

## Módulo – REDES FTTX y GPON

### Enfoque del curso:

- Este curso permitirá a aquellas personas que posean conocimientos básicos del sector de las Telecomunicaciones y Teleinformática y nociones sobre componentes de redes de telecomunicaciones; conocer los fundamentos y aspectos específicos de las Redes FTTX y GPON.

### Objetivos:

- Este curso fue pensado para que el participante obtenga la capacidad de analizar redes de transmisión de alto desempeño, basadas en tecnología óptica utilizando tecnologías PON - Passive Optical Network.
- Este curso muestra los fundamentos de redes FTTX y GPON, así como aspectos específicos de estas tecnologías y sus componentes.

### Temario:

#### Unidad 1. Tipos de Redes FTTX

Redes FTTX: FTTH, FTTE, FTTC, FTTB, FTTN, FTTP, FTTD, FTTA. Ejemplo de red mixta de FTTB, FTTN y FTTH. FTTX en escenarios mixtos entre casas y edificios. Arquitectura básica de una red FTTX y GPON. Criterios generales de diseño de planta externa. Elementos de la red de FO en escenario mixto edificios y casas unifamiliares. Escenario de FTTH con soporte de CATV. Configuración de la red FTTH. Ubicación de equipos en una red FTTH. Comparación de la FTTX vs. xDSL y redes HFC.

#### Unidad 2. Tecnologías de Redes PON

Tipos de tecnologías de Redes PON: A-PON (Redes Ópticas Pasivas ATM), B-PON (Redes Ópticas Pasivas Broadband), GPON (Gigabit-Capable PON), GEPON Gigabit Ethernet – PON y EPON Ethernet – PON. Comparativa entre tecnologías. Arquitectura de red GPON. FTTH GPON (ITU-T G.984). FTTH-GPON con soporte para IPTV y E1. Derivados GPON. Evolución del GPON al 10G-PON / XG-PON. Familia NG-PON (ejplos: WDM-Stacked GPON y High Speed TDM GPON). Ventajas principales de las redes GPON.

#### Unidad 3. Arquitecturas y Características de redes FTTX y GPON

Características generales. Servicios soportados. Multicast para TV. Arquitectura básica. Tipos de diversificación de red. Redes de dos y tres longitudes de onda. Diplexer. Triplexer. Protocolo de gestión OMCI. Capa física. Potencia y alcance. Identificación de usuarios. Canales downstream y upstream. Problemáticas con las redes GPON. Método GEM, Estructura de Tramas Cliente GFP (datos y gestión), Control GFP y Reposo GFP. Control de errores: FEC. Encriptación: AES.

---

## Módulo – REDES FTTX y GPON

### **Unidad 4. Aspectos de implementación de redes FTTX y GPON**

1.- Flujos de tráfico en GPON: VLANs y puertos GEM. Puntos de referencia en un escenario GPON. Relación entre T-CONT y puertos GEM. Canales GEM. Tipos de VLANs. Arquitecturas con asignación de VLAN relaciones 1:1 y N:1. Calidad de Servicio (QoS). Gestión de tráficos ascendente y descendente en OLT y ONT.

2.- Implementación de redes FTTX y GPON: multiplexación de servicios, formato de entramado GPON, asignación de ancho de banda dinámico (DBA), arquitectura de OAM, Ranging, Serial Number, ubicación de OLT y splitters, cantidad de niveles de splitters, flexibilidad, escalabilidad, selección de topologías física y lógica, ejemplos de implementación.

### **Unidad 5. Criterios de diseño de redes FTTX y GPON**

Arquitectura genérica GPON con 2 niveles de splitters. Calculo de distancia máxima y aspectos a considerar en el diseño de redes GPON. Criterios constructivos para arquitecturas con dos niveles y un nivel de splitters. Ventajas y desventajas de cada arquitectura. Comparativa entre ambas arquitecturas.

### **Unidad 6. Optimización de la planificación de Redes FTTX y GPON**

Evolución del acceso de FTTN/FTTX y de la última milla hacia el acceso con fibra total. Evolución de la tecnología GPON. Soluciones FTTH con 2 niveles de splitters 1:8 y con 2 niveles de splitters 1:4 y 1:16. ONT: modelos de equipos de Telefónica. Migración de clientes a FTTH con telefonía básica y banda ancha sobre un acceso de cobre. Consideraciones de diseño: tipos de fibras, presupuestos ópticos, atenuación por sectores de la red, costos según ubicación de splitters. Dimensionamiento de la fibra óptica: red de alimentación y red de distribución. Dimensionamiento de elementos pasivos. Fibras Ópticas optimizadas frente a curvaturas: última milla y ambiente de cliente. Escenarios de despliegue: residencial, edificios (demanda definida, demanda escalada, distribución desde azotea), urbanizaciones especiales (barrios cerrados, countries, clubes de campo), parques industriales.

### **Unidad 7. Instrumental de Medición aplicables a las Redes FTTX y GPON**

- Reflectómetro Óptico en el Dominio del tiempo (OTDR): principio de funcionamiento, características, registro e interpretación de eventos reflectivos y no-reflectivos, ejemplos de mediciones.
- Medidores de Potencia Óptica: principio de funcionamiento, características, medición de potencia óptica de fuentes, medición de atenuación de fibras y conectores, medición de atenuación de splitters ópticos.

### **Metodología: Actividades de Aprendizaje**

La metodología de aprendizaje consiste en presentaciones en powerpoint con material teórico – práctico impulsando una participación activa de los asistentes.

**Duración:** 8 hs.