



**INSTRUCTIVO PARA EL DISEÑO DE
CANALIZACIÓN INTERNA PARA EL TENDIDO DE
REDES DE DISTRIBUCIÓN GPON FTTH EN
EDIFICIOS Y URBANIZACIONES**

Mayo de 2014

	Nombre	Fecha	Firma
Elaborado por:	Alexander Orna ACCESO FIJO - INGENIERÍA		
	Jems Basantes ACCESO FIJO - INGENIERÍA		
	Marcelo Gallegos ACCESO FIJO - INGENIERÍA		
	Fausto Rodríguez ACCESO FIJO - INGENIERÍA		
Revisado por:	Eduardo Cadena JEFE DE ACCESOS FIJOS		
Aprobado por:	Fabián Ortega GERENTE DE INGENIERÍA (E.)		

ÍNDICE

1.	OBJETIVO.....	1
2.	INTRODUCCIÓN.....	1
3.	URBANIZACIONES.....	4
3.1.	INFRAESTRUCTURA DE INGRESO A LA URBANIZACIÓN	5
3.2.	CANALIZACIÓN INTERNA DE LA URBANIZACIÓN.....	7
3.3.	ACCESO A CADA UNIDAD HABITACIONAL.....	9
4.	EDIFICIOS.....	12
4.1.	EDIFICIOS CON SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN RADIAL SIMPLE	13
4.1.1.	CANALIZACIÓN DE INGRESO AL EDIFICIO	13
4.1.2.	INFRAESTRUCTURA INTERNA DEL EDIFICIO.....	14
4.2.	EDIFICIOS CON SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN RADIAL COMPLEJO	17
4.2.1.	CANALIZACIÓN DE INGRESO AL EDIFICIO	17
4.2.2.	INFRAESTRUCTURA VERTICAL DE DISTRIBUCIÓN INTERNA.....	19
4.2.3.	INFRAESTRUCTURA DE DISPERSIÓN DEL EDIFICIO.....	20
	GLOSARIO DE TÉRMINOS	22

1. OBJETIVO

El presente documento tiene por objetivo dar a conocer al promotor o constructor de un proyecto inmobiliario las características de cómo construir la canalización interna de edificios y urbanizaciones a fin de que CNT E.P., mediante acuerdos, pueda instalar cables de fibra óptica para dotar a los propietarios de casas y departamentos servicios de Internet telefonía y televisión.

2. INTRODUCCIÓN

El presente documento pretende, dotar a los profesionales de la construcción, las condiciones y características generales para el diseño de la infraestructura de canalización, que permita a la CNT E.P. realizar la instalación de redes de distribución interna de fibra óptica en edificios y urbanizaciones, estableciendo acuerdos mutuos en los que ambas partes se benefician, reducen tiempos de instalación, impactos en la infraestructura de instalaciones posteriores, reducir costos y sobre todo generar un valor agregado (Servicios de Internet, telefonía fija y televisión) para el usuario final.

La constante evolución de las telecomunicaciones y el incremento paulatino de la demanda de ancho de banda, exigen la necesidad permanente de diseñar y construir instalaciones adecuadas que permitan satisfacer los requerimientos de servicios de voz, Internet y televisión.

La Fibra Óptica es hoy, el medio de transmisión de información de mayor capacidad disponible para las telecomunicaciones, que posibilita el acceso a Internet a las más altas velocidades, en comparación con soluciones basadas en redes de cobre (Ver figura 1).

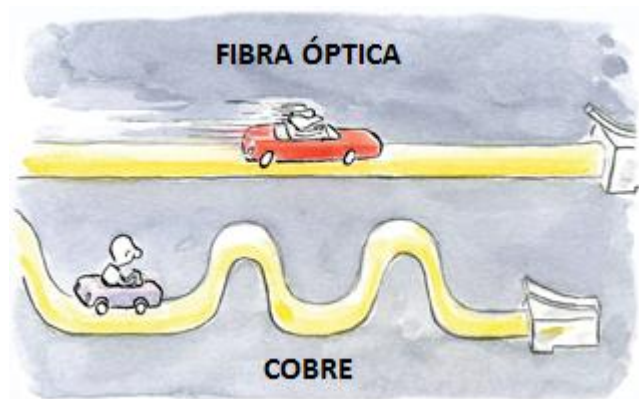


Fig. 1. Autopista de comunicación por fibra óptica.

En este marco, CNT E.P., está desarrollando un proyecto que consiste en llegar con Fibra Óptica a cada hogar, instalando los medios que permita brindar todos los servicios demandados por los clientes (Internet, telefonía y televisión), por lo que este proyecto se constituye como motor en la construcción de la sociedad del conocimiento, fomentando el desarrollo de las personas y las empresas del país.

Contar con una red de fibra óptica tiene grandes ventajas como por ejemplo: ofrecer mayores anchos de banda, cubrir mayores distancias desde la central de CNT E.P. hasta el usuario, evitar largos tiempos de espera en recibir información, no tener congelamiento de imágenes o escuchar frases entrecortadas, entre otras.

La tecnología de telecomunicaciones GPON FTTH (del inglés Gigabit Passive Optical Network Fiber To The Home), también conocida como fibra hasta el hogar, se basa en la utilización de cables de fibra óptica y elementos de distribución adaptados a esta tecnología para proporcionar servicios avanzados a un ancho de banda de hasta 1 Gigabit por segundo (Ver figura 2).

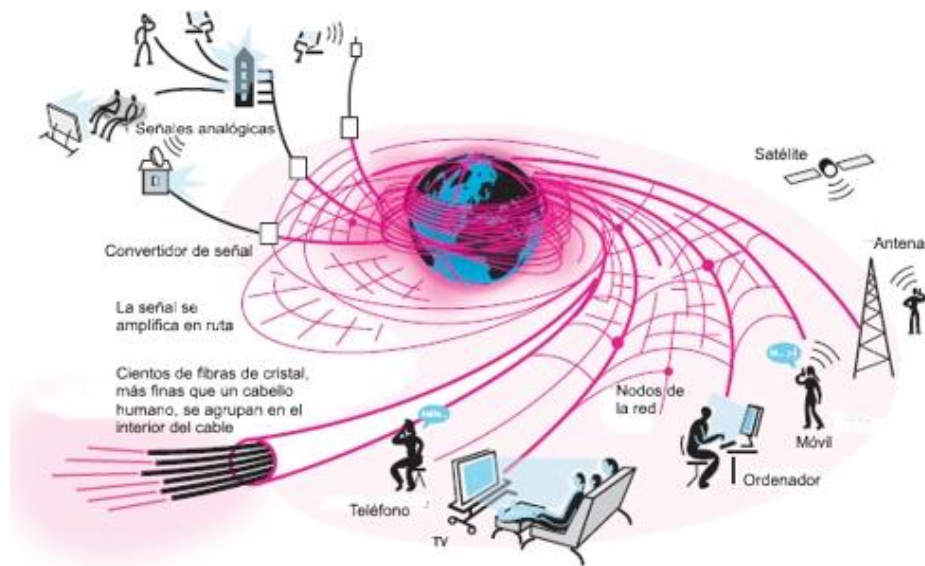
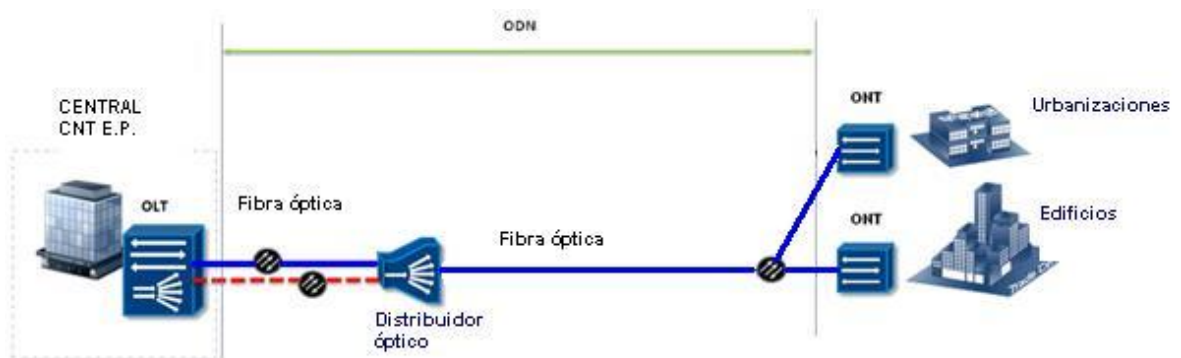


Fig. 2. Servicios avanzados por fibra óptica a alta velocidad.

Al momento de diseñar una solución habitacional es importante que el Profesional calificado proyecte la canalización de telecomunicaciones tanto de ingreso a la urbanización o edificio, así como la infraestructura interna, ya que por esta vía CNT E.P. instalará el cable de fibra óptica que va a interconectar a cada hogar con la red de fibra óptica de alta velocidad. (ver figura 3).



OLT.- Equipo óptico en la central de CNT E.P.

ODN.- Red de distribución óptica

ONT.- Equipo óptico en la casa o departamento del usuario

Fig. 3. Esquema de despliegue de la red GPON FTTH de CNT E.P.

A continuación se describirá las características de construcción tanto de ingreso como internas en urbanizaciones y edificios.

3. URBANIZACIONES

Se consideran Urbanizaciones a zonas de las ciudades con urbanismo residencial planificado, caracterizado por viviendas bien diseñadas y construidos, generalmente con estructuras similares y que cuenten con todos los servicios básicos.

En la figura 4, se muestra un esquema de despliegue de una red GPON FTTH para una Urbanización, en el cual se coloca una caja de distribución principal (FDB) y desde aquí se tienden cables de fibra óptica que alimentan las cajas de distribución (NAP) que sirven a cada vivienda.

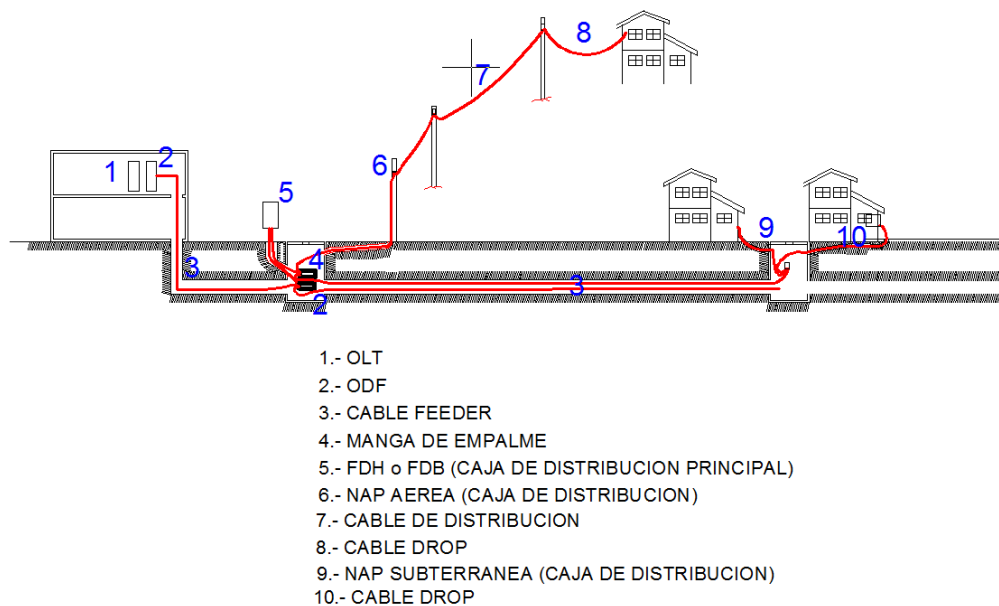


Fig. 4. Esquema de despliegue de una red GPON FTTH para una Urbanización

Bajo estos conceptos, dentro de la planificación de una Urbanización y con la finalidad de brindar un servicio de telecomunicaciones con fibra óptica, CNT E.P. requiere que la infraestructura para telecomunicaciones cumpla los siguientes requerimientos:

3.1. INFRAESTRUCTURA DE INGRESO A LA URBANIZACIÓN

- Se debe considerar la proyección de un pozo de ingreso a la urbanización cuyo diseño debe ser mínimo de 48 bloques curvos.
- La conexión al pozo de CNT E.P. existente más cercano se debe proyectar con una canalización mínima de una vía, la tubería para esta canalización debe ser tubería de PVC Norma INEN 1869 o 2227 de 110 mm de diámetro. (Ver Figura 5).



Fig. 5. Pozo de ingreso y canalización a Urbanizaciones

- En el caso de no existir canalización existente de CNT E.P. cercana a la Urbanización, se debe proyectar una subida a poste con manguera de 51 mm desde el pozo de ingreso a la Urbanización hasta la base del poste de la red eléctrica pública más cercano. (Ver Figura 6).



Fig. 6. Subida a poste desde el pozo de ingreso a la Urbanización

- Considerar la proyección de una base de hormigón para el montaje de un armario o caja de distribución. Las dimensiones de este elemento va a depender de la demanda a servir en la Urbanización considerada en el dimensionamiento de la red. La ubicación de este elemento dentro de la

Urbanización debe permitir el fácil acceso al personal técnico de CNT E.P.
En la figura 7 se muestra un ejemplo de la base hormigón.



Fig. 7. Ejemplo base de hormigón para caja de distribución principal

3.2. CANALIZACIÓN INTERNA DE LA URBANIZACIÓN

- En lo que se refiere a diseño de canalización interna se considera: en vías principales se proyectará canalización de 2 vías de tubería PVC 110 mm.
- En vías secundarias se proyectará canalización de 1 vía de tubería PVC 110 mm.
- Considerar la proyección de pozos de 1.2 x 1.2 x 1.2 m de hormigón armado con tapa metálica., en vías principales y donde se vaya a alojar un

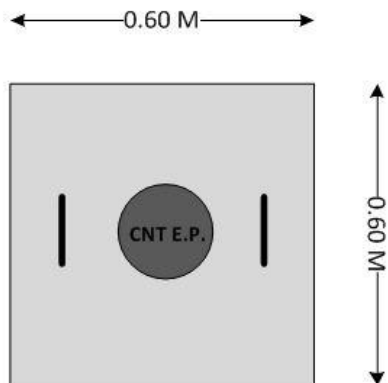
empalme de fibra óptica o un elemento de distribución óptica. (Ver Figura 8).

- Se proyectarán pozos de mano de 0.6 x 0.6 x 0.6 m con tapa de hormigón que llevará una identificación metálica con el logotipo de la CNT E.P., para paso de cables. (Ver Figura 8).

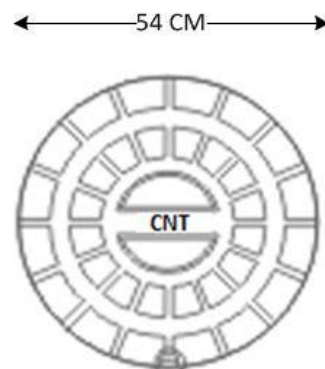


Fig. 8. Canalización interna en Urbanizaciones

TAPA DE HORMIGÓN PARA POZO DE MANO DE 0.60 X 0.60 M



TAPA METALICA PARA POZO



IDENTIFICACIÓN METÁLICA

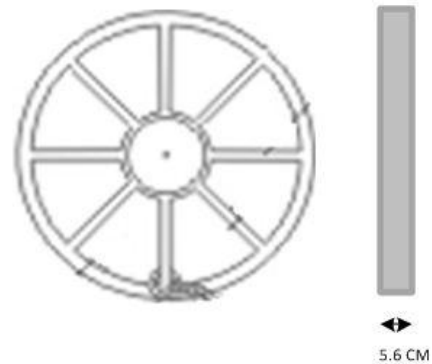
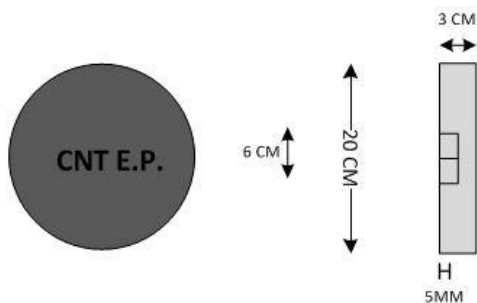


Fig. 9. Tapas para pozos en Urbanizaciones

3.3. ACCESO A CADA UNIDAD HABITACIONAL

- Para el ingreso de cables a cada una de las viviendas, se debe instalar una manguera negra de 32 mm desde el pozo más cercano.
- Dentro de la vivienda, esta manguera se conectará a una caja de paso de 150x150 mm ubicada de acuerdo al diseño de la red de telecomunicaciones interna de la vivienda realizado por un Profesional calificado. (Ver Figura 10).

URBANIZACIÓN

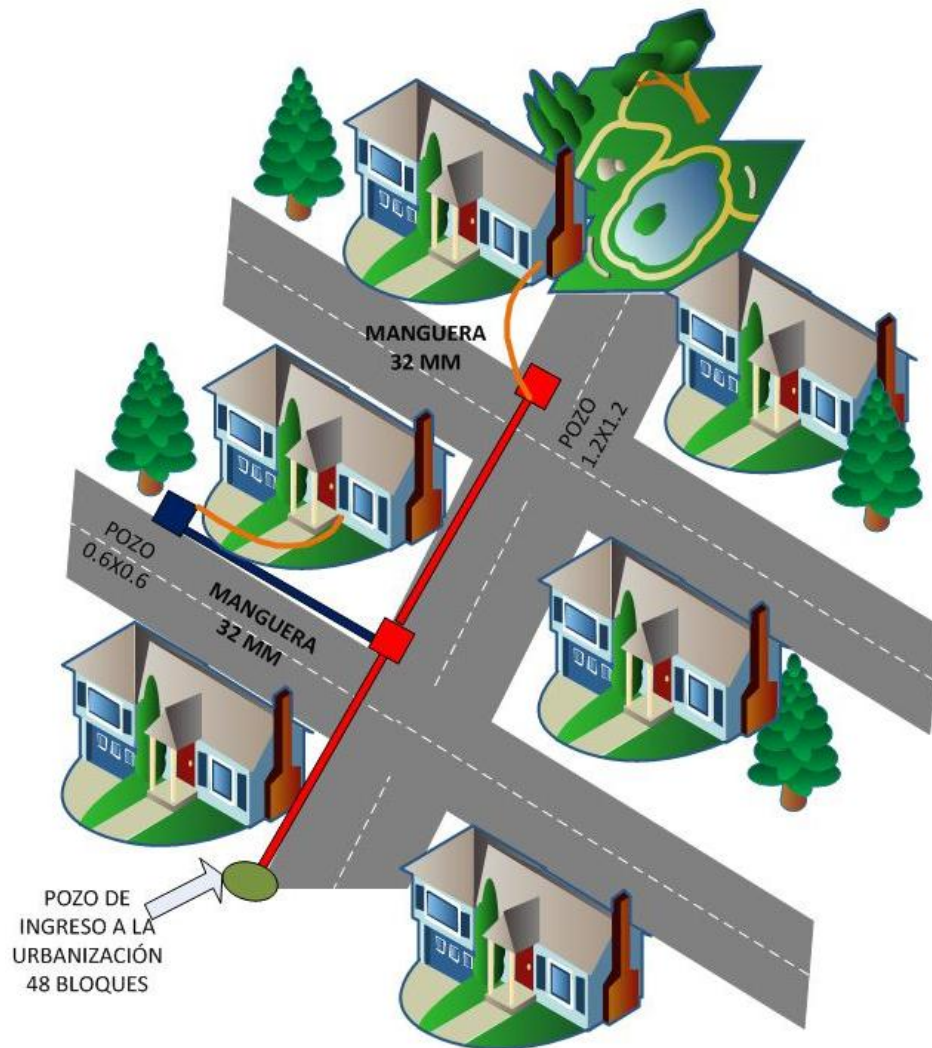


Fig. 10. Canalización interna en Urbanizaciones

- Dentro de la vivienda desde la caja de paso se debe colocar manguera de 13 mm hasta un cajetín rectangular ubicado a una altura de 0.40 m del piso terminado, considerando que en este punto se cuente con una toma de

energía eléctrica de 110V para la alimentación del equipo activo (ONT).
(Ver Figura 11).

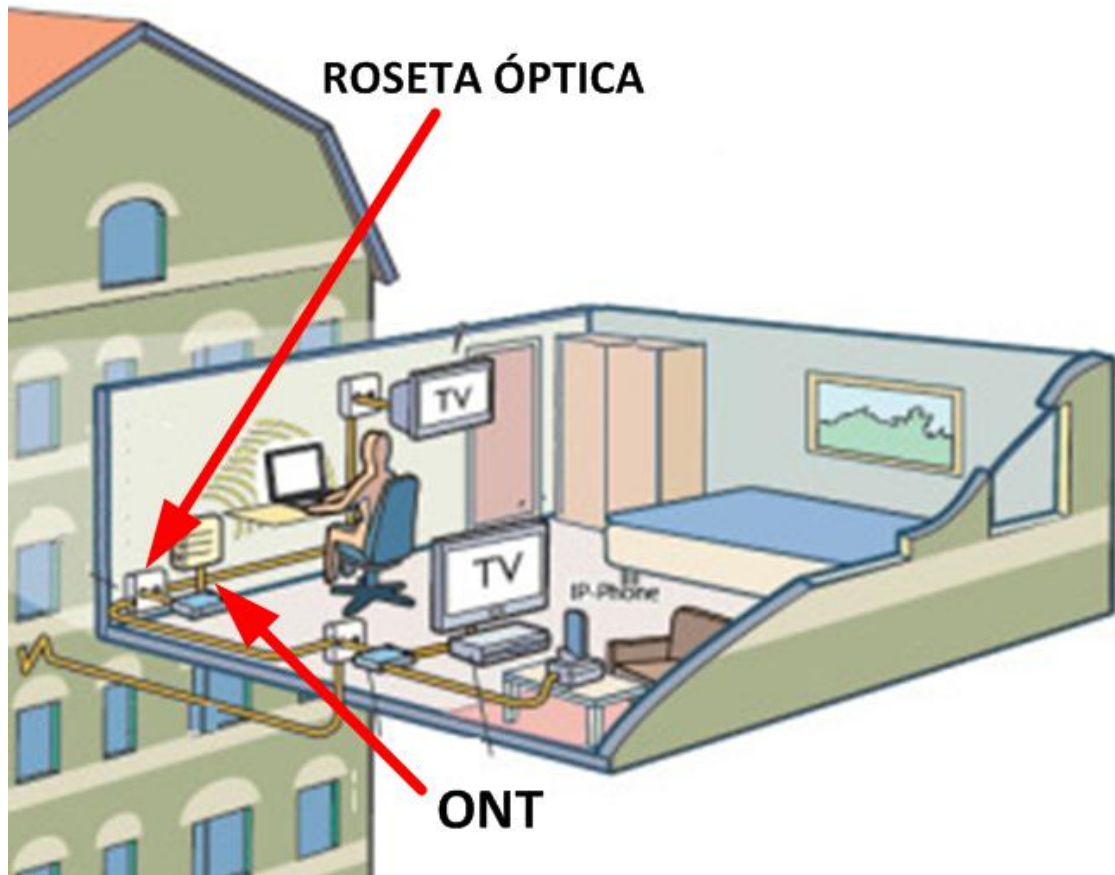


Fig. 11. Ubicación de roseta óptica dentro de Unidad Habitacional

- Es importante indicar que en el sitio donde se instalará el equipo activo (ONT), deben converger las tomas principales de ingreso de las instalaciones internas de voz y datos de las unidades de vivienda.

4. EDIFICIOS

El diseño de la red de distribución interna está en función directa con las características del edificio y del número de clientes potenciales, existiendo básicamente dos sistemas de distribución: sistema de distribución radial simple y sistema de distribución radial complejo.

En la figura 12, se muestra un esquema de despliegue de una red GPON FTTH para un Edificio bajo el sistema complejo, en el cual se coloca una caja de distribución principal (FDB) dentro del edificio y desde aquí se tienden cables de fibra óptica para interiores (riser) que alimentan las cajas de piso (FDF) que sirven a cada departamento.

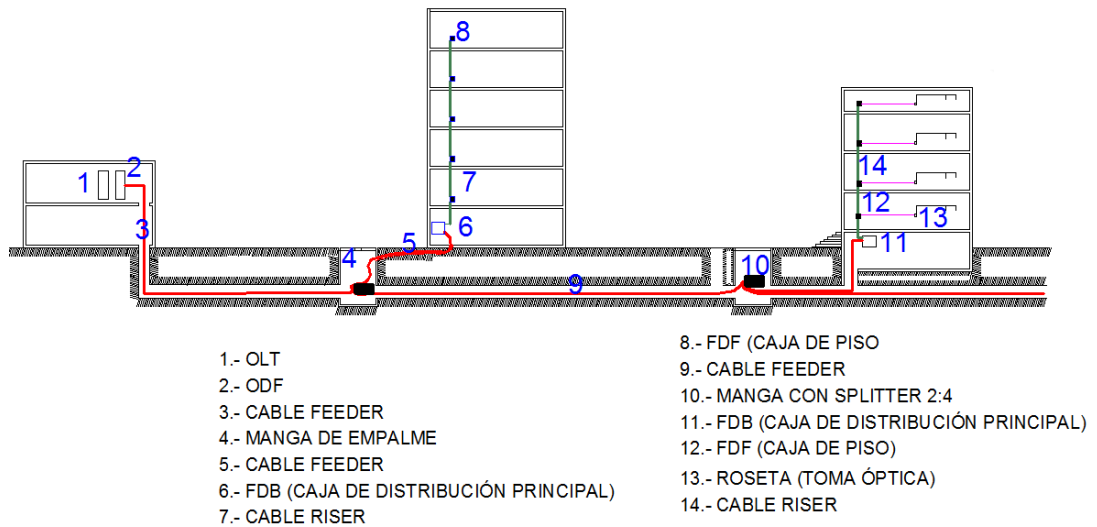


Fig. 12. Esquema de despliegue de una red GPON FTTH para un Edificio

4.1. EDIFICIOS CON SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN RADIAL SIMPLE

Consiste en la instalación directa del cable drop (cable de acometida) desde la caja de distribución principal hasta la toma óptica (roseta óptica). (Ver Figura 13).

Este sistema puede aplicarse en edificios pequeños siempre que la infraestructura civil lo permita.

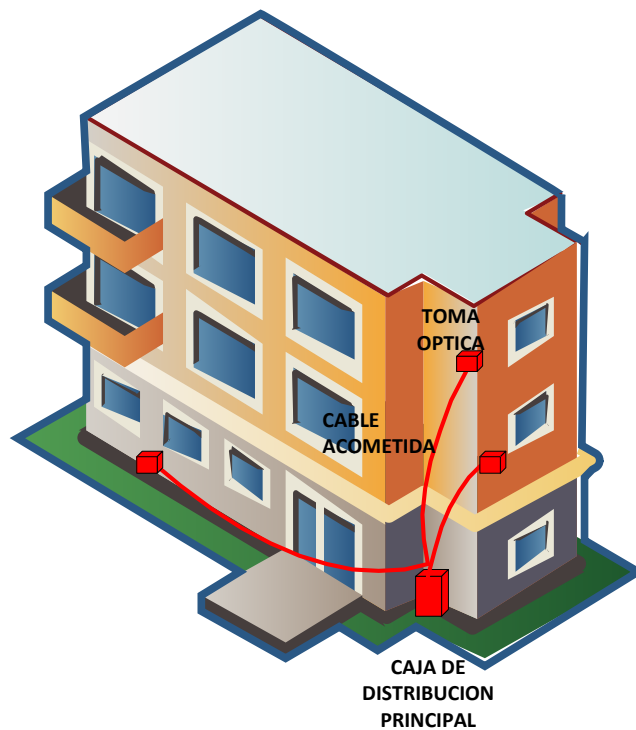


Fig. 13. Sistema de distribución radial simple

4.1.1. CANALIZACIÓN DE INGRESO AL EDIFICIO

- Se debe considerar la proyección de un pozo de ingreso al edificio cuyo diseño debe ser mínimo de 48 bloques curvos.
- La conexión al pozo de CNT E.P. existente más cercano se debe proyectar con una canalización mínima de una vía, la tubería para esta canalización

debe ser tubería de PVC Norma INEN 1869 o 2227 de 110 mm de diámetro. (Ver Figura 14).

- Deben evitarse curvaturas de 90° y en caso de ser necesario se deberán instalar cajas de paso de 200x200x100 mm.

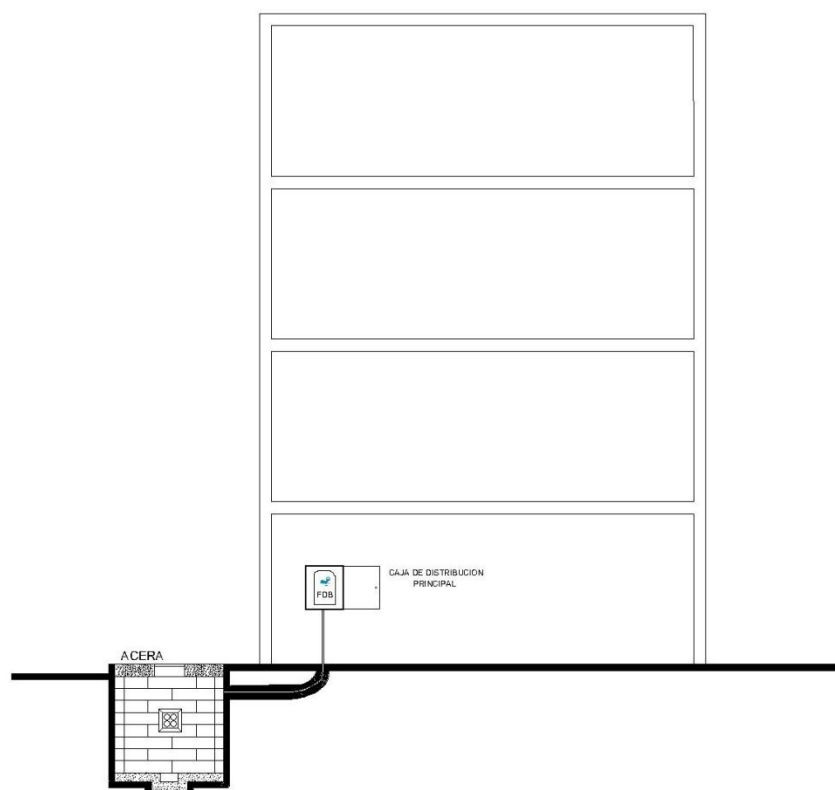


Fig. 14. Pozo de ingreso al edificio, pozo de 48 bloques y tubería de 51 mm

4.1.2. INFRAESTRUCTURA INTERNA DEL EDIFICIO

- Para el caso que la Edificación cuente con un ducto de instalaciones, se deberá instalar escalerilla metálica a la cual se sujetará el cable de acometida (drop) hacia cada uno de los departamentos u oficinas. (Ver Figura 15)

- Para edificios que no cuenten con un ducto de instalaciones se debe considerar la instalación de tubería de dispersión interna empotrada, la cual debe seguir una trayectoria vertical entre la Caja de distribución y el punto destinado para la toma óptica (roseta óptica)
- En caso de que existan curvaturas en el trayecto de la tubería es necesario colocar cajas de paso para el manejo de la fibra óptica de acometida.

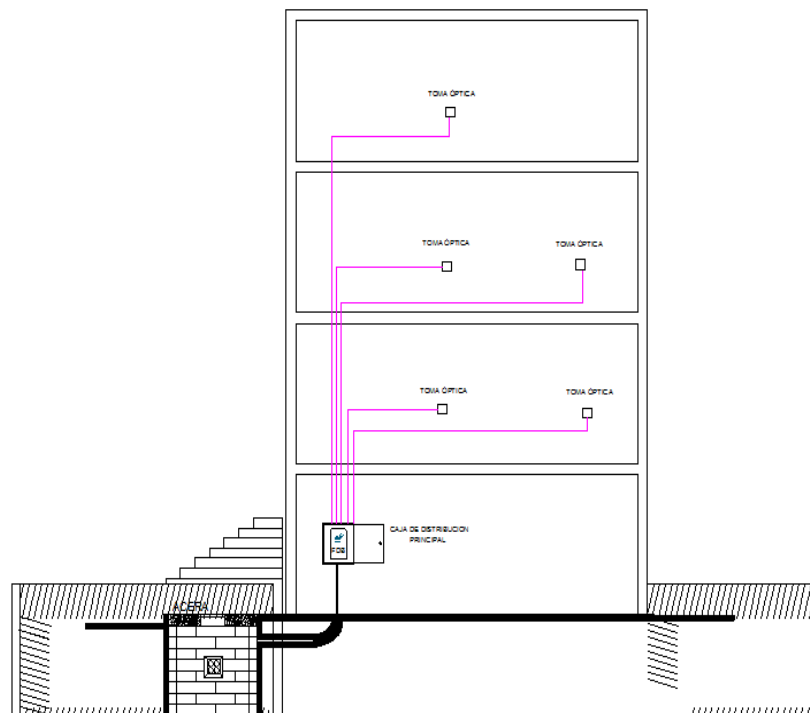


Fig. 15. Infraestructura interna de un Edificio GPON

- El ducto tendrá un diámetro interior de 13mm, en el que se puede instalar un cable drop de 2 hilos. Esta tubería deberá llegar a un cajetín rectangular ubicado a una altura de 0.40 m del piso terminado, considerando que en este punto se cuente con una toma de energía eléctrica de 110V.

- Es importante indicar que en el sitio donde se instalará el equipo activo (ONT), deben converger las tomas principales de ingreso de las instalaciones internas de voz y datos de los departamentos y oficinas
- En los casos en los cuales se supere una distancia de 15 metros entre la caja de piso y la toma óptica, o cuando sea necesario curvar el cable en un ángulo de 90 grados se debe colocar cajas de paso de 100x100 mm.
- Dependiendo de la distribución de la demanda y según los criterios de diseño no necesariamente en todos los niveles del edificio contarán con cajas de piso, por lo que en este caso, las tuberías de dispersión pueden tener tramos horizontales y verticales para pasar de un piso a otro.

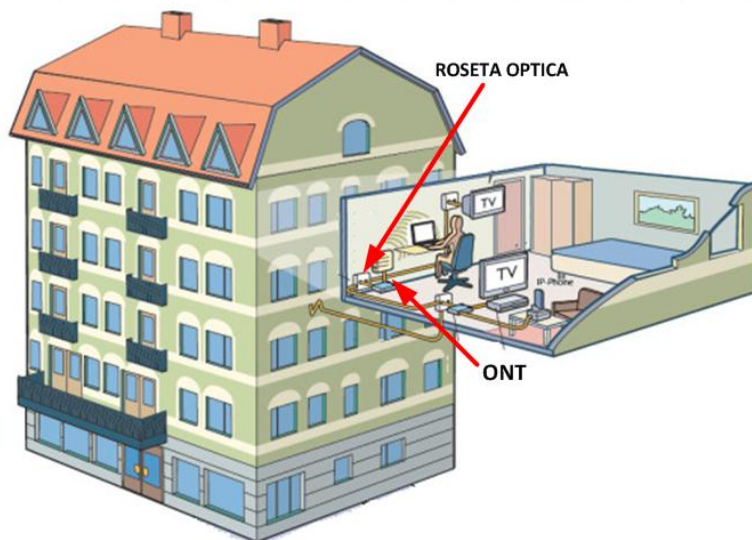


Fig. 16. Ubicación de la ONT en el edificio.

4.2. EDIFICIOS CON SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN RADIAL COMPLEJO

Consiste en la instalación de la caja de distribución principal, cable riser (cable de distribución vertical interna), cajas de piso y cable drop (cable de acometida) hasta la toma óptica. (Ver figura 17).

Este sistema puede aplicarse en edificios que cuenten con ducto de instalaciones vertical.

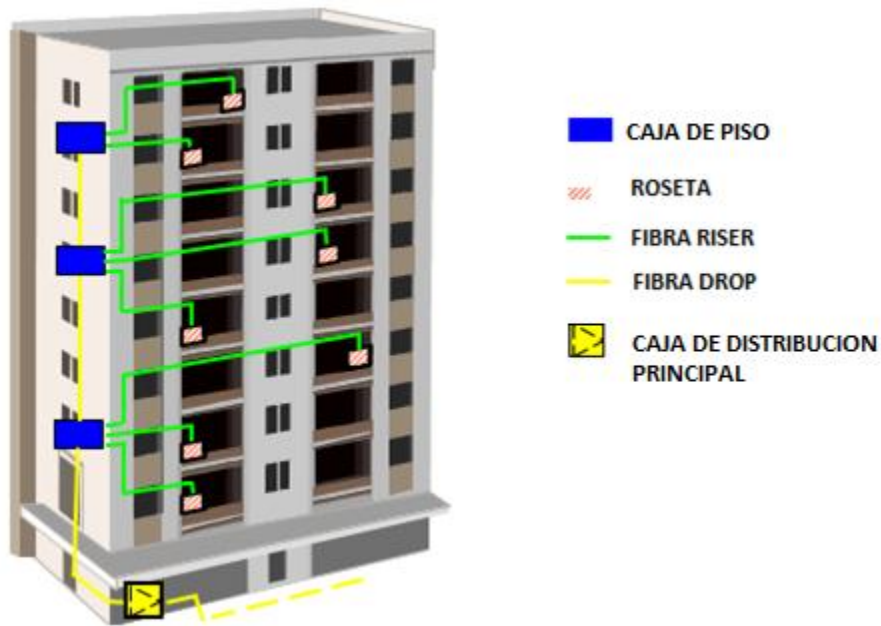


Fig. 17. Edificio bajo el Sistema de distribución radial compleja

4.2.1. CANALIZACIÓN DE INGRESO AL EDIFICIO

- Se debe considerar la proyección de un pozo de ingreso al edificio cuyo diseño debe ser mínimo de 48 bloques curvos.

- La conexión al pozo de CNT E.P. existente más cercano se debe proyectar con una canalización mínima de una vía, la tubería para esta canalización debe ser tubería de PVC Norma INEN 1869 o 2227 de 110 mm de diámetro. (Ver Figura 18).
- Deben evitarse curvaturas de 90° y en caso de ser necesario se deberán instalar cajas de paso de 200x200x100 mm.

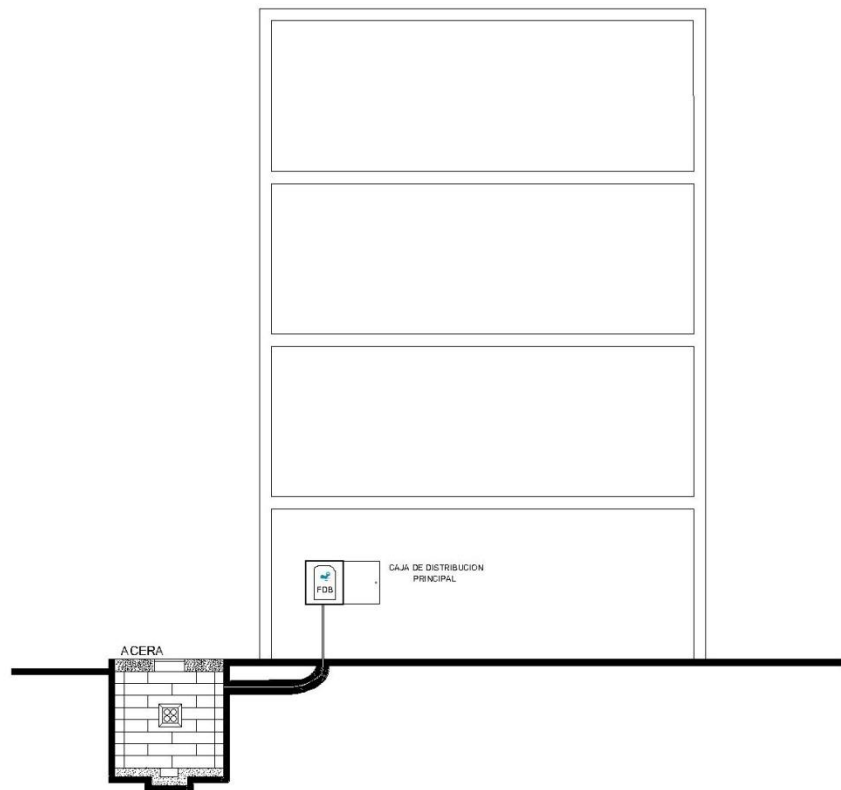


Fig. 18. Pozo de ingreso al edificio, pozo de 48 bloques y tubería de 51 mm

4.2.2. INFRAESTRUCTURA VERTICAL DE DISTRIBUCIÓN INTERNA

- En el caso que la Edificación cuente con un ducto de instalaciones, se deberá instalar escalerilla metálica a la cual se sujetará el cable de distribución vertical interna (riser).
- Este ducto de instalaciones se conectará a una caja metálica de piso de 400x300x150 mm, mediante manguera empotrada de 25 mm. Esta caja metálica debe empotrarse a una altura de 40 cm del piso terminado, en espacios comunales de fácil acceso (descansos de gradas, hall, etc..)
- Para edificios que no cuenten con un ducto de instalaciones se debe considerar la instalación de tubería de distribución interna empotrada, la cual debe seguir una trayectoria vertical entre la caja de distribución principal y la caja de piso. Cuando no sea posible ubicar la tubería verticalmente se admitirá una ligera desviación utilizando cajas de paso de 200x200x100 mm. Esta tubería es la que aloja el cable de distribución vertical interna (riser). (Ver Figura 19).
- El diámetro la tubería de distribución interna es de 38mm por cada cable de distribución vertical interna.
- La tubería de distribución interna se conectará a las cajas metálicas de piso de 400x300x150 mm. Esta caja metálica debe empotrarse a 50 cm del piso terminado, en espacios comunales de fácil acceso (descansos de gradas, hall, etc..).
- En edificios cuyos pisos abarquen grandes superficies o donde los pisos deben considerarse separadamente por ser parte de diferentes bloques del mismo edificio se debe colocar dos o más tuberías verticales en forma independiente.

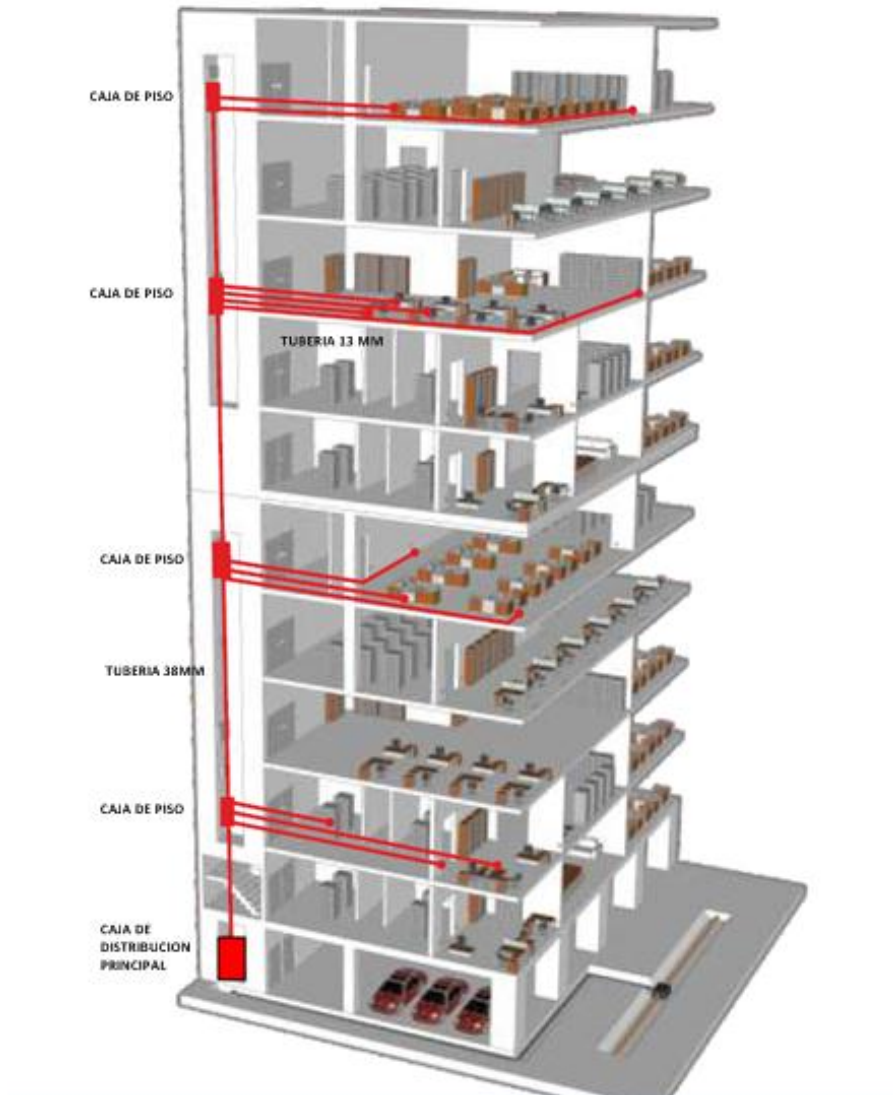


Fig. 19. Infraestructura interna de un Edificio GPON

4.2.3. INFRAESTRUCTURA DE DISPERSIÓN DEL EDIFICIO

- Se utiliza para el tendido de la red de dispersión desde las cajas de piso hasta el sitio destinado para la ubicación de las tomas ópticas (rosetas ópticas) de clientes, según el diseño de la red de Telecomunicaciones.

- El ducto tendrá un diámetro interior de 13mm, en el que se puede instalar un cable drop de 2 hilos. Esta tubería deberá llegar a un cajetín rectangular ubicado a una altura de 0.40 m del piso terminado, considerando que en este punto se cuente con una toma de energía eléctrica de 110V.
- Es importante indicar que en el sitio donde se instalará el equipo activo (ONT), deben converger las tomas principales de ingreso de las instalaciones internas de voz y datos de los departamentos y oficinas. (Ver Figura 20).
- En los casos en los cuales se supere una distancia de 15 metros entre la caja de piso y la toma óptica, o cuando sea necesario curvar el cable en un ángulo de 90 grados se debe colocar cajas de paso de 100x100 mm.
- Dependiendo de la distribución de la demanda y según los criterios de diseño no necesariamente en todos los niveles del edificio contarán con cajas de piso, por lo que en este caso, las tuberías de dispersión pueden tener tramos horizontales y verticales para pasar de un piso a otro.

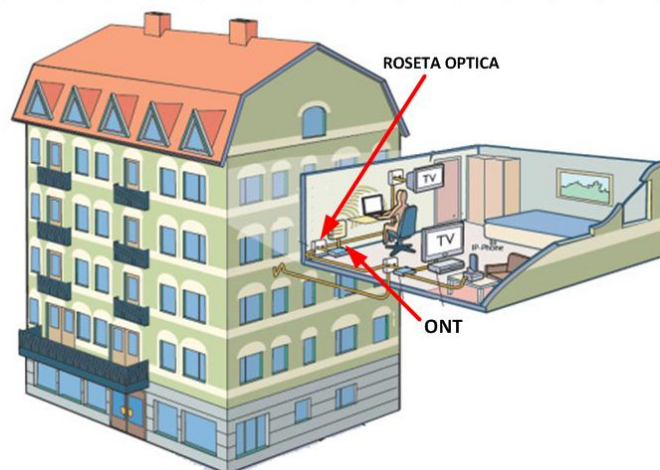


Fig. 20. Ubicación de la ONT en el edificio.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

TERMINO	DESCRIPCIÓN INGLÉS	DESCRIPCIÓN ESPAÑOL
OLT	Optical Line Terminal	Equipo Terminal óptico
DROP	Fiber Drop	Cable de acometida
GPON	Gigabit Passive Optical Network	Red Óptica Pasiva Gigabit
RISER	Fiber Riser	Cable de subida
FEEDER	Fiber Feeder	Cable de fibra óptica troncal
ONT	Optical Network Terminal	Equipo de Cliente
FTTH	Fiber To The Home	Fibra al Hogar
ODF	Optical Distribution Frame	Distribuidor de Fibra Óptica
NAP	Network Access Point	Caja de Distribución Óptica
FDB	Fiber Distribution Building	Caja de Distribución Principal
FDF	Fiber Distribution Floor	Caja de Distribución Secundaria, caja de piso