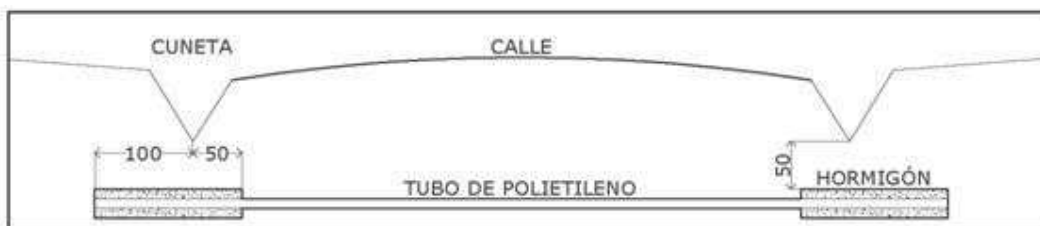
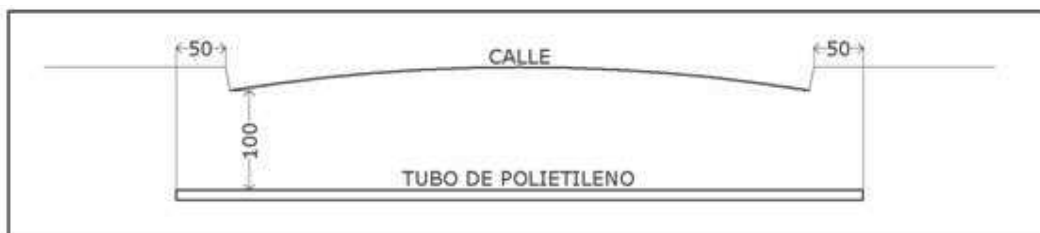
## Cruces de calle en barrios jardines o complejos de viviendas:

Los cruces de calle deberán siempre hacerse dentro de tubos de polietileno. Salvo calles de poco tráfico, lugares en que no esté replanteada la calle, o similares, para estos casos siempre se requerirá autorización del Director de Obra.

La profundidad será la más exigente de 3 condiciones:

- El ducto (o el cable en caso que no existiese el ducto) no podrá estar a menos de 1 metro de la carpeta asfáltica
- La parte superior del macizo (o ducto en caso que no exista macizo) no podrá estar a menos de 50 cm del fondo de la cuneta
- La profundidad del trazado paralelo a la calle

En el caso que este exista, el tubo de polietileno no deberá finalizar nunca debajo del cordón de la vereda. Deberá seguir 50cm hacia la vereda. Para el caso que exista una cuneta, el tubo del cruce de calle deberá seguir hasta un metro más del fondo de la cuneta, y deberá tener una protección de hormigón, definida en la norma O8A06 “canalización con tubos de polietileno”. Esta protección será desde el comienzo del tubo hasta medio metro después del fondo de cuneta.



### 3. – CÁMARAS SUBTERRÁNEAS

- Para cámaras de registro o camaritas para alojar empalmes:

Podrán ser prefabricadas con marco y tapa de hormigón armado reforzado o construidas según el siguiente sistema constructivo:

La losa de base estará constituida por una capa de hormigón 3x2x1 (3 partes de pedregullo, 2 de arena y una de cemento pórtland) de 10cm de espesor, con armadura de hierro tratado de  $\phi 8\text{mm}$  cada 20cm en ambos sentidos, o malla electro-soldada equivalente, dispuesta de modo de dejar un recubrimiento inferior de 5cm.

Apoyadas sobre esa base se levantarán verticalmente los muros perimetrales construidos en ladrillo. Las paredes se revocarán exterior e interiormente, con mortero con hidrófugo, de 2cm de espesor. Se tendrá especial cuidado, al efectuar el revocado interior, que los extremos de los ductos terminen en los paramentos internos de las camaritas mediante superficies de acordamiento redondeadas.

La cámara se coronará con un marco donde se apoyará la tapa. El marco y la tapa serán prefabricadas de hormigón armado y reforzado

- Cámaras de registro:

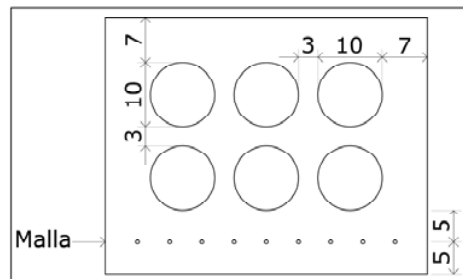
- Las dimensiones mínimas de estas serán de 40x40 cm con una profundidad mínima de 40cm y máxima de 60 cm.
- Cuando la pendiente de la canalización obligue a hacer la cámara más profunda, deberá construirse una cámara con tapa más grande
- Se colocarán por cambios de direcciones o longitud, no para empalmes
- El marco y la tapa serán prefabricadas de hormigón armado y reforzado

- Camaritas para alojar empalmes:

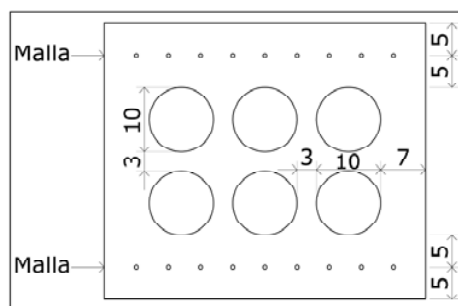
- Se construyen para instalar empalmes. No se podrá hacer más de un empalme en cada cámara.
- Las medidas interiores serán de 60 x 60cm y profundidad mínima de 60cm y máxima de 90 cm.

#### 4. – MACIZO DE HORMIGÓN EN UTILIZACIÓN DE DUCTO DE PVC

- El ducto de PVC deberá ir instalado dentro de un pequeño macizo de hormigón, será de PVC rígido, debe cumplir con la norma UNIT 955, de diámetro exterior de  $\phi 100$  o 60 mm.

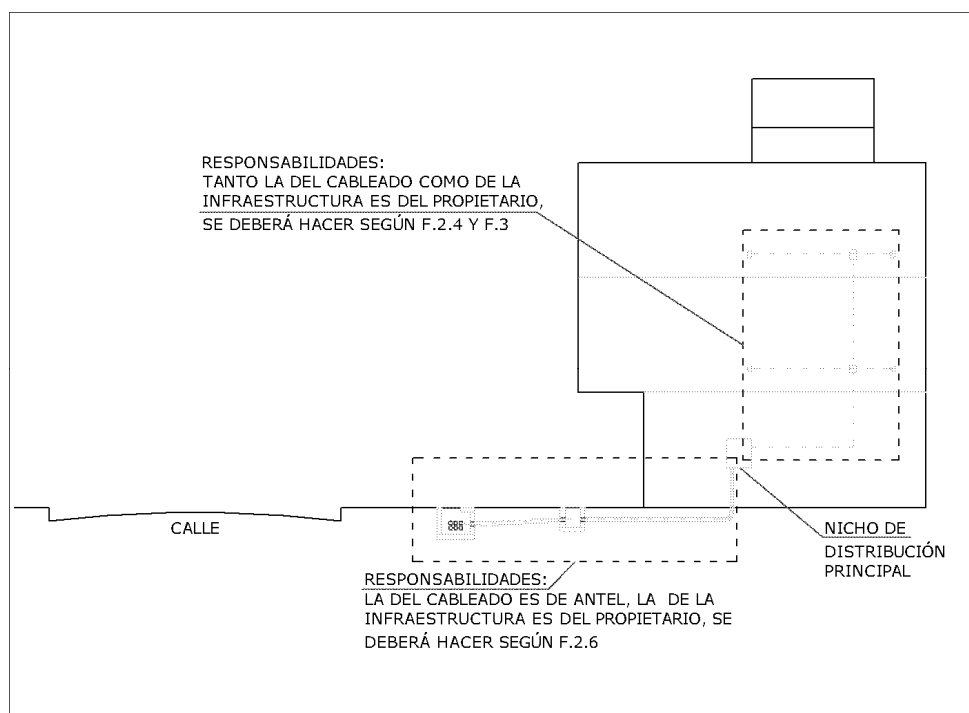


- En caso de realizarse empalmes de ductos, deberán asegurarse las condiciones de estanqueidad.
- Ensayo: A los efectos de verificar que no existen obstrucciones, elementos extraños, resaltos en las uniones, etc., los ductos se ensayarán mediante el paso de un testigo.
- Para la entrada cada unidad locativa, en macizo de hormigón o contrapiso, tramo menor a 10 metros se admite utilizar ducto de PVC de 40mm de diámetro.
- Los ductos quedarán inmersos en un macizo de hormigón 4x2.5x1 (4 partes de pedregullo, 2,5 de arena y una de pórtland) con los espesores mínimos indicados:
  - Espesor mínimo entre el borde del macizo y el ducto de PVC: 7cm
  - Espesor entre ductos: 3cm
  - Espesor entre el piso de la zanja y el ducto inferior: 10cm, con armadura de hierro de  $\phi 8$  mm tratado cada 5cm longitudinales y 33cm transversales o equivalente electrosoldada.
  - En cruces de garajes o calles el recubrimiento de hormigón por encima de los ductos superiores será de 10cm con armadura de hierro según la lámina siguiente:



## EXCAVACIONES PARA CÁMARAS Y MACIZOS

- La excavación para la construcción de las cámaras, tendrán por lo menos un sobre-ancho de 20cm en todo el perímetro, lo que permitirá el revocado exterior de las paredes.
- El fondo de las excavaciones deberá estar constituido por terreno natural no removido
- Se deberá prever la profundidad de las excavaciones para que entre el piso de la camarita y la parte inferior del ducto de PVC, haya una distancia de 10cm aproximadamente.
- El macizo de hormigón se colocará en zanjas de profundidad tal que puedan ser cubiertos con un mínimo de 40cm de tierra hasta el nivel de la vereda.
- En el caso de que se llegue a una camarita de 40x40cm, no se requerirá el mínimo de 40cm de tierra por encima del macizo ni los 10cm por debajo de la parte inferior del ducto de PVC, antes mencionados.



**F.2.7 – DUCTOS PASA-FRENTE EN FACHADAS DE EDIFICACIONES**

Cuando la fachada de la vivienda esté sobre la línea de edificación, el propietario tiene la opción de dejar ductos pasa frentes embutidos para evitar que ANTEL instale los cables pasantes grapeados a los muros de las edificaciones o eventualmente en la parte superior de los pretils, estos ductos deberán verificar:

- Deben ser de PVC rígido de  $\phi 60\text{mm}$  de diámetro, con sus correspondientes cajas de registro en los extremos.
- Deben estar instalados a altura máxima de 4 metros respecto de nivel de piso.
- La caja de registro debe ser de 20cm de ancho x 15cm de profundidad y la altura está condicionada por la cantidad de ductos que se coloquen.
- Para casos que la fachada exceda los 30 metros de longitud se deberá colocar una caja registro intermedia.
- Se recomienda colocar 4 ductos que estarán dispuestos de forma de permitir el enhebrado de cables a construcciones adyacentes.
- En la medida que se agote la capacidad de los ductos, si se requiere una ampliación de cables telefónicos, los mismos serán grapeados a la fachada.

La no colocación de ductos pasa-frentes hace posible que ANTEL pueda instalar los cables exteriormente en las fachadas, amparados en la ley 14442, Ley de Servidumbre de Paso.

## **F.2.8 – NICHOS DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL**

- En el Nicho de Distribución Principal (NDP) se efectúa la conexión de la instalación particular con la red de ANTEL, en el mismo se instalan los bloques de conexión o terminal del cable multipar.
- El NDP debe ser destinado exclusivamente a recibir el cable multipar de ANTEL y los cables de la instalación particular a conectarse con el mismo, no permitiéndose colocar cables para otro servicio (eléctrico, televisión cable, etc.).
- La envolvente del nicho debe ser de metal o policarbonato, salvo que el nicho quede completamente embutido, en ese caso podrá ser de material plástico.
- Las tapas de los Nichos de Distribución Principal serán con bisagras con ángulo de abertura superior a los 120°, cerrarán con llave a cilindro u otro tipo que ofrezca seguridad razonable.
- A los propietarios, se recomienda tomar las providencias necesarias a los efectos de evitar el acceso a estos gabinetes de toda persona ajena a ANTEL o al personal encargado de la conservación y mantenimiento de la red interna del edificio, a fin de asegurar la eficacia en la prestación del servicio y garantizar al mismo tiempo el secreto de las comunicaciones.
- Por las razones enunciadas, se aconseja a los señores instaladores dejar las llaves de estos gabinetes en portería o en poder de una persona responsable del inmueble, quien deberá facilitarlas al personal de ANTEL toda vez que le sean requeridas, para permitir el acceso, de lunes a sábado de 8 a 18 horas, previa identificación del personal, quien deberá presentarse con su correspondiente tarjeta de identificación.

## **UBICACIÓN DEL NDP**

Se debe ubicar en un lugar limpio, iluminado, seco, ventilado, dejando por lo menos 1,00 m. de espacio libre al frente de la misma para las labores de instalación o mantenimiento, y prever en lugares cercanos, la instalación de tomacorrientes necesarios para estas labores.

En el caso de una edificación en propiedad horizontal se usará un área de uso común y accesible a los particulares de todas las unidades locativas que son servidas desde ese NDP: vestíbulo de entrada, pasillos, garajes, pieza de medidores de luz, etc.

La altura del nicho sobre el nivel del piso acabado no debe ser mayor de 2,00 metros para su borde superior, ni menor de 0,50 metros para su borde inferior, de tal manera que las labores de instalación y mantenimiento puedan ser efectuadas en forma cómoda por el personal

Una solución óptima para ubicar el NDP es en el punto donde se inicia la ruta principal vertical o de subida de la instalación particular.

En la solución práctica se estima el centro geométrico de carga por cada planta, luego se toma un promedio de dichos centros de carga para establecer la subida de la ruta principal. En los edificios cuyos pisos sean de gran superficie podrán proveerse dos o más rutas verticales, y por tanto podrá disponerse de más de un NDP.

### DIMENSIONADO DEL NDP

- La dimensión del NDP, se determina después de haber establecido la capacidad de los cables entrantes y salientes al mismo contemplando la holgura necesaria por pares defectuosos y ampliaciones.
- El número de **pares salientes** del NDP es igual a la suma de las capacidades de las C.D.F.
- El número de **pares entrantes** al NDP, es igual al número de pares del cable multipar (utilizado para calcular el ducto de entrada).
- Con el número de pares salientes más el número de pares entrantes se obtienen las dimensiones del NDP de la Tabla III.

**TABLA III**  
**DIMENSIONES PARA NICHOS DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL**

<b>NÚMERO DE PARES SALIENTES MÁS NÚMERO DE PARES ENTRANTES</b>	<b>Nicho de Distribución Principal Alto x Ancho x Prof.(cm)</b>
9 a 20	30x20x15
21 a 40	30x30x15
41 a 60	40x40x15
51 a 100	60x50x15
101 a 200	90x80x15
101 a 300	90x80x15
301 a 600	90x80x15

## **LÍMITE DE LA RESPONSABILIDAD DE ANTEL**

La red de ANTEL comprende desde la Central de ANTEL hasta el terminal que será colocado en el Nicho de Distribución Principal (NDP), inclusive. La canalización desde la línea de propiedad de la vivienda hasta el terminal es propiedad particular del núcleo colectivo. Para que ANTEL utilice esta infraestructura deberá cumplir con las características descriptas en esta norma.

El resto de las instalaciones que van desde el NDP hacia el interior de la edificación son responsabilidad y están a cargo de los particulares del núcleo colectivo.

ANTEL especifica parámetros mínimos, que si no se cumplen tiene derecho a no conectarse por estas instalaciones y da recomendaciones para su construcción, algunas de índole constructivas y otras para mejorar la calidad del servicio como para mejorar la velocidad de transmisión de datos, evitar ruidos en la línea, etc. Dichas recomendaciones se describen en F.3, Cableado para instalaciones particulares



## F.2.9 – INSTALACIÓN DE CAJITA DE DISPERSIÓN EN PREDIO PRIVADO

ANTEL podrá admitir en barrios jardines y cooperativas de viviendas sustituir la colocación de uno o varios terminales telefónicos por cajitas de dispersión, si lo considera conveniente para asegurar la calidad del servicio.

Los cables multipares aéreos o subterráneos van hasta las cajitas de dispersión (c.d.) que son colocadas:

- en columnas de 7 metros.
- murales entre los 3.30m y 3.80m, sin perjuicio de lo cual se pueda considerar otra altura de instalación.

Las líneas de acometida son tendidas en forma aérea, mural o subterránea. En casos como por ejemplo barrios jardines, las líneas podrán ir subterráneas siempre que la canalización prevista para su tendido sea construida según lo especificado en F.2.6, Canalizaciones Subterráneas. No se aceptarán líneas particulares subterráneas, (debido a que el cable existente en plaza no es apto para este tipo de instalación). ANTEL instalará en estos casos el cable de acometida de 2 pares subterráneo relleno, apto para este uso.

Las c.d. se colocarán lo más centradas posibles de las casas que atenderán, pueden ser de 10 o 20 pares. El uso de las c.d. de 20 pares no es común, ya que es deseable para las transmisiones de datos que las líneas de acometida sean lo más cortas posibles.

	Dimensiones máximas en cm (b x h x p)
c.d. de 10 pares	25 x 30 x 10
c.d. de 20 pares	25 x 45 x 10

Se colocará una c.d. de 10 pares por cada 9 servicios telefónicos. Para calcular estos servicios se deberá estimar las necesidades de las unidades locativas, su nivel económico, etc. (ver F.2.1-Cálculo de la demanda esperada).

Se podrá hacer la alimentación con un cable multipar subterráneo, dejar la c.d. en una columna o mural y llevar las líneas subterráneas o murales. Para esto, el propietario deberá construir:

- La canalización para el cable multipar.
- Los accesos desde la columna (para alojar la c.d.) hacia las viviendas y tendrá amurados 2 caños de PVC de 60mm de diámetro.
- Siempre debajo de la cajita deberá haber una cámara de 60x60.
- En caso de cajita mural y líneas de acometida subterráneas, se recomienda dejar un caño de subida de 40mm de diámetro para el cable multipar, y un caño de bajada de las mismas características cada 4

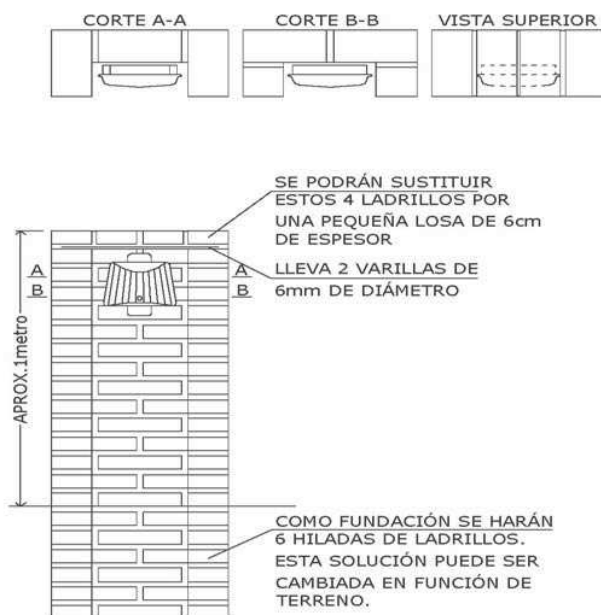
acometidas, en caso de bajar más de 4 acometidas, se colocarán más caños.

- En caso de cajita y líneas de acometida murales de ANTEL, se recomienda dejar un caño de subida de 40mm de diámetro para el cable multipar y caños embutidos de acuerdo a la Tabla II en F.2.4. Si no quedan caños embutidos, ANTEL instalará las líneas murales engrampadas en las paredes.
- En caso de de cajita mural, si el propietario no deja previsto los ductos, ANTEL colocará ductos de PVC amurados de 60mm de diámetro

### NICHOS PARA CAJITAS DE DISPERSIÓN

- En algunos casos, como ser barrios jardines con vigilancia, se podrá sustituir la cajita de dispersión en columna por un nicho en donde se alojará la misma.
- Este nicho deberá protegerla de salpicaduras, agresiones mecánicas y el acceso indebido hacia la misma (robos, vandalismo).
- El alto mínimo de la cajita en el nicho deberá ser de 50cm. EL diseño del nicho está especificado en la según la lámina adjunta.

El uso del nicho deberá ser aprobado por la Unidad de Proyecto de Planta Externa. Se podrá hacer otra propuesta que deberá presentarse ante la Unidad Ingeniería de Planta Externa de DTD de ANTEL. En la lámina adjunta se ejemplifica un tipo de nicho:



## **F.3 – CABLEADO DE INSTALACIONES PARTICULARES**

### **F.3.1 – CARACTERÍSTICAS DEL CABLE**

Se recomienda usar los siguientes cables: para las líneas individuales, cable de un par de hilos de cobre de  $\phi$  0.6mm con aislación plástica.

Cuando sean más de una línea podrán usarse cables telefónicos multipares de conductores de cobre de  $\phi$ 0.5mm.

En ningún caso este cable deberá utilizarse subterráneo.

### **F.3.2 – ENHEBRADO DE LÍNEAS (recomendación)**

Es recomendable que las líneas no tengan cortes en toda su extensión. Si ello resultara imposible, los empalmes se soldarán. Se cubrirá la parte soldada con tubos aislantes. No es conveniente uniones mediante terminales con tornillos, si se usan conectores conviene usar la técnica de desplazamiento de dieléctrico. En general se debe evitar empalmes en zonas húmedas (como por ejemplo adentro de una cámara o un empalme enterrado), salvo que se disponga de un elemento de conexión diseñado para tales ambientes. Los empalmes de las líneas individuales serán siempre rectos, no admitiéndose las derivaciones que dejen circuitos ("pares") en paralelo con el de conexión principal ("piernas").

### **F.3.3 – DISEÑO DEL SISTEMA DE RED DE DISTRIBUCIÓN INTERNA**

Después de tener ubicadas las salidas telefónicas y saber el número de líneas por planta, se procede a establecer el sistema de distribución que se puede ceñirse a la siguiente clasificación; distribución directa, radial simple y radial compleja.

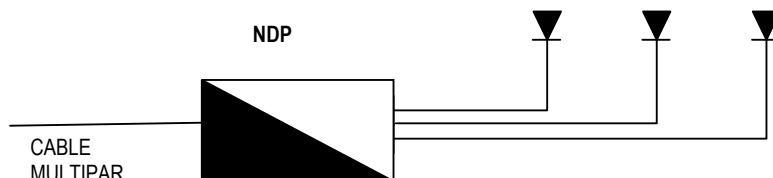
En los edificios, no es obligatorio la atención de los locales comerciales de planta baja desde el nicho de distribución principal, ya que en algunos casos puede no ser conveniente esta centralización (sea por razones de distancia o por dificultad en la instalación de registros, que no deben colocarse en locales no pertenecientes al titular de servicio o lugares que no sean de uso común). La entrada de los mismos podrá hacerse por separado, como si se tratase de otra instalación.

#### **1. – SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DIRECTA**

Consiste en llevar el par de conductores de cada línea interna desde el nicho de distribución principal (NDP) hasta su correspondiente destino. Este sistema se utiliza cuando la edificación es de una o dos plantas o cuando el número de aparatos a instalarse no amerite el uso de regletas de interconexión, es además el sistema que comúnmente se utiliza en los edificios de apartamentos residenciales.

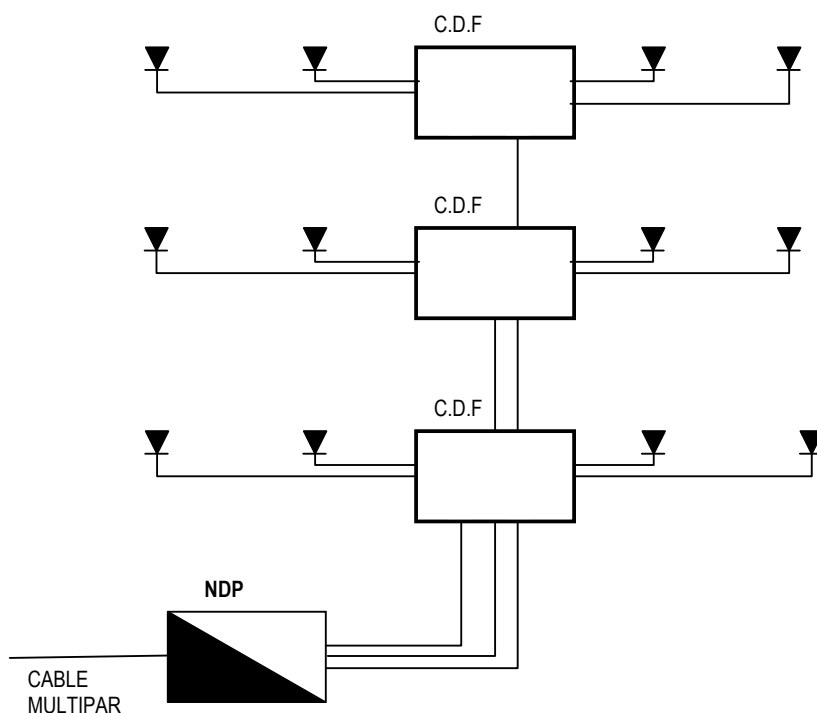
Las ventajas de este sistema son, además de la economía de los puntos de interconexión, la menor probabilidad de averías y la simplicidad de la documentación.

Los inconvenientes radican, principalmente, en que toda reorganización de los pares entraña un trabajo considerable, por lo tanto, es necesario prever cierto número de pares de reserva.



## 2. – SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN RADIAL SIMPLE

Este sistema sigue el siguiente esquema:



Las líneas internas se conectan al NDP a través de una caja de distribución final (CDF). Este sistema presenta las siguientes ventajas: las secciones de la red pueden ampliarse independientemente, lo que permite hacer frente, con mayor facilidad, a situaciones imprevistas también permite la posibilidad de desconectar y efectuar mediciones en las regletas de interconexión, facilitando así la localización de averías.

Este sistema se justifica cuando las salidas, en las diferentes plantas del edificio, se presentan en cierta cantidad y pueden enrutarse por un

camino común, a las cajas de distribución final en cada piso y de éstas a la NDP (nicho de distribución principal).

#### Respecto la Caja De Distribución Final (C.D.F.)

- Es el punto de distribución más cercano al cliente. En caso de que se contemple una sola caja de distribución final en el núcleo evolutivo, debe estudiarse la posibilidad de eliminarla y utilizar solamente la NDP, con un sistema de distribución directa.
- La ubicación de la C.D.F., debe estar a la menor distancia posible de la ruta de subida principal, teniendo en cuenta que debe situarse en lugares de fácil acceso tales como pasillos, y nunca en locales particulares que puedan permanecer cerrados.
- La altura de la caja sobre el nivel del piso acabado no debe ser mayor de 1.80 metros para su borde superior.
- En edificios con una demanda menor o igual a los 200 pares, la C.D.F., puede utilizarse como punto de distribución y como ruta de subida para los cables de la instalación particular. Estará ubicada en la ruta principal y la cual debe tener las dimensiones apropiadas.
- Se recomienda instalar las C.D.F. en los ambientes de uso común, nunca en los locales privados, así como instalar, desde la última derivación previa a la unidad locativa en cuestión, un ducto por cada unidad, de modo que las líneas de distintas unidades queden separadas.
- Las dimensiones internas de las cajas de distribución dependen del tipo de regletas que se utilicen.

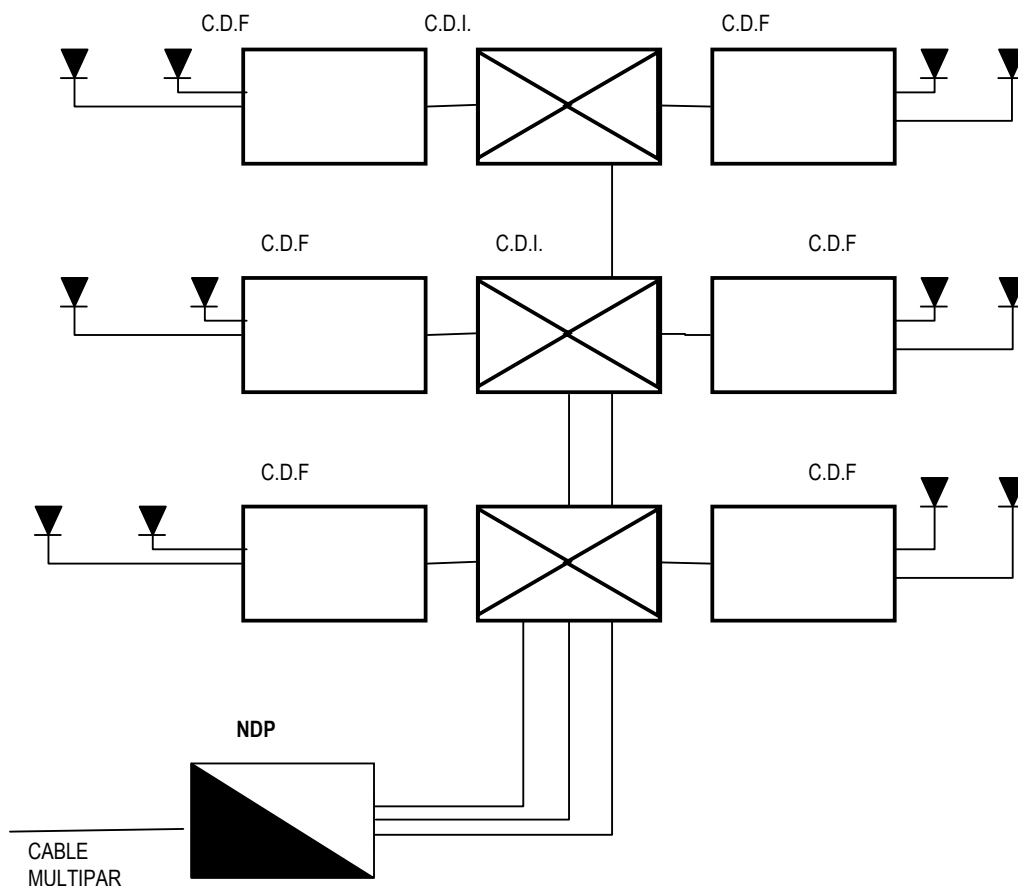
### **3. – SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN RADIAL COMPLEJO**

Es cuando el área de planta y el número de salidas telefónicas es tan grande que amerita disponer cajas de distribución intermedia en cada piso entre la NDP y las cajas de distribución final.

#### Respecto la Caja De Distribución Intermedia (C.D.I.)

- En caso de que en un área de cualquier planta del edificio, se presente una concentración de ocho (8) o más líneas alejadas del centro de carga telefónica de esa planta, es conveniente diseñar en lugar de la caja de paso, una C.D.I., situación que determina la existencia de una red intermedia, como se describe en el “sistema de distribución radial complejo”.
- Las C.D.I. se cumplen las mismas consideraciones que para la C.D.F.

Este sistema presenta un máximo de flexibilidad, y es adecuado para edificios corporativos, según se ejemplifica en el siguiente esquema:



#### 4. -INSTALACIÓN DE CENTRALES PRIVADAS

Se realiza una distribución que es producto de la combinación de los sistemas antes mencionados. Según el uso de las centrales pueden presentarse dos casos:

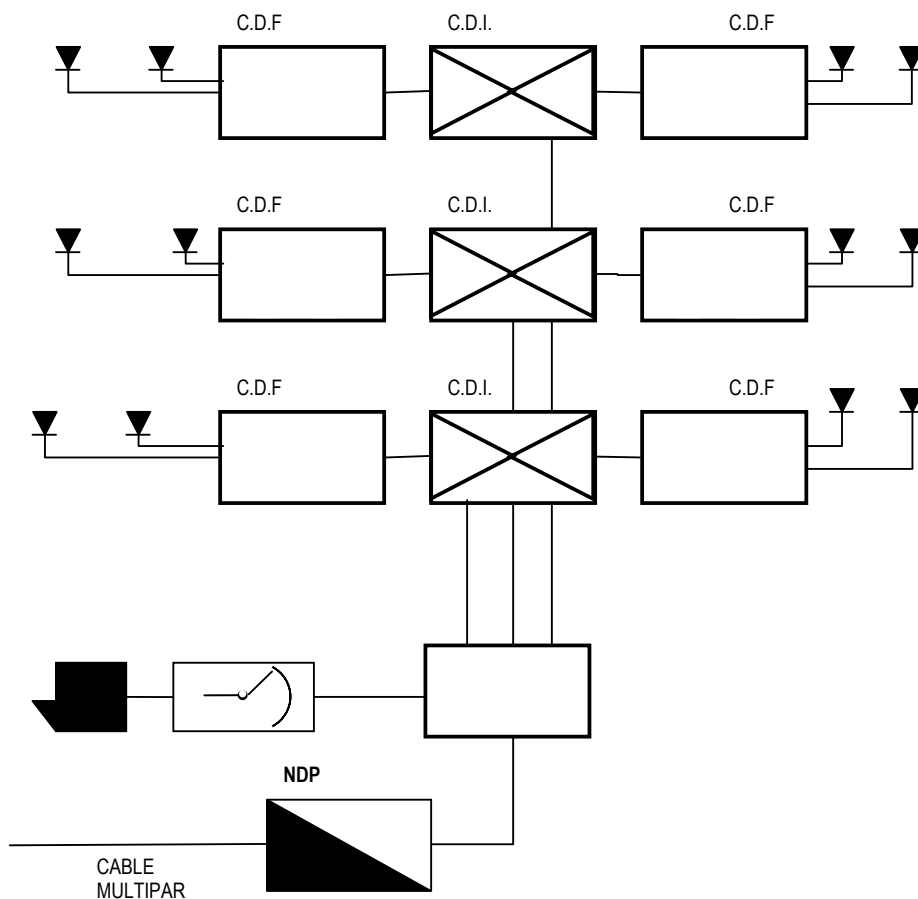
- Una central privada para dar el servicio telefónico a toda la edificación.
- Una central privada para dar el servicio telefónico a parte del edificio.

Las características que define la centralita, además del tipo, son:

- El número de extensiones.
- Número de líneas troncales.
- Número de conversaciones simultáneas.

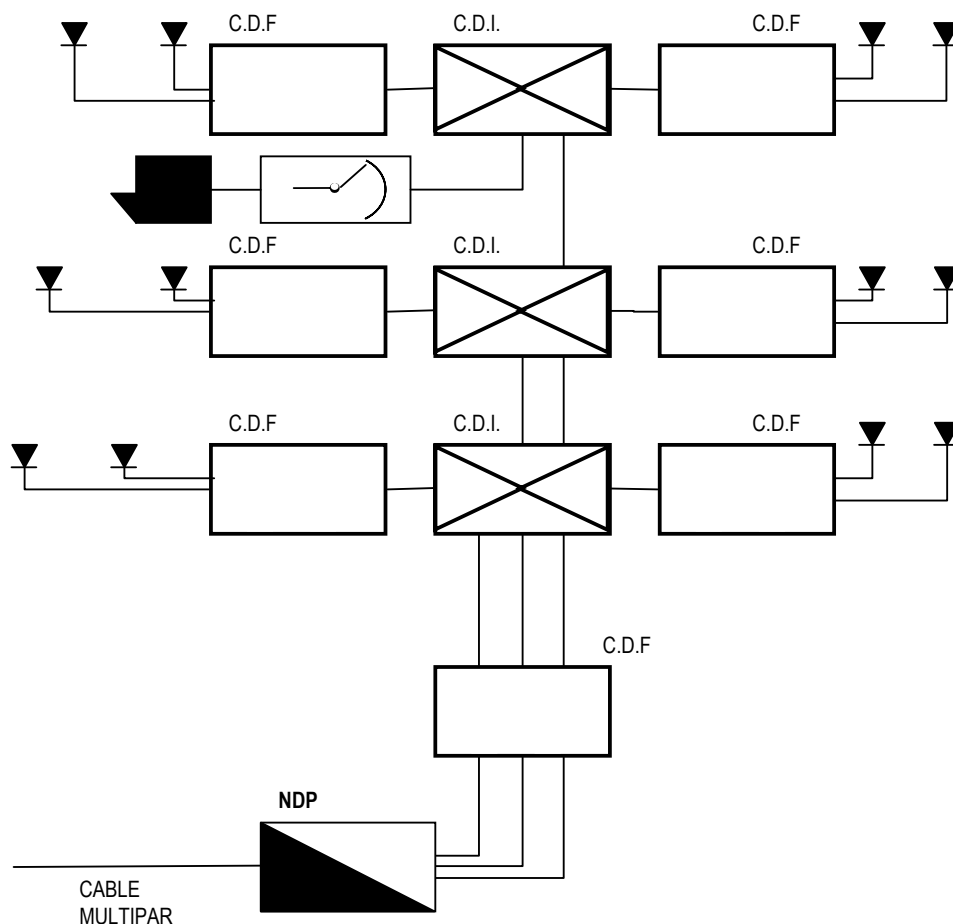
**1) Una central privada para dar el servicio telefónico a toda la edificación.**

Este caso acepta la aplicación de cualquiera de los sistemas de distribución antes mencionados ya que la central va conectada inmediatamente después del NDP como indica la figura siguiente:



**2) Una central privada para dar el servicio telefónico parte del edificio.**

El sistema de distribución resultante sería análogo al de un sistema de distribución radial complejo, sustituyendo a una caja de distribución intermedia por dicha central.



### F.3.4 – DIMENSIONADO DE DUCTOS

Después de tener ubicadas en la edificación: las salidas telefónicas, el número de líneas por planta, las cajas de distribución, se procede a calcular la capacidad (cantidad de pares) de todos los cables que constituyen la instalación particular y el tamaño de las cajas de distribución.

Se deben definir las capacidades de los cables que:

- Llegan a las salidas telefónicas
- Se tienden entre las cajas de distribución intermedias y finales
- Se tienden entre los NDP y las cajas de distribución intermedia.

Determinada la capacidad de los cables principales e intermedios se procede a calcular, por tramos entre plantas, el diámetro de los ductos.

Para ello, se tendrán en cuenta que los cables no ocuparán más del 40% del área (de la sección transversal) de los tubos: si se considera la instalación de varios cables en una misma canalización, el ducto deberá ser de un diámetro tal, que la suma de las secciones transversales de los cables individuales no sea mayor que el 40% del área de la sección transversal interior del mismo.



#### **F.4- CONDICIONES MÍNIMAS DE ANTEL PARA EL USO LAS INSTALACIONES INTERNAS DEL EDIFICIO**

A continuación se describirán ciertas características que deberán cumplir las instalaciones para que ANTEL utilice la red de distribución interna del edificio.

ANTEL no aceptará instalaciones internas de acceso del servicio telefónico que no verifiquen las condiciones eléctricas que tiene que cumplir la red de distribución interna y las condiciones de compatibilidad mencionadas en este artículo.

Dentro de las canalizaciones de entrada a la edificación, debe quedar enhebrado una guía de alambre de acero galvanizado N°14 calibre ISWG (de 2 mm de diámetro) o cuerda plástica de 5 mm de diámetro, para facilitar la entrada del cable multipar, y los extremos de los ductos deben ser debidamente tapados para evitar la entrada de restos de mortero o cemento.

El titular del servicio debe mantener la instalación particular dentro de los siguientes parámetros:

##### **F.4.1- REQUISITOS ELÉCTRICOS EN LAS INSTALACIONES PARTICULARES**

En este artículo reunimos los requisitos eléctricos mínimos que deben cumplir las líneas de las instalaciones particulares de los núcleos colectivos, para su conexión a la red telefónica de ANTEL. Estos requisitos se aplican en la entrada de la instalación particular, con la línea desconectada del terminal de ANTEL y en el otro extremo sin ninguna instalación domiciliaria conectada en la correspondiente unidad locativa.

- Resistencia óhmica: La resistencia óhmica medida entre los dos conductores de la instalación particular, cuando se cortocircuitan los dos terminales de línea del otro extremo de la instalación particular, no debe ser mayor de 25 ohmios.
- Resistencia de aislamiento: La resistencia de aislamiento medida con 500 voltios de tensión continua entre los dos conductores de la instalación privada y entre cada conductor y tierra, no debe ser menor de 100 megaohmios.
- Derivación entre conductores: Mediante la prueba de continuidad se probará la no existencia de cortocircuito entre conductores del mismo o diferente par.
- Atenuación de paradiafonía: La atenuación de paradiafonía entre líneas será siempre mayor de 50 db, medida a frecuencia de 800 Hz

## F.4.2 – COMPATIBILIDAD CON OTROS SERVICIOS

En el diseño de las instalaciones particulares se debe tener en cuenta los otros servicios de la edificación (energía eléctrica, tuberías de agua o gas, sistema de aire acondicionado, ascensores, intercomunicadores, etc.), para que el servicio telefónico no interfiera ni sea interferido por ninguno de ellos:

- No se admitirán líneas de telefonía tendidas en las mismas infraestructuras (bandejas, ductos, etc.) que energía eléctrica.
- En todos los casos se deberá tratar de evitar recorridos paralelos y cercanos a enhebrados de energía eléctrica. Se recomienda una separación mínima de 1 metro, para recorridos de más de 5 metros de longitud.
- Distancia mínima al cable de energía eléctrica:
  - Cuando el cable de energía eléctrica sea de tensión eficaz inferior a los 1000 volts la separación mínima será de 30 cm.
  - Cuando el cable de energía eléctrica tenga un potencial superior a los 1000 volts la separación mínima será 2 metros cuando los cables estén directamente enterrados o dentro de un tubo de polietileno.
  - Si uno de los dos cables está canalizado en un macizo de hormigón la separación menor que se admitirá entre el cable y la parte más cercana del macizo de canalización será de 25 cm.
- Los ductos del servicio telefónico no deben estar superpuestos a lo largo de toda su ruta con ninguna otra tubería extraña, permitiéndose solamente los cruces transversales o diagonales con ellas. Cuando se efectúen cruces, debe observarse que la ruta de los ductos para el servicio de ANTEL esté por encima de las aguas blancas o negras y por debajo de las de gas; el cruce con el servicio de electricidad puede ser por arriba o por debajo, pero conservando una distancia de 5 cm.
- Es recomendable que los cruces de ductos telefónicos con cañerías de agua caliente, u otras tuberías de cualquier sistema de calefacción, tengan una separación mínima de 1 cm con un material aislante térmico interpuesto. Si tienen más de 5 cm de separación en el cruce, no es necesaria ninguna precaución especial.
- No se podrá instalar la red de ANTEL dentro de los ductos de aire acondicionado, ni compartirá los pozos de elevación de ascensores. No se instalarán en ningún ducto junto con conductores de los otros servicios, éstos deben estar separados por un tabique o división.

## **F.5- APROBACIÓN DE PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA**

Para el cumplimiento de lo especificado en F.3.4, Diseño De La Instalación Particular, de todo núcleo de 5 o más necesidades de servicio, se hará la tramitación correspondiente por parte del técnico responsable contratado por el interesado, para el proyecto y/o ejecución de las instalaciones particulares del núcleo colectivo.

El interesado deberá presentar un anteproyecto sobre un plano con el fraccionamiento, la dirección del predio, calles que la circundan, en que deberá indicar:

- número de padrón
- Números de puerta
- Nombres de calles internas, así como nombres de torres, bloques, tiras, etc.
- fecha prevista para la finalización
  - ductos para instalación del cable multipar, diámetro y material
  - lugar destinado de el o los NDP, dimensión de los mismos
  - cajas de paso
  - cámaras de registro
  - camaritas para empalme

En caso de countries, barrios jardines privados y parques industriales en que se solicita que ANTEL brinde servicio con cajitas de dispersión y que quede a cargo del ente el tendido de las líneas de acometida subterráneas deberá indicarse la canalización prevista hasta cada unidad locativa y que unidades locativas atiende cada cajita de dispersión.

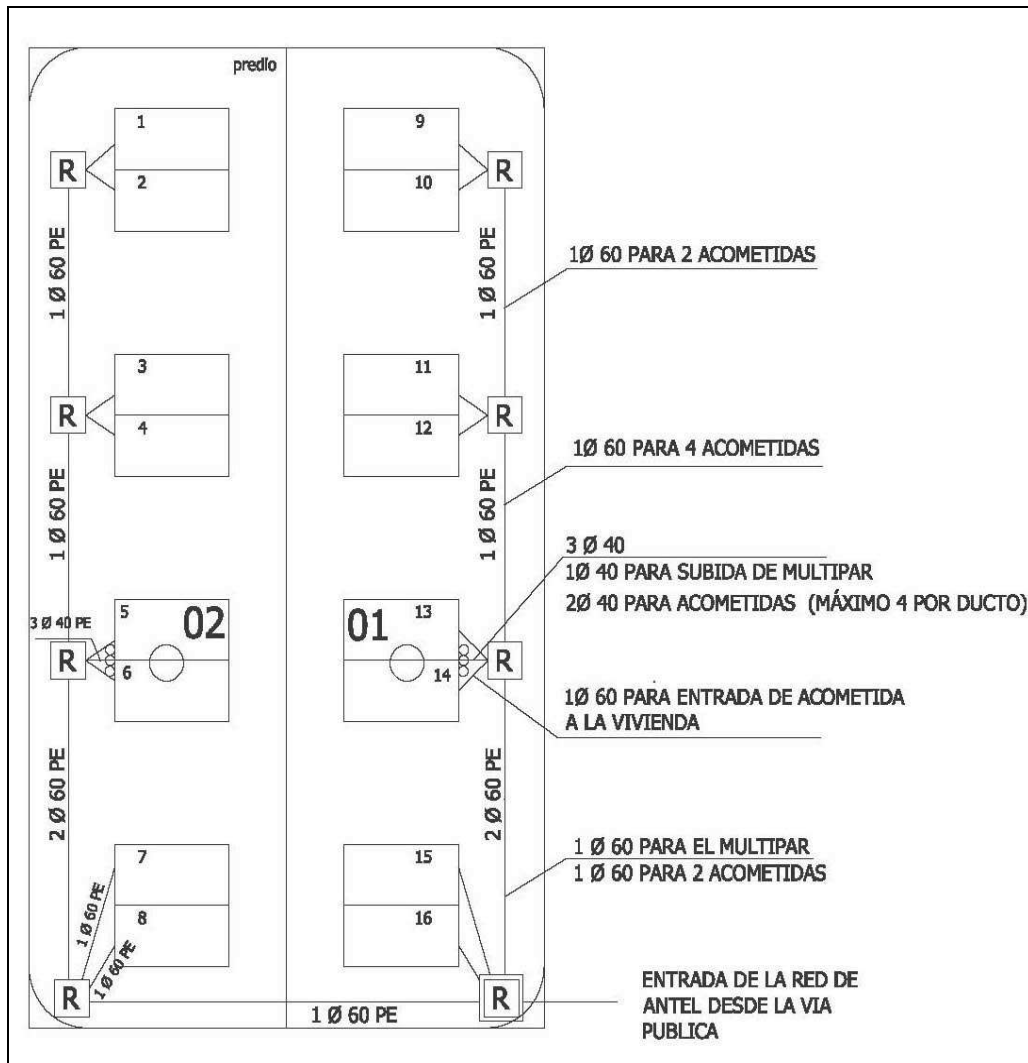
Dicho Anteproyecto deberá ser presentado en formato papel y formato digital en la “Unidad Proyectos de Planta Externa”, “División Técnica de Desarrollo” de ANTEL para su aprobación.

Las formas de acceder a las Unidades de Proyectos son las siguientes:

- Dirección:
  - Edificio Torre de las Comunicaciones piso 8, Guatemala 1075, Montevideo. Código postal: 11.800
- Correo Electrónico:
  - Unidad de Proyectos de Planta Externa de Montevideo: [uppem@antel.com.uy](mailto:uppem@antel.com.uy)
  - Unidad de Proyectos de Planta Externa del Interior: [uppei@antel.com.uy](mailto:uppei@antel.com.uy)

ANTEL podrá disponer de un plazo de hasta 15 días calendario para aprobar el anteproyecto presentado. En respuesta al anteproyecto se podrá informar al interesado que por la localización del Núcleo Colectivo No Corresponde La Atención Por Red De Cobre (Ver Artículo F.6 – “Instalación De Red De ANTEL, Instalación Por Defecto”), o se podrá indicar al interesado cambios en el proyecto.

**Ejemplo de anteproyecto de una cooperativa de viviendas:**



## **F.6 – INSTALACIÓN DE LA RED DE ANTEL, INSTALACIÓN POR DEFECTO**

Cuando el propietario finalice el enhebrado de líneas, se solicita la instalación de la red de ANTEL el terminal, la que será de cuenta de esta Administración, incluido mano de obra y materiales. ANTEL realizará la red, a medida que las solicitudes de nuevos servicios se hagan efectivas y siempre en forma embutida en la canalización que dejó prevista el particular y en los locales que se incluyan en el proyecto.

En los casos en que el núcleo colectivo no cuente con la infraestructura para la instalación de la red de acceso externa y/o las instalaciones particulares, o que las mismas no cumplan con los requerimientos establecidos en esta norma, o por vicios en la construcción de las canalizaciones o roturas de la misma fuera imposible el tendido de cables en algún tramo, ANTEL podrá no usar dicha infraestructura, a menos que el propietario la repare.

ANTEL brindará el servicio, cuando lo permitan las condiciones de ejecución y mantenimiento, sin utilizar estas infraestructuras, construyendo la red de acceso en forma aérea sobre postes y/o columnas o en forma mural engrampada a las paredes exteriores de la edificación y accediendo directamente a cada unidad locativa a través de perforaciones practicadas sobre marcos de puertas o ventanas.

De tratarse de núcleos colectivos, las instalaciones realizadas de esta manera tendrán carácter precario, en tal sentido no ofrecerán el grado de calidad visual y seguridad de una instalación interna especificada de acuerdo a esta norma. Cuando ANTEL recurra a esta vía de instalación por defecto en un núcleo colectivo, hará conocer tal circunstancia al cliente por medio de la boleta de visita.

En zonas periféricas, donde la red aérea es frecuentemente hurtada, ANTEL podrá ejecutar la instalación por defecto enterrada. En este caso, se requerirá al propietario la ejecución de la zanja de profundidad mínima 50 cm, para el tendido del cable multipar por parte de ANTEL. Esta instalación por defecto será opción técnica del proyectista, y deberá contar con la aceptación del o de los propietarios.

Cuando en un núcleo colectivo las de líneas conectadas en estas condiciones precarias sean mayores de 4, los propietarios estarán obligados a proceder al arreglo o ampliación de las instalaciones internas de acceso del servicio de telecomunicaciones, en todo de acuerdo con esta normativa.

En cuanto a la tecnología a usar en cada caso, ANTEL se reserva el derecho de dar el servicio por la tecnología que entienda conveniente en cada caso particular, no siendo posible garantizar que ninguna de ellas vaya a ser mantenida en forma definitiva, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Servicios de ANTEL, capítulo III Art. 3.4.

## **F.7 – PRECAUCIONES DE SEGURIDAD**

Al manipular el cliente su instalación telefónica domiciliaria o particular, siempre deben seguirse estas precauciones básicas para reducir el riesgo de incendio, choque eléctrico y lesiones personales:

- Lea y entienda todas las instrucciones antes de proceder.
- Siga todas las advertencias y procedimientos del producto que desea agregar a su instalación.
- NUNCA instale el cableado del teléfono durante una tormenta eléctrica.
- NUNCA instale la roseta de conexión del cordón telefónico en lugares húmedos.
- NUNCA toque los hilos de cobre de la instalación particular o los bornes del terminal telefónico del núcleo colectivo.
- NUNCA toque los hilos de cobre de la instalación telefónica domiciliaria a menos que la haya sido desconectado el cordón del NID.
- Trabaje con cautela cuando instale o modifique su instalación telefónica.

Para no correr riesgos relacionados con la circulación de corriente a través de la red telefónica recomendamos que las reparaciones y/o instalaciones internas sean realizadas por personal especializado, ya que ellos pueden tomar los recaudos correspondientes para evitar problemas.

Se recomienda asimismo que los equipos de telecomunicaciones conectados a la red de energía de UTE en zonas abiertas con peligro de descarga atmosférica se desconecten cuando existan tormentas eléctricas.

Edición	Descripción de los cambios
03/2010	<p>Cambia en el nombre “Telefonía” por “Telecomunicaciones”.</p> <p>Se da formato de Norma 0. Las Secciones A, B y C se incluyen el ítem F. o en el Anexo” Instalaciones Domiciliarias”.</p> <p>Se agregan normas complementarias. Como es una norma hacia cliente externo se decide no hacer referencia a otras normas de uso interno de ANTEL.</p> <p>Se eliminan referencias a WLL.</p> <p>F.2.2 - Se agrega que en zonas suburbanas o rurales, la línea de abonado tendrá una longitud máxima de 800 metros. Para atender un nuevo servicio, ANTEL se hará cargo de hasta 300 metros de postación, de requerirse longitudes adicionales se realizará un presupuesto, el cual deberá ser pago por el cliente para efectuarse la conexión del servicio. Para longitudes mayores a 800 metros, ANTEL estudiará la factibilidad técnica y propondrá la solución caso por caso.</p> <p>F.2.5 - Se agrega la instalación por bandejas porta cables.</p> <p>F.2.6 - Se recomienda no usar de cable particular en canalizaciones subterráneas.</p> <p>F.2.6, punto 2- Se admite para la entrada cada unidad locativa utilizar ducto de PVC de 40mm de diámetro, en macizo de hormigón o contrapiso y tramos menores a 10metros se admite.</p> <p>F.2.6, punto 2- Se agrega especificación de cruce de calle.</p> <p>F.2.8 - Se cambian las dimensiones del NDP.</p> <p>F.2.9 - Se agrega especificación de caños para c.d.</p> <p>F.2.9 - La lámina de nicho para c.d.que tenía como anexo en la edición anterior se incluye en este punto.</p> <p>F.5 - Se elimina la exigencia que sea un Ingeniero Civil quien presente de los planos de un proyecto de instalaciones internas en ANTEL.</p> <p>F.6 - Se agrega que la instalación por defecto pueda ser enterrada si el proyectista de ANTEL considera la mejor opción, la zanja deberá ser hecha por propietarios.</p>

	<b>INGENIERÍA DE PLANTA EXTERNA</b>	<b>NORMA 08F01 03/2024</b>
<b>INFRAESTRUCTURA PARA EL ACCESO A NÚCLEOS COLECTIVOS</b>		

## A. - OBJETIVOS

Establecer las condiciones constructivas que debe cumplir la infraestructura destinada al acceso de la red de fibra óptica para telecomunicaciones por FTTH (fiber to the home), desde que ingresa al núcleo colectivo hasta cada unidad locativa.

Orientar a los técnicos en la elaboración de los anteproyectos de la red de telecomunicaciones, que se deben presentar en ANTEL para su aprobación.

Comprende todas las edificaciones en etapa de proyecto o en construcción destinadas a vivienda, núcleos habitacionales, barrios privados, edificios comerciales o públicos, parques industriales, etc.

## B. - CAMPO DE APLICACIÓN

Formar parte de la normativa que regula las relaciones con los clientes.

## C. - NORMAS COMPLEMENTARIAS

Ley 14442 De Telecomunicaciones, establece un régimen de servidumbre para el servicio.

UNIT 955: Tubos de policloruro de vinilo para la construcción de canalizaciones telefónicas.

UNIT-IEC 61386: Conductos para usos eléctricos

EN 60529: Código IP

## D. - ESTRUCTURA

24 páginas



## E. - DEFINICIONES

**Cable de acceso:** es el cable de fibra óptica de la planta externa de ANTEL que ingresa al núcleo colectivo a fin de brindar el servicio FTTH.

La red de cables de acceso inicia su recorrido en la Central de ANTEL y culmina en la CTO.

**CTO (caja terminal óptica):** es el elemento de acceso a la red de la planta externa de ANTEL al que llega el cable de acceso; en la misma se divide la señal óptica y se conectan las líneas de acometida hacia cada unidad locativa.

La capacidad de la CTO se determina por la cantidad de líneas de acometida salientes que permite; se pueden instalar de 2 tipos:

- NAP para 16 líneas de acometida, para uso exterior (intemperie).
- Terminales interiores para 24, 32, 64 y 72 líneas de acometidas, para uso interior.

**NDP:** El nicho de distribución principal (NDP) es el lugar físico del núcleo colectivo donde se aloja la CTO.

**FTTH:** Red de fibra óptica pasiva hasta el hogar (del inglés Passive Optical Network, conocida como PON). Esta red consta de cables de fibra óptica, empalmes, conectores y divisores ópticos (splitters) que son todos componentes ópticos pasivos para guiar el tráfico por la red; únicamente en los dos extremos están los componentes activos, la OLT en el servidor de la Central Digital de ANTEL y la ONT en el hogar del cliente.

**Línea de acometida:** Cable de fibra óptica que sale de la CTO y llega hasta la roseta óptica en el interior de la unidad locativa de cada cliente; es una línea exclusiva para cada cliente.

**Núcleo colectivo:** conjunto de unidades locativas en un mismo padrón, como por ejemplo los edificios en régimen de propiedad horizontal o los centros comerciales; se puede denominar como urbanización multidomiciliaria.

**ONT (Optical Network Terminal o Caja Terminal Óptica):** equipamiento electrónico que se instala en el interior de la propiedad del cliente y es propiedad de ANTEL.

Es el elemento donde termina la red de fibra óptica, su función es hacer la traducción de la señal digital, realizando las Interfaces para voz y datos, para conectarse a los equipos de telecomunicación del cliente.

Debe tener próximo un suministro de corriente eléctrica.

**Roseta óptica:** Elemento de la red que se instala en el interior de la unidad locativa; en la roseta termina la línea de acometida exclusiva del cliente y se conecta con la caja de terminación óptica (ONT) mediante un cable de enlace de fibra óptica denominado patch cord o jumper.



**Unidad locativa:** Toda parte divisible de una edificación; como por ejemplo, un apartamento u oficina.

## F. - ESPECIFICACIONES

### F.1.- INTRODUCCIÓN: Definición de responsabilidades

Corresponde a ANTEL la obligación de la prestación del servicio de telecomunicaciones, y es responsabilidad de la empresa proyectista del núcleo colectivo consultar antes del inicio de la obra, los medios técnicos que ANTEL utilizará para la prestación del servicio.

La consulta se debe realizar mediante correo electrónico a las Unidades de Proyectos de Planta Externa de ANTEL; en el mismo se debe incluir todos los datos como ser localidad, ubicación, número de padrón, cantidad de unidades locativas, plano del proyecto y estimación de la fecha de habilitación.

Las direcciones de correo electrónico son las siguientes<sup>1</sup>:

Unidad Proyectos de Planta Externa de Montevideo: [uppem@antel.com.uy](mailto:uppem@antel.com.uy)

Unidad Proyectos de Planta Externa del Interior: [uppei@antel.com.uy](mailto:uppei@antel.com.uy)

En respuesta a esta consulta, ANTEL indicará la tecnología por la cual otorgará el servicio de telecomunicaciones. Si el núcleo colectivo se encuentra comprendido dentro del proyecto del despliegue de la red FTTH de ANTEL es aplicable el seguimiento de esta norma. ANTEL también indicará la divisoria o lindera del predio por el que es conveniente el ingreso del cable de acceso.

Es responsabilidad de ANTEL la instalación y mantenimiento del cableado de fibra óptica que ingresa al núcleo colectivo hasta la ubicación de la CTO.

Es responsabilidad del cliente la construcción y mantenimiento de la infraestructura necesaria en la propiedad particular: debe enviar durante la etapa de proyecto el plano de infraestructura exigido en el punto F.6 de esta norma para su aprobación y dos meses antes de la ocupación del núcleo colectivo debe dar aviso a ANTEL para la realización de la inspección correspondiente.

Es responsabilidad del cliente el tendido y mantenimiento de las líneas de acometida desde la CTO hasta cada unidad locativa. En el tendido se deberá dejar una ganancia de 2 metros a ambos extremos de la línea para su posterior conectorización. ANTEL suministrará el cable de acometida únicamente a pedido del responsable del núcleo colectivo.

La infraestructura en propiedad privada debe cumplir con las características descriptas en esta norma, por lo que debe permitirse su inspección y se deberán seguir las recomendaciones que resulten de la misma.

En caso que se compruebe alguna anomalía en la instalación realizada, el cliente deberá realizar los cambios requeridos y de ser necesario volver a realizar el tendido. Hasta que no se cumpla con los requerimientos mínimos, ANTEL no podrá realizar la conexión del servicio.

---

<sup>1</sup> Unidad Proyectos de Planta Externa Montevideo (teléfono 29281574) y Unidad de Proyectos de Planta Externa del Interior (teléfono 29281563), de la División Técnica de Desarrollo. Dirección: Torre de las Comunicaciones, Guatemala 1075, Nivel 8, Montevideo, CP 11800.

Toda la canalización interior particular en el núcleo colectivo y todos los registros que se utilicen deben ser de USO EXCLUSIVO DE ANTEL.

## F.2.- COMPATIBILIDAD CON OTROS SERVICIOS

En el diseño de las instalaciones particulares se debe tener en cuenta que el servicio de telecomunicaciones no interfiera ni sea interferido por ninguno de los otros servicios de la edificación, como ser energía eléctrica, tuberías de agua o gas, sistema de aire acondicionado, ascensores, intercomunicadores, televisión cable, etc.

El cableado de ANTEL no debe compartir bandejas, ductos, nichos de distribución, cajas de registro ni camaritas que se utilicen para el pasaje de los demás servicios del núcleo colectivo, ni debe instalarse en ductos de aire acondicionado o pozos de ascensores.

### F.2.1 Separación mínima al cable de energía eléctrica y otros servicios

- Distancia mínima en recorridos paralelos con cable energía eléctrica:

**Tabla 1:** Separación mínima al cable de energía eléctrica en recorridos paralelos

Distancia mínima al cable de energía eléctrica de tensión eficaz inferior a 1000 volts:	25 cm
Distancia mínima al cable de energía eléctrica de tensión eficaz superior 1000 volts cuando ambos servicios están directamente enterrados o dentro de un tubo de polietileno:	2 m
Distancia mínima al cable de energía eléctrica de tensión eficaz superior 1000 volts, cuando al menos uno de los servicios está canalizado en un macizo de hormigón:	25 cm

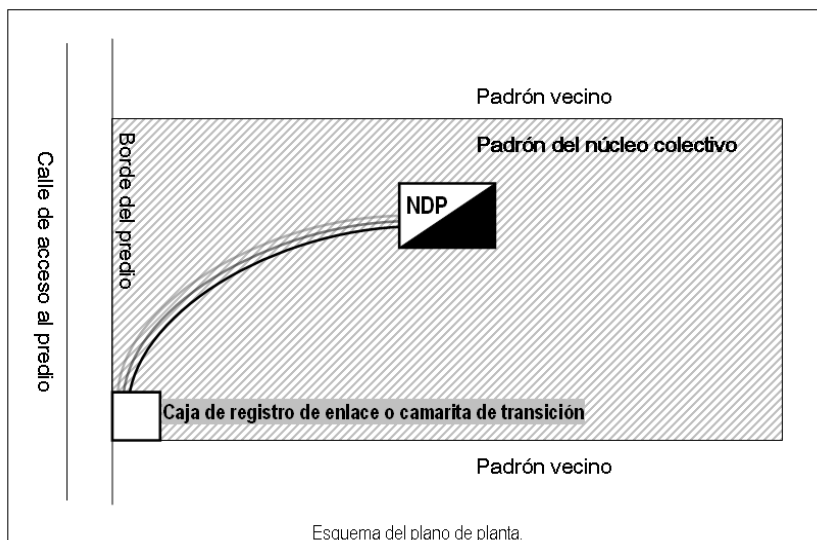
- En caso de cruce, la separación mínima con el cable de energía eléctrica debe ser de 20 cm.
- En todos los casos se debe tratar de evitar el trazado paralelo y cercano al cable de energía eléctrica, o muy próximo con cualquier otra tubería extraña; es conveniente que los ductos para el servicio de telecomunicaciones estén por encima de los demás servicios.
- Es recomendable que con las cañerías de agua caliente o del sistema de calefacción se tenga una separación mínima de 1 cm si hay material aislante térmico interpuesto; y más de 5 cm de separación en caso contrario.
- Únicamente en las instalaciones domiciliarias, los cruces con el servicio de electricidad pueden ser por arriba o por debajo, pero conservando una distancia mínima de 5 cm.

### F.3.- INFRAESTRUCTURA PARA EL CABLE DE ACCESO AL NÚCLEO COLECTIVO

#### F.3.1 Elemento de enlace exterior interior

El elemento de enlace exterior-interior puede ser:

- una camarita en el caso del ingreso del cable subterráneo (F.3.2)
- una caja de registro embutida en la pared en los casos del ingreso del cable sobre superficie: embutido (F.3.3) o en escalerilla (F.3.4).



**Ilustración 1:** Esquema del plano de planta de canalización de enlace interior-exterior

La canalización debe llegar hasta el borde interior del predio, ya que por exigencias municipales, los particulares no pueden intervenir en la vereda.

La red de ANTEL debe ingresar al interior del núcleo colectivo por la canalización de enlace desde el borde del predio indicado por ANTEL, junto al lindero del padrón vecino.

De no existir canalización hasta el borde del predio, ANTEL podrá considerar el ingreso en forma aérea en el tramo comprendido entre el límite del predio sobre la vereda y la pared más cercana de la edificación; este tramo aéreo si es de más de 30 metros requerirá apoyos intermedios que puede ser con postes de madera, hormigón o PRFV.

Esta canalización interior particular hasta cada unidad locativa debe ser de USO EXCLUSIVO DE ANTEL y es recomendable que se instale al mismo tiempo en que se hagan las instalaciones correspondientes a los demás servicios.

### F.3.2 Ingreso subterráneo

#### F.3.2.1 Canalización Subterránea

En caso de ingreso subterráneo se debe dejar una camarita de transición donde inicia la canalización subterránea.

##### - Cantidad de ductos:

Se exige mínimo un ducto para el cable de acceso, que no se no compartirá con otros servicios.

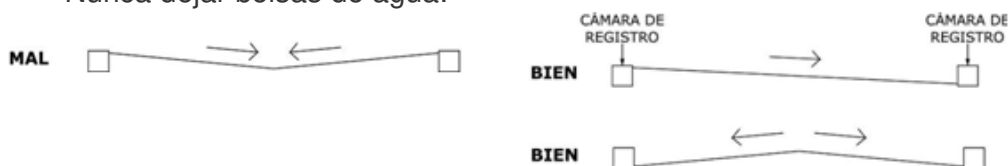
##### - Material y diámetro de los ductos:

Pueden utilizarse caños de PVC o de PEAD, a continuación se establecen los requerimientos y las dimensiones mínimas:

- Caño de Policloruro de Vinilo (PVC) rígido dentro de un macizo de hormigón; debe ser ignífugo, aislante, de pared interior lisa, no corrugado.
  - a.  $\Phi_{\text{exterior}} = 63 \text{ mm}$ , espesor= 2 mm. Que cumpla los requisitos esenciales de seguridad establecidos por la Unidad Reguladora de los Servicios de Energía y Agua (URSEA) y fabricados bajo la norma UNIT-IEC 61386.
  - b.  $\Phi_{\text{exterior}} = 100 \text{ mm}$ , debe verificar la Norma UNIT 955 (espesor= 2 mm).
- Caño de polietileno de alta densidad (PEAD) de color negro.
  - a.  $\Phi_{\text{exterior}} = 63 \text{ mm}$  y espesor= 3,8 mm enterrado.
  - b.  $\Phi_{\text{exterior}} = 110 \text{ mm}$  y espesor= 4,2 mm enterrado.
  - c. Tritubo de PEAD de  $\Phi_{\text{exterior}} = 50 \text{ mm}$  homologado por Antel.
- No se permite el uso subterráneo de caños corrugados.

##### - Trazado y características constructivas:

- El fondo de la excavación debe ser terreno natural no removido.
- En caso de instalarse caños de polietileno, sobre el fondo de la zanja se debe colocar antes un lecho de arena gruesa y limpia de 5 cm como mínimo, para lograr una pendiente uniforme y correcto apoyo del ducto. Sobre este lecho de arena se coloca el tubo de polietileno y se tapa con tierra apisonada.
- Nunca dejar bolsas de agua:



- Para evitar bolsas de agua es conveniente que los ductos mantengan una pendiente de hacia la cámara mayor a 1%.
- En caso de considerarse necesario, ANTEL puede exigir intercalar camaritas de registro para evitar tramos de más de 40 m.

- Se debe obturar provisoriamente el extremo de los ductos hasta el momento de su utilización, a fin de evitar el paso de agua o cuerpos extraños; también se debe dejar una guía de alambre galvanizado sobresaliendo al menos 20 cm.
- **Profundidades mínimas:<sup>2</sup>**
  - En caso de caño de PEAD enterrado:
    - 50 cm enterrado desde el borde superior del ducto
    - 30 cm en caso de estar bajo pavimento de vereda, contrapiso o similar.
  - En caso de macizo de hormigón:
    - 40 cm desde nivel de vereda hasta el borde superior del macizo, el macizo se debe cubrir con tierra apisonada.

### F.3.2.2 **Camaritas**

Sobre el terreno natural no removido debe realizarse la base o fondo de la camarita, que debe ser una losa de hormigón C200 de 3x2x1 (3 partes de pedregullo, 2 de arena y una de cemento Pórtland), con espesor mínimo de 6 cm, armadura inferior  $\phi 6$  tratado cada 20 cm en ambos sentidos con 2,5 cm de recubrimiento, o malla electro-soldada equivalente de 4,2 mm.

Sobre esta losa se apoya íntegramente la camarita prefabricada o los muros de ladrillo revocados exterior e interiormente con mortero con hidrófugo de 2 cm de espesor.<sup>3</sup>

El extremo de los ductos debe terminar en la pared interior de la camarita, con la superficie de acordonamiento redondeada, sin sobresalir del ras de la pared.

La cámara se corona con marco y tapa prefabricadas de hormigón armado reforzado que debe quedar instalada a nivel de vereda, se debe evitar su ubicación en pasajes vehiculares.

Para cambios de dirección, se debe tener en cuenta que la presentación de los ductos en la camarita debe permitir el radio de curvatura admisible del cable de acceso en la instalación, que debe ser mayor o igual a 26 cm.

#### - **Camarita de registro de 40x40 cm**

Medidas interiores mínimas de 40 cm x 40 cm, profundidad de 40 cm a 60 cm. Si la pendiente de la canalización obliga a hacer la cámara más profunda, se debe construir una cámara más grande. No permite alojar empalmes ni cambios de dirección.

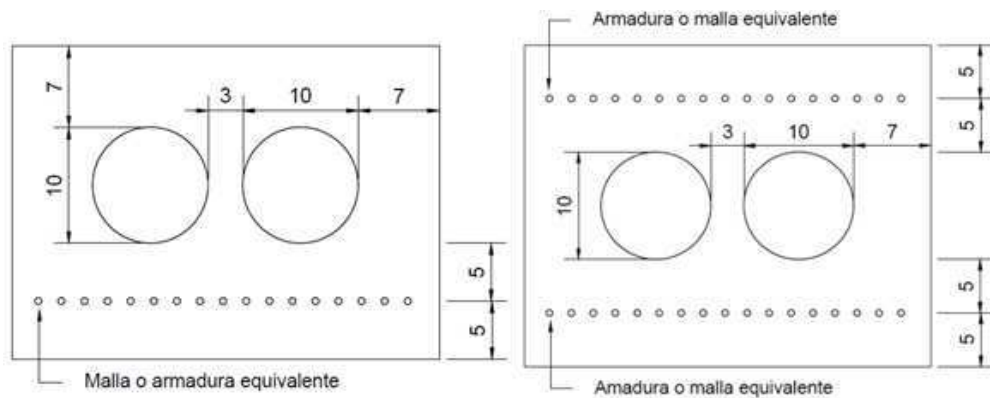
#### - **Camaritas de 60x60 cm, para alojar un empalme y/o al pie de CTO**

Medidas interiores mínimas de 60 cm x 60 cm, profundidad de 60 cm a 90 cm. Se permite un único empalme en cada camarita.

<sup>2</sup> Profundidad medida respecto el borde superior del macizo o del ducto de PEAD enterrado. Estas profundidades mínimas no se exigirán en el tramo de llegada a una camarita de 40 x 40.

<sup>3</sup> La excavación para la construcción tendrá un sobre-ancho de 20 cm en todo el perímetro para el revocado exterior de las paredes.

### F.3.2.3 Canalizado con Macizo de Hormigón



**Ilustración 2:** Esquema de macizo de hormigón armado. El esquema de la derecha es para cruces de calle o garaje con doble armadura. Medidas en cm.

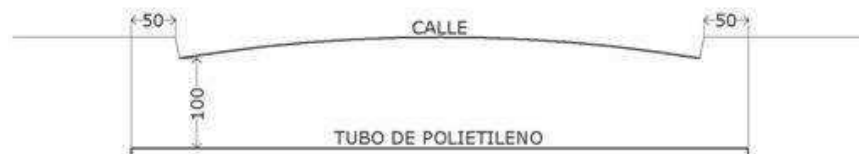
Los ductos de PVC requieren un macizo de hormigón C200 de 3x2x1 (3 partes de pedregullo, 2 de arena y 1 de cemento Pórtland), con armadura inferior de  $\phi 6$  mm tratado cada 20 cm transversal x 12 cm longitudinal o malla equivalente.

En cruces de calle o garaje también debe llevar la misma armadura superior.

### F.3.2.4 Cruce de Calle

- El cruce de calle debe hacerse siempre dentro de un tubo de polietileno que se extenderá como mínimo 50 cm en la vereda, nunca debe terminar debajo del cordón.
- La profundidad mínima será la más exigente de las condiciones siguientes:

1. La arista superior del ducto debe estar a 1 metro de la carpeta asfáltica:



2. En caso de cuneta, el tubo debe tener una protección de hormigón a 50 cm de profundidad respecto el fondo de cuneta y de 1,50 m de longitud mínima (50 cm hacia la calzada y 1 metro hacia vereda respecto el fondo de cuneta):



La profundidad del trazado de la vereda o calzada paralela a la calle a cruzar puede condicionar la profundidad del cruce.



### F.3.2.5 Diámetro mínimo de ductos subterráneos

El diámetro del ducto subterráneo para el ingreso de los cables de acceso, se determina según la tabla siguiente.

Se considera el ingreso de cables multifibras PKP de 8 o de 24 fibras ópticas y que el tendido se hace en forma simultánea, de diámetro exterior aproximadamente 13mm.

**Tabla 2:** Ingreso subterráneo - Dimensionado en función de la cantidad de cables de acceso

Cantidad de cables de acceso <sup>4</sup>	Ducto
Hasta 3	Monoducto de $\Phi_{\text{exterior}}$ 63 mm
Hasta 6	Tritubo de $\Phi_{\text{exterior}}$ 50 mm
Hasta 10	Monoducto de $\Phi_{\text{exterior}}$ 110 mm

### F.3.3 Ingreso embutido

#### F.3.3.1 Caja de registro de enlace

No se exige una caja de registro si el ducto para el cable de acceso hasta donde se ubica la CTO es de hasta 10 m de longitud. En este caso, la entrada de los ductos debe estar accesible en el frente o en una fachada lateral, protegida por pretilas y tapas removibles que impidan el ingreso del agua de lluvia.

En caso que los ductos de ingreso sean de más de 10 m de longitud, se recomienda dejar una caja de registro semiembutida, accesible desde el interior o el exterior del edificio:

- con puerta o tapa que otorgue grado de protección IP 33 o superior (EN 60529),
- de dimensiones interiores mínimas recomendadas de 40x40x15 cm para permitir que el cable de acceso tenga un radio de curvatura de 26 cm o superior,
- los ductos no deben sobresalir del ras de las paredes interiores.

#### F.3.3.2 Dimensionado de ductos embutidos

- Cantidad de ductos: Se solicitan 2 ductos como mínimo, considerando que uno queda de reserva para futuras ampliaciones o en caso que sea necesario sustituir el cable de acceso.
- Diámetro mínimo: 40 mm.
- Material: Caño de Policloruro de Vinilo (PVC), rígido, no corrugado, de pared interior lisa, ignífugo, aislante, en cumplimiento de los Requisitos Esenciales de Seguridad por la Unidad Reguladora de los Servicios de Energía y Agua (URSEA) y fabricado bajo la norma UNIT-IEC 61386.

<sup>4</sup> Regla orientativa en tramos de hasta 20 metros sin registros intermedios: no ocupar más del 40% de la sección interior cuando los cables se tiran todos juntos o del 30% de la misma, cuando se instalan individualmente. Por ejemplo en un ducto de 60 mm se pueden instalar simultáneamente 3 cables de 8 o 24 FO PKP ( $\Phi_{\text{exterior}}$  =13 mm aprox.).



- Trazado y características constructivas:
  - La canalización debe ser lo más recta posible, con no más de una curva o codo.
  - El trazado debe verificar las siguientes condiciones:
    - a. Radio de curvatura mínimo: 26 cm
    - b. Ángulo de desvío máximo: 90°
    - c. Longitud máxima: 15 m
  - En tramos mayores a 15 m o con más de una curva en el recorrido, deben instalarse cajas de registro intermedias embutidas de 40x40x15 cm.
  - En los ductos vacantes se debe dejar una guía de alambre galvanizado sobresaliendo al menos 20 cm y obturar los extremos provisoriamente hasta el momento de su utilización a fin de evitar el paso de agua o cuerpos extraños.

### F.3.3.3 Ductos pasafrente en fachadas de edificaciones

Cuando la fachada está sobre la línea de edificación, es conveniente dejar ductos pasafrente con sus correspondientes cajas de registro en los extremos.

Se recomienda que estos ductos cumplan las siguientes características:<sup>5</sup>

Material: Policloruro de Vinilo (PVC) rígido, liso (de pared interior lisa, no corrugado), ignífugo, aislante, en cumplimiento con los Requisitos Esenciales de Seguridad por la Unidad Reguladora de los Servicios de Energía y Agua (URSEA) y fabricado bajo la norma UNIT-IEC 61386.

Diámetro mínimo: 40 mm

Altura máxima: 4 m respecto de nivel de piso.

Cantidad mínima: 3 ductos, dispuestos de forma de permitir el enhebrado a construcciones adyacentes.

Longitud máxima: 30 m, en caso de longitudes mayores se puede intercalar cajas de registro.

En caso de no colocar estos ductos o en la medida que se agote la capacidad de los mismos, ANTEL puede instalar los cables en las fachadas, amparados en la Ley 14442 de Servidumbre de Paso.

---

<sup>5</sup> Es recomendable que las canalizaciones requeridas se instalen al mismo tiempo en que se realizan las instalaciones de los otros servicios, los extremos de los caños deben obturarse provisoriamente hasta el momento de su utilización a fin de evitar el paso de agua o cuerpos extraños. Para facilitar el tendido de cables, todos los ductos vacantes deben quedar provistos de una guía de alambre de acero galvanizado N° 14 calibre ISWG (de 2mm de diámetro), que sobresalga al menos 20 cm en los extremos de cada tubo y permanezca cuando se produzcan las primeras ocupaciones.

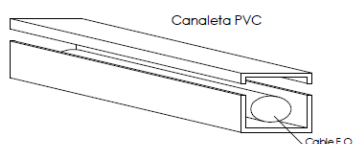
### F.3.4 **Bandejas Portacables**

Se pueden utilizar bandejas portacables de uso exclusivo para el ingreso de la red de ANTEL siempre que estén a una distancia operativa segura con otros servicios de 25 cm como mínimo.

Las bandejas no metálicas, serán de material plástico adecuado, retardante a la llama, no propagador de incendio y de baja emisión de gases tóxicos y sustancias corrosivas.

Las bandejas metálicas serán de aluminio o de chapa galvanizada en caliente y deben estar aterradas en toda su extensión.

Se puede aceptar la utilización de otros elementos para subdividir y proteger los cables de acceso en las bandejas:



Ejemplo:

Tubo rectangular de 100 mm x 65 mm de material plástico retardante a la llama, no propagador de incendio y de baja emisión de gases tóxicos y sustancias corrosivas.

Las bandejas que dejan el cable a la vista solamente pueden ser utilizadas cuando resulten fuera del alcance de la mano, la altura de las mismas estará entre 2,30 a 3,50 m respecto al nivel de piso.

Debe permitir que el radio de curvatura del cable en los cambios de dirección, sea de 26 cm o superior.

Las bandejas de tipo “escalerilla” en que los cables no se encuentran soportados en forma continua deben tener intervalos adecuados para que los cables no sufran daños por la acción de su propio peso; en el plano horizontal deben tener un paso máximo de 20 cm.

No deben colocarse en ambientes muy húmedos, ni con fuentes muy próximas de calor u otras condicionantes (como por ejemplo presencia de roedores) que puedan perjudicar el buen estado de la estructura o del cable; tampoco a la intemperie a menos que se verifique que tanto el cable a instalar como la escalerilla son aptas para soportar las radiaciones solares y que el lugar es seguro respecto posibles actos de vandalismo.

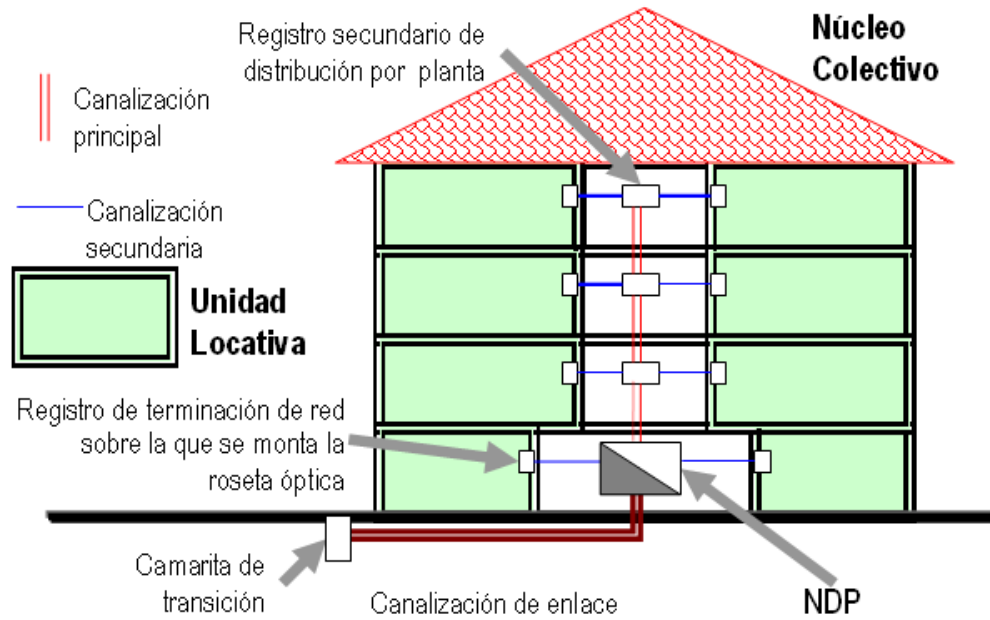
Cuando se instale por encima de un cielorraso, debe ser del tipo de placas desmontables o disponer accesos (tapas de inspección) con un espacio libre de 60 cm x 60 cm (o superficie equivalente pero con un ancho mínimo de 30 cm que permita el acceso a la escalerilla en forma fácil y cómoda) cada 6 m de desarrollo longitudinal y cada plano de tendido de la bandeja.

Para el cálculo del ancho de la bandeja y la carga, damos los siguientes datos generales del cable utilizado como cable de acceso:

- Peso aprox.: 125 gr/m.
- Diámetro exterior: 13 mm

#### F.4.- INFRAESTRUCTURA PARA LÍNEAS DE ACOMETIDA EN EDIFICIOS DE DESARROLLO VERTICAL

En los edificios de desarrollo vertical, se puede subdividir la infraestructura de acceso en varios componentes:



**Ilustración 3:** Esquema canalizaciones particulares en el núcleo colectivo de desarrollo vertical

En la sección F.3 se especificaron las características de la infraestructura de acceso que llega al **NDP** (nicho de distribución principal), donde ANTEL debe instalar la CTO. Desde este lugar se inicia la **canalización principal** hasta la planta más alejada.

A lo largo de la canalización principal se suelen instalar **registros secundarios** por planta, en los que se inicia la **canalización secundaria** para la distribución horizontal de cada planta. Las líneas de acometida interiores, son tendidas “por entero”, sin empalmes, desde la CTO por la canalización principal y la canalización secundaria hasta cada unidad locativa.

En la ilustración, las unidades locativas más próximas a la CTO se atienden por una canalización única, sin pasar por cajas de registro secundarias.

#### F.4.1 **Canalización Principal**

La misma une los registros secundarios por planta con el NDP, debiendo discurrir por espacios comunes del edificio.

En un edificio en altura su recorrido debe ser sin codos, íntegramente vertical.

En algunos casos, puede necesitarse más de una canalización principal para dar servicio a varias edificaciones del padrón.

**Material:** Caño rígido de sección circular en Policloruro de Vinilo (PVC), ignífugo, aislante, de pared interior lisa, no corrugado, en cumplimiento de la norma UNIT-IEC 61386 y aprobado por la URSEA.

**Disposición y diámetro mínimo recomendado de los ductos:** Los ductos se diseñan de acuerdo a la siguiente tabla, que determina el diámetro mínimo en función del número de líneas de acometidas estimadas por ducto.

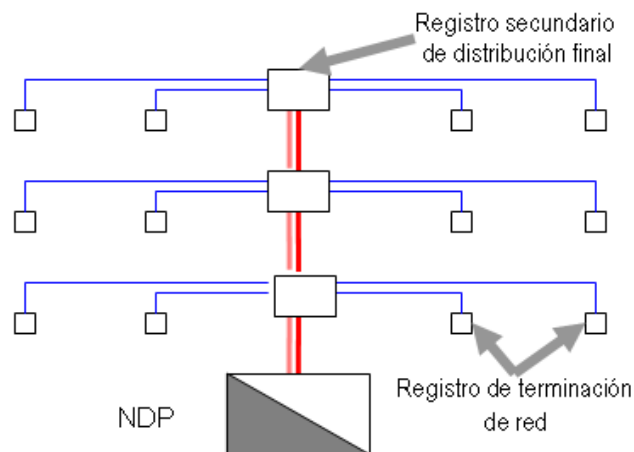
**Tabla 3:** Canalización principal - Dimensionado en función de la cantidad de líneas

Cantidad de líneas de acometida por ducto	$\Phi_{\text{interior}}$ (mm)
Hasta 10	25
Hasta 20	32
Hasta 25	40
Hasta 50	50

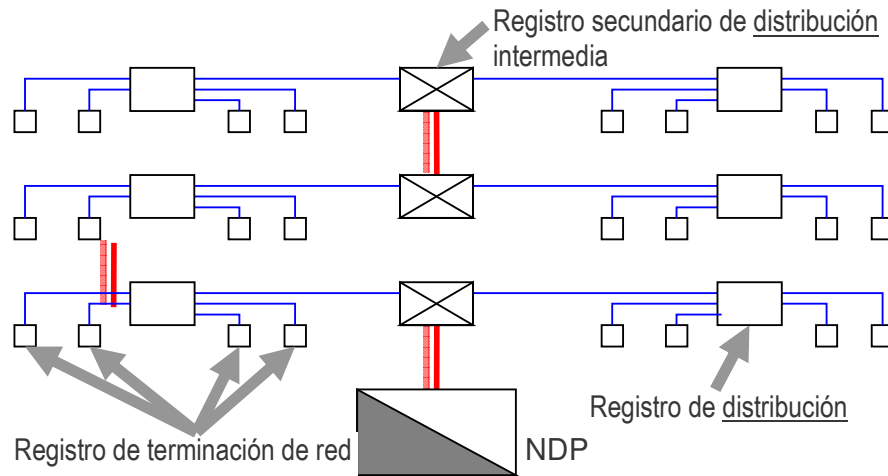
#### F.4.2 **Canalización Secundaria**

En la canalización secundaria se realiza la distribución horizontal de cada planta, desde los “registros de distribución final”, salen los ductos exclusivos para cada unidad locativa. Pueden darse 2 casos:

1º) El registro de distribución final está en la canalización principal, desde donde salen los ductos exclusivos a cada unidad locativa.



2º) Desde la canalización principal salen ductos compartidos hasta el registro de distribución final, del que salen los ductos exclusivos a cada unidad locativa.



- Características de los ductos compartidos

Material: Caño rígido circular descrito en la Sección F.4.1- Canalización Principal.

Trazado: Serán tramos rectos, de ser necesarias curvas se montarán cajas de registro intermedias

Diámetro mínimo recomendado: Se determina en función del número de unidades locativas a las que se accede desde el conducto compartido, de acuerdo a la tabla siguiente.

**Tabla 4:** Ducto compartido - Dimensionado en función de cantidad de líneas

Cantidad. de líneas de acometida por ducto	$\Phi_{\text{interior}}$ (mm)
Hasta 6	25
Hasta 10	32
Hasta 16	40

- Características de los ductos exclusivos

Material: Caño de sección circular en Policloruro de Vinilo (PVC), ignífugo, aislante, flexible, corrugado, diámetro mínimo 16 mm o rígido descrito en la Sección F.4.1- Canalización Principal.

Trazado: Se admiten hasta dos curvas de noventa grados cuyo radio de curvatura deben ser lo más amplio posible, mayor de 20 cm. En tramos mayores a 20 m se instalarán cajas de registro intermedias para facilitar los enhebrados.

La guía de alambre de acero galvanizado en cada conducto exclusivo debe identificar la unidad locativa a que acomete.

### F.4.3 Nicho de Distribución Principal

El NDP es el lugar físico donde ANTEL instala el o los terminales interiores (CTO) y en donde finaliza la canalización de enlace exterior-interior y comienza la canalización principal.

Debe tener tamaño suficiente para permitir la instalación de los terminales interiores necesarios para atender todo el núcleo colectivo vinculado con dicha canalización vertical, de manera de evitar instalar CTO distribuidas por los pisos, que resulta más intrusivo para los residentes.

Las paredes del NDP deben estar perfectamente revocadas y tener capacidad portante adecuada para fijar los terminales interiores con tacos expansivos.

En ningún caso se permitirá el pasaje por el mismo de cables eléctricos, televisión cable, etc.

Se debe ubicar en un ambiente de uso común de acceso restringido, en un lugar seguro, limpio, iluminado, ventilado y seco, protegido de la humedad y sin posibilidad de inundarse, nunca en ambientes privados, de preferencia en planta baja. Debe tener espacio al frente para permitir trabajar en forma cómoda y segura (1,2 m libre o más).<sup>6</sup>

Es necesario disponer de un tomacorriente de 16 ampere, con cable de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección y toma de tierra, aproximadamente a 1 m de distancia.

En caso de requerir llaves para acceder al NDP, las mismas deben dejarse en poder de portería o de la persona responsable de facilitarlas al personal de ANTEL, para permitir su acceso de lunes a sábado de 8 a 18 horas, previa identificación presentando tarjeta personal.<sup>7</sup>

#### Ubicación de ductos de ingreso del cable de acceso:

- En la parte inferior izquierda del NDP, entre 10 a 16 cm de la pared izquierda y separación mínima del fondo de 5 cm.

#### Ubicación de ductos de salida para líneas de acometida:

- En la parte superior derecha del NDP, entre 5 cm a 20 cm de la pared de la derecha.

#### El espacio en que se ubica el NDP debe verificar:

- El espacio necesario depende del número de líneas de acometida salientes del NDP, de acuerdo a la siguiente tabla.
- Altura máxima del borde superior: 2 m respecto nivel de piso.
- Altura del borde inferior: 1,10 m respecto nivel de piso.
- Profundidad mínima recomendada en caso de ser embutido: de acuerdo a la siguiente tabla.

---

<sup>6</sup> Espacio accesible de uso común como vestíbulo, pasillo, garaje, nunca espacios privados. La ubicación óptima es donde inicia la canalización vertical. Se debe estimar el centro geométrico de carga por planta. Se debe poder obtener una iluminación de 300 lx

<sup>7</sup> Se puede verificar la habilitación de los técnicos llamando al 08003884 opción 2 e ingresando la cédula de identidad del técnico sin puntos ni guiones.

**Tabla 5:** NDP - Dimensiones mínimas recomendadas

Cantidad de líneas de acometida	ALTURA (cm)	ANCHO (cm)	PROFUNDIDAD (cm)
Hasta 64	55	55	20
Hasta 128	80	100	20
Hasta 192	90	140	20
Más de 193	Se proyectará particularmente		

Los núcleos colectivos pueden tener más de un NDP, siempre que la demanda esperada en la zona de atención de cada uno sea mayor a 8 servicios.

Puede dejarse una caja cuya envolvente y tapa de 1 ó 2 puertas sea de chapa, metal, policarbonato o material plástico auto extingible y libre de halógenos, con bisagras cuyo ángulo de abertura sea superior a los 120°. Debe cerrar perfectamente para asegurar el grado de protección IP 55 (protección contra la entrada de polvo y chorros de agua).

En caso que quede completamente embutido, el frente puede ser íntegramente la tapa del NDP.

#### F.4.4 **Cajas de registro secundario**

Siempre deben instalarse en lugares de fácil acceso como pasillos o vestíbulos, no en lugares particulares que puedan permanecer cerrados.

Pueden requerirse también en los cambios de dirección de la canalización principal o en canalizaciones que superen los 20 m.

Deben ser cajas de metal, policarbonato o material plástico autoextingible y libre de halógenos, que aseguren el grado de protección IP 55.

Altura máxima: 2 m respecto al borde superior sobre nivel de piso.

La profundidad y las dimensiones internas mínimas dependen del número de líneas de acometida que pasan por cada caja de registro:

**Tabla 6:** Caja de registro secundaria - Dimensiones mínimas

Cantidad de líneas de acometida por registro	ALTURA (cm)	ANCHO (cm)	PROF. (cm)
Hasta 4	15	20	10
Hasta 8	15	30	10
Más de 8	Se proyectará particularmente		

En caso de estar en la canalización principal, los ductos verticales aparecerán en la caja de registro secundario contra uno de los lados, a aproximadamente 7 cm de la pared lateral interior izquierda de la caja.

#### F.4.5 **Registros de paso o cambio de dirección**

En la canalización secundaria puede ser necesario intercalar registros de paso o cambio de dirección para facilitar el tendido de los cables. Se deben utilizar cajas embutidas, metálica o plástica. autoextinguible y libre de halógeno, con grado de protección IP 33, de tapa plástica o metálica fijada sobre la caja, mediante tornillos

Se pueden utilizar con el fin de ingresar a una unidad locativa a mitad de camino y continuar la canalización hacia otra u otras unidades locativas. Se necesitan cuando:

- el trazado de los conductos exclusivos tiene más de dos curvas de 90°
- el trazado de los conductos compartidos tiene una curva de 90°
- los tramos de canalización superan los 20 m

Según las necesidades de aberturas y el diámetro de los tubos, se usarán registros de paso de diferente tipo, con las siguientes características mínimas:

**Tabla 7:** Registro de paso – Dimensiones, cantidad de entradas y diámetro

Altura x Ancho x Profundidad (mm)	Entradas en cada lateral	Diámetro de tubo máximo (mm)
100 x 100 x 40	2, 2, 2 y 2	25 mm
100 x 150 x 40	2, 3, 2 y 3	25 mm
300 x 300 x 100	5, 5, 5 y 5	40 mm

#### F.4.6 **Uso de escalerillas para líneas de acometida**

Se permite la utilización de bandejas porta cables de uso exclusivo para el ingreso de la red de ANTEL siempre que estén a una distancia operativa segura con otros servicios.

Para el cálculo del ancho de la bandeja y la carga, damos los siguientes datos generales del cable de acometida:

- a. Peso aprox.: 15 gr/m
- b. Dimensiones exterior: 6 mm x 3 mm

En caso de tener más de 80 líneas de acometidas, se deberá utilizar tabiques divisorios para ordenar el tendido de las mismas.

Vale lo indicado en la sección F.3.4 de esta norma, se puede aceptar la utilización de algún elemento para subdividir y proteger las líneas de acometidas en las bandejas.



## F.5.- INFRAESTRUCTURA PARA LÍNEAS DE ACOMETIDA EN COMPLEJOS DESARROLLO HORIZONTAL

En los emprendimientos de desarrollo horizontal como son por ejemplo los complejos habitacionales y los barrios jardines, se puede subdividir la infraestructura de acceso en los siguientes componentes:

- nichos para la ubicación de las cajas terminales ópticas de instalación “outdoor” (F.5.1),
- canalizaciones y registros para líneas de acometida subterráneas (F.5.2).

Si la caja terminal óptica se instala en un NDP interior, éste debe cumplir las especificaciones de la Sección F.4.3. En caso de ductos y registros embutidos, se diseñarán de acuerdo a las indicaciones de la sección F.4; y/o excepcionalmente se podrá utilizar escalerillas según la sección F.4.6.

### F.5.1 Condiciones para la ubicación de la caja terminal óptica “outdoor”

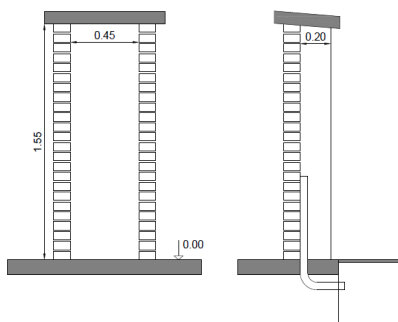
En general en estos emprendimientos se instalan una o varias cajas terminales ópticas aptas para soportar condiciones de intemperie (instalación “outdoor”) que se denominan comúnmente NAPs, tienen 16 salidas por lo que son para máximo de 16 líneas de acometida cada una; para su instalación se deben verificar las siguientes condiciones:

- Se deben instalar en un lugar de uso común, limpio, ventilado y seco, protegido de la humedad y sin posibilidad de inundarse.
- Se debe tener suficiente espacio libre al frente de 1,2 m o más, para permitir colocar una escalera en caso de ser necesario y trabajar en forma cómoda y segura.
- Tanto si se instala mural o en un nicho exterior, el muro de apoyo debe estar seco, perfectamente revocado y tener la capacidad portante adecuada para fijar la NAP o CTO con tacos expansivos.

**Instalación en un nicho exterior:** En caso de dejarse en uno o varios nichos en el exterior del padrón, se debe cumplir con las condiciones de ubicación y estanqueidad antedichas y además:

- El borde inferior de CTO debe estar a 1,10 m de nivel de piso o superior.

Ejemplo de nicho:



(\*) Sumar 30 cm más por cada CTO más en el mismo nicho.

**Tabla 8:** Nicho exterior.

Dimensiones interiores mínimas

Altura	155 cm
Ancho	45 cm (*)
Profunda	20 cm

- **Instalación en muro:** En caso de instalarse sobre un muro exterior de la edificación (sin nicho), además de cumplir con las condiciones anteriores, es conveniente que queden ubicadas entre 3,30 y 3,80 m de altura.
- **Instalación en poste:** ANTEL puede considerar la instalación de la NAP o CTO en postes de madera, hormigón o PRFV, en lugares que cumplan con las condiciones antedichas.

### F.5.2 **Canalización y registros para líneas de acometidas subterráneas**

El ingreso del cable de acceso hasta al NDP o a las cajas terminales ópticas, se especifica en la sección F.3 de esta norma, los ductos correspondientes no se pueden compartir con el tendido de las líneas de acometidas; las recomendaciones para la salida de las líneas de acometidas subterráneas, se especifican a continuación.

Se recomienda tratar de evitar las instalaciones subterráneas para las líneas de acometida debido a un posible deterioro prematuro de la fibra; en caso de que sea la única solución posible, se debe cumplir con los siguientes requisitos.

Para el diseño de la infraestructura se deben seguir las indicaciones detalladas en la sección F.3.2 en lo que corresponda, teniendo en cuenta además:

- Para cada CTO se exige un caño de subida del cable de acceso entrante y otro de bajada para las líneas de acometidas salientes, ambos con ataque a una camarita de registro que permita el radio de curvatura aceptable para el cable de acceso especificado en F.3.2.2. .
- Para el tendido de las líneas de acometida subterráneas se debe utilizar monoducto o tritubo de PEAD, o caño de PVC en macizo de HA.
- Cada dos unidades locativas se debe dejar una camarita de registro de donde partirá un ducto exclusivo a cada una de ellas.
- El ducto exclusivo para la entrada a cada unidad locativa puede ser de  $\Phi_{\text{exterior}}$  40 mm de PEAD en tramos menores a 20 m, o de PVC en macizo de hormigón o con contrapiso, en tramo menor a 10 m.
- Las líneas de acometida utilizarán ductos exclusivos, ANTEL podrá solicitar una camarita de registro cada 40 m.

**Cantidad de ductos necesarios:** se determina en función de la siguiente tabla.

**Tabla 9:** Acometidas subterráneas - Dimensionado en función de la cantidad de líneas

Cantidad de líneas de acometida por ducto	$\Phi_{\text{exterior}}$
Hasta 16	63
Hasta 32	110

En caso de barrios privados o polos tecnológicos, puede considerarse el uso de tritubo de  $\Phi_{\text{exterior}}$  50 mm homologado por ANTEL.

## F.6.- APROBACIÓN DE PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA

El proyecto de infraestructura se debe presentar en las Unidades Proyectos de Planta Externa de ANTEL, en formato digital y papel, con la firma del técnico responsable para su aprobación, según se indica en la sección F.1. Se debe incluir el plano del proyecto, ubicación, localidad, dirección del predio, calles que la circundan, calles interiores en caso de corresponder, números de padrón, números de puerta de las torres o blocks o tiras con su denominación y la cantidad de unidades locativas en cada uno.

El plano se denominará “Infraestructura para Red FTTH - ANTEL” y se debe indicar:

- Ubicación de los NDP interiores o de las CTO exteriores, límites de influencia, forma de instalación y dimensionado de los nichos.
- Ubicación y dimensiones de camaritas para empalme, camaritas para cambios de dirección y/o registros.
- Trazado de los ductos para instalación del cable de acceso y líneas de acometida, diámetro y material.
- Especificar fecha de finalización de las obras, fecha de habilitación y estimación de las líneas necesarias.
- Incluir nota: “Todas la cámaras, registros, nichos y ductos son de uso exclusivo de ANTEL y cumplen la Norma O8F01”.

ANTEL dispone de un plazo de hasta 15 días calendario para su aprobación. Se exige que 2 meses antes de la ocupación del edificio

ELEMENTO	SIMBOLO (COTAS EN mm.)	ELEMENTO	SIMBOLO (COTAS EN mm.)
NDP Ejemplo: para 32 líneas de acometida		2 DUCTOS CANALIZADOS DE PVC DE Ø 100mm	<u>2Ø100 PVC</u>
REGISTRO DE DISTRIBUCIÓN FINAL		1 DUCTO ENTERRADO DE POLITILENO DE Ø 60mm	<u>1Ø60 PE</u>
REGISTRO DE DISTRIBUCIÓN INTERMEDIA		CAÑO DE SUBIDA	Ø1.5 
RTR		NICHO PARA CTO	
REGISTRO INTERMEDIO		CAMARA DE 40X40	
BANDEJA		CAMARA DE 60X60	

**Ilustración 4:** Simbología

## F.7.- RED DOMICILIARIA

### F.7.1 Ubicación de la roseta óptica y la ONT

En la roseta óptica termina la línea de acometida exclusiva del cliente y se conecta con la caja de terminación óptica (ONT) mediante un cable de enlace de fibra óptica relativamente corto (2 m aprox.) denominado patch cord o jumper. La roseta óptica debe amurarse en una pared seca y con capacidad portante adecuada.

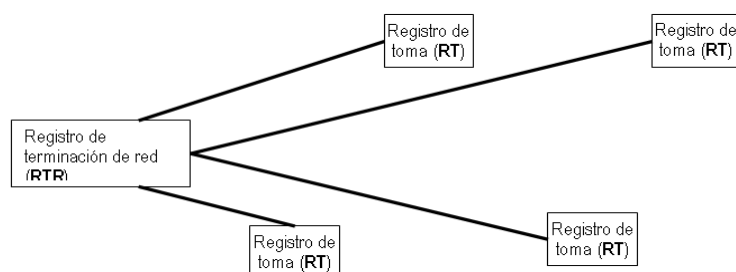
- En ningún caso se permite su instalación en baños o cocinas.
- A menos de 50 cm debe haber una toma de corriente alterna (220 volt) destinado exclusivamente la ONT.
- Altura mínima: 40 cm del borde inferior respecto al nivel de piso.
- Altura máxima: 1,3 m del borde inferior respecto al nivel de piso.

### F.7.2 Canalización domiciliaria

En esta canalización el cliente instala su propia red interior que permite la conexión de los puertos de salida de la ONT (terminador de red óptica) hasta los diversos puestos de abonado para brindar los distintos servicios mediante:

- cable UTP, para distribuir servicios de datos y/o video conectando sus equipos terminales (PC, smart-TV, etc.) y
- el par telefónico para llegar hasta los aparatos telefónicos que el cliente decida disponer para hacer uso del servicio de “Voz-F” (servicio de telefonía básica por fibra).

La canalización domiciliaria se inicia en el registro de terminación de red (RTR) y llega hasta los registros de toma (RT) en las distintas habitaciones donde es factible que se conecte un terminal de datos y/o comunicaciones.



En el registro de terminación de red (RTR) termina la canalización secundaria, se fija la roseta óptica que se conecta al terminador de red óptica (ONT) y se inician los conductos de la instalación domiciliaria; se encuentra embutido en una pared interior de la misma habitación en la que instala el terminador de la red óptica (ONT).

#### Registro de terminación de red (RTR):

Debe ser una caja metálica o plástica autoextinguible y libre de halógenos, libre de rebabas y bordes cortantes, y debe tener como mínimo un total de 8 entradas preiniciadas e iguales entre sus cuatro laterales para acoplar conos ajustables multidiámetro (u otro sistema de boquillas de adaptación) para entrada de tubos compatibles de hasta 20 mm de diámetro.

- Dimensiones internas mínimas: 100 x 150 x 40 mm.
- Grado de protección IP 33.
- La tapa plástica o metálica se fijará sobre la caja mediante tornillos autorroscantes.

#### Registro de toma (RT)

Debe ser una caja metálica o plástica, autoextinguible y libre de halógenos, de grado de protección IP33, con tapa plástica o metálica que se fija sobre la caja mediante tornillos autorroscantes, a la que llega el conducto que la une con el RTR y en la que se fija una roseta RJ11 y/o RJ5.

Se instalan sobre pared o embutidos a nivel de piso en el caso de locales u oficinas, o montados en torretas especialmente diseñados para esta aplicación.

Se recomienda dejar una toma de corriente alterna próxima, destinada a alimentar el equipamiento de telecomunicaciones.

#### **F.7.3 Características principales**

La canalización domiciliaria conecta el RTR con los distintos RT distribuidos en la unidad locativa, se puede realizar mediante tubos flexibles independientes embutidos de diámetro mínimo de 20 mm y es conveniente que se realice en la etapa de construcción del edificio.

Es responsabilidad del cliente el diseño y dimensionamiento de la canalización domiciliaria y de los registros de toma.

La distribución se realiza por medio de una configuración en estrella, generalmente con tramos horizontales y verticales, en el centro de la estrella está en el RTR y los brazos de la estrella terminan en los distintos RT.

Es conveniente instalar como mínimo un RT en cada habitación, sin contar los baños y depósitos; incluso se instala un RT en la habitación donde se ubica el RTR. Los radios de curvatura de la canalización deben ser mayores a 2,5 cm.

Si el recorrido entre el RTR y un RT tiene más de dos curvas, se intercalan registros de paso para facilitar el tendido de la red interior.

#### **Limitaciones de los trayectos de la canalización domiciliaria.**

Se debe evitar pasar cerca de tomas de agua o fuentes humedad así como zonas de alta temperatura; la distancia mínima a aires acondicionados, ventiladores, calentadores y equipos de soldadura es de 12 cm.

Se deben evitar trayectos paralelos y/o cercanos a toda fuente de interferencia electromagnética y de radio frecuencia.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Si tienen que cruzarse luces fluorescentes y cables o ductos eléctricos lo harán en ángulo recto, para evitar acoplamiento. Se deben evitar trayectos paralelos y/o cercanos, respetando distancias mínimas: de intercomunicadores: 12cm;  
De luces fluorescentes (tubos de luz), así como de otras fuentes de interferencia electromagnética tales como electrodomésticos): 13cm.  
De cables de energía de menos de 2KV: 13cm; de cables de 2KV a 5KV:30 cm , de cables de más de 5KV: 91 cm;  
De motores eléctricos grandes o transformadores: 1,2metros; A ascensores: 2metros.

**CONTENIDO**

A. - OBJETIVOS .....	1
B. - CAMPO DE APLICACIÓN .....	1
C. - NORMAS COMPLEMENTARIAS .....	1
D. - ESTRUCTURA .....	1
E. - DEFINICIONES.....	2
F. - ESPECIFICACIONES .....	3
F.1.- INTRODUCCIÓN: Definición de responsabilidades .....	3
F.2.- COMPATIBILIDAD CON OTROS SERVICIOS.....	4
F.2.1 Separación mínima al cable de energía eléctrica y otros servicios.....	4
F.3.- INFRAESTRUCTURA PARA EL CABLE DE ACCESO .....	5
F.3.1 Elemento de enlace exterior interior .....	5
F.3.2 Ingreso subterráneo .....	6
F.3.2.1 Canalización Subterránea.....	6
F.3.2.2 Camaritas.....	7
F.3.2.3 Canalizado con Macizo de Hormigón .....	8
F.3.2.4 Cruce de Calle .....	8
F.3.2.5 Diámetro mínimo de ductos subterráneos .....	9
F.3.3 Ingreso embutido .....	9
F.3.3.1 Caja de registro de enlace .....	9
F.3.3.2 Dimensionado de ductos embutidos .....	9
F.3.3.3 Ductos pasafrente en fachadas de edificaciones.....	10
F.3.4 Bandejas Portacables .....	11
F.4.- INFRAESTRUCTURA PARA LÍNEAS DE ACOMETIDA EN EDIFICIOS DE DESARROLLO VERTICAL .....	12
F.4.1 Canalización Principal .....	13
F.4.2 Canalización Secundaria .....	13
F.4.3 Nicho de Distribución Principal .....	15
F.4.4 Cajas de registro secundario .....	16
F.4.5 Registros de paso o cambio de dirección .....	17
F.4.6 Uso de escalerillas para líneas de acometida.....	17
F.5.- INFRAESTRUCTURA PARA LÍNEAS DE ACOMETIDA EN COMPLEJOS DESARROLLO HORIZONTAL.....	18
F.5.1 Condiciones para la ubicación de la caja terminal óptica “outdoor” .....	18
F.5.2 Canalización y registros para líneas de acometidas subterráneas .....	19
F.6.- APROBACIÓN DE PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA .....	20
F.7.- RED DOMICILIARIA .....	21
F.7.1 Ubicación de la roseta óptica y la ONT .....	21
F.7.2 Canalización domiciliaria.....	21
F.7.3 Características principales.....	22

<b>Tabla 1:</b> Separación mínima al cable de energía eléctrica en recorridos paralelos.....	4
<b>Tabla 2:</b> Ingreso subterráneo - Dimensionado en función de la cantidad de cables de acceso.....	9
<b>Tabla 3:</b> Canalización principal - Dimensionado en función de la cantidad de líneas.....	13
<b>Tabla 4:</b> Ducto compartido - Dimensionado en función de cantidad de líneas.....	14
<b>Tabla 5:</b> NDP para FTTH - Dimensiones mínimas recomendadas.....	16
<b>Tabla 6:</b> Caja de registro secundaria - Dimensiones mínimas.....	16
<b>Tabla 7:</b> Registro de paso – Dimensiones, cantidad de entradas y diámetro.....	17
<b>Tabla 8:</b> Nicho exterior - Dimensiones interiores mínimas.....	18
<b>Tabla 9:</b> Acometidas subterráneas - Dimensionado en función de la cantidad de líneas.....	19

## **IDENTIFICACIÓN DE CAMBIOS**

<b>Edición</b>	<b>Descripción de los cambios</b>
10/17	Cambia nombre de la norma y se elimina un párrafo en Objetivos a pedido de GOPE. Se agrega posibilidad de uso de tritubo de 50mm de diámetro homologado por ANTEL en Canalización Subterránea (F.3.3.1 y 5.2.2).
4/22	Se especifica responsabilidades de ANTEL y del cliente (F.1).
3/24	Se agrega que las camaritas de 40x 40 no son recomendadas para cambios de dirección (el cable de acceso requiere un radio de curvatura mínimo de 26cm, por lo que no está asegurado en dichas camaritas, depende de la ubicación de la entrada/salida de los ductos). Se eliminan las referencias al cable de cobre y a la Norma O8E01, así como la posibilidad de que se otorgue el servicio por cobre, etc. El ancho mínimo del piso de la camarita lo dejamos a 6 cm (en vez de 8 cm). Cambios de redacción: se cambia “cable de alimentación de fibra óptica” por “cable de acceso”, “línea de acometida de fibra óptica” por “línea de acometida”, la redacción en F 2.1 (respecto separación a cable de energía eléctrica y otros servicios), F.4.5 y F.7. Ductos pasafrente pasa de F.3.1 en la versión anterior a F3.3.3. Tabla 5 – profundidad mínima en todos los casos se cambia a 20cm. Tabla 3 y Tabla 4- se cambia $\Phi_{\text{exterior}}$ (mm) por $\Phi_{\text{interior}}$ (mm) (diámetros mínimos recomendados).