

# Telecomunicaciones y Seguridad

Formación en Tecnología  
GPON-FTTx

Con este curso explorarás las tecnologías GPON que suministran servicios de banda ancha "triple play"



Toda nuestra Experiencia  
a tu alcance





# Formación en Tecnología GPON-FTTx



Área  
Telecomunicaciones  
y Seguridad

## 📢 PRESENTACIÓN

Este curso está diseñado para dar una formación completa de la tecnología FTTx GPON. Los alumnos empezarán adquiriendo los conocimientos sobre los principios de las Redes de Acceso, incluyendo las diferentes topologías, ubicaciones, puntos de terminación de la fibra y cualquier factor que pueda impactar en el despliegue de la infraestructura. En una segunda parte se adquiere un gran conocimiento sobre las redes pasivas ópticas y a partir de ellas se aprende sobre la Gestión del Tráfico y sobre la Calidad de Servicio. Se incluyen prácticas con un emulador y un analizador de protocolo y por último los alumnos aprenderán a provisionar servicios y a garantizar su calidad.

## 🕒 DURACIÓN: 18h

## 📌 PROPÓSITO

En el Curso de Formación en Tecnología GPON-FTTx explorarás las tecnologías GPON que suministran servicios de banda ancha "triple play". Este curso proporciona un material teórico fácilmente asimilable junto con unas intensas prácticas sobre escenarios muy cercanos a los reales.

## 🎯 OBJETIVOS

- Adquirir los conocimientos sobre las redes de acceso FTTx, incluyendo despliegues.
- Aprender los términos técnicos GPON.
- Comprender el rol de los distintos elementos GPON y cómo se comunican.
- Prácticas: establecer diferentes escenarios de implementaciones GPON con tráfico de diferentes servicios.

## 📖 CONTENIDOS

### Introducción de las Redes de Acceso FTTx:

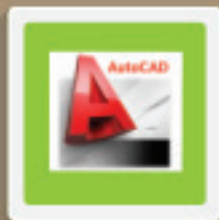
- ¿Que es una red de acceso FTTx?
- El entrono de una red FTTH.
- Arquitecturas de red FTTx (FTTC, FTTH, FTTN, FTTD, FTTP).
- Topología y Tecnología FTTH.
- Niveles de Red.
- Redes de Acceso Abiertas.

### Redes Ópticas Pasivas (PON)

- PON Principios y Beneficios.
- ¿Como una red óptica pasiva es económica?
- Tipos de PON (BPON / EPON / GPON).
- xPON comparación.
- GPON contra GEPON.

### Lo básico de GPON

- G-PON, principios básicos.



## Formación en Tecnología GPON-FTTx



Área  
Telecomunicaciones  
y Seguridad

- Elementos de red GPON.  
Terminación de línea óptica (OLT).  
Unidad de red óptica (SFU, SBU, MDU, MTU).  
Divisor óptico.  
Marco de distribución óptica (ODF).
- Calculo del presupuesto óptico.
- Estándares GPON.

### Infraestructura GPON dentro de los edificios

- GPON cableado dentro de los edificios.
- Elementos GPON dentro del edificio.
- Ejemplos basados en instalaciones reales.

### GPON, lo imprescindible

- Principios básicos de la comunicación.
- GPON Arquitectura de multiplexación: Puertos GEM, TCONT, Alloc-id, ONU-id, Port-Id.
- Arquitecturas Downstream y Upstream TDM A.
- GPON Stack.
- Planes de Control y de Usuario en GPON.
- Servicios GPON: IPTV, VoIP e Internet. Servicios RF.
- Modelos de gestión en GPON: ámbitos de SNMP, TR069 y OMCI.

### Profundizando en el protocolo: Nivel GTC

- Definición y Propósito.
- Algunos conceptos: Alloc-id, T-CONT, GEM Port-ID.

- GTC Layer funciones principales.
- GTC Formato de las tramas:  
Trama GTC en bajada (Downstream).  
Ráfaga GTC en subida (Upstream).  
Trama GTC en subida: Combinación de ráfagas de las ONUs.
- OAM en el GTC layer: OAM embebido y PLOAM.
- OAM embebido:  
QoS y asignación de Ancho de Banda:
  - Asignación dinámica del ancho de banda (OLT como gestor).
  - Informe del estado del ancho de banda (ONT como esclavo).
- Fiabilidad: Codificación FEC.
- Physical Layer OAM (PLOAM):  
Máquina de estados de las ONUs.  
ONU cambio de estado: Activate, Deactivate, Disable ONU, POPUP...  
Parámetros físicos de la PON.  
Establecimiento del canal OMCC.  
Seguridad:
  - Cifrado AES: Intercambio de clave y gestión del proceso de cifrado.
  - Password.
- Signaling (BER notification, alarms).

### Profundizando en el protocolo: GPON Encapsulation Method

- Puertos GEM.
- Formato de trama GEM Up & Down.
- Servicio Ethernet: Encapsulado de Ethernet sobre GEM.



# Formación en Tecnología GPON-FTTx



Área  
Telecomunicaciones  
y Seguridad

## Profundizando en el protocolo: ONU Management and Control Interface (OMCI)

- OMCI principios básicos.
- OMCI Propósito.
- La MIB y sus Entidades.
- Comprendiendo los diagramas E/R.
- Transporte de OMCI.
- Procedimientos OMCI.
- Provisionamiento de servicios Triple play.

## Hacia la Interoperabilidad

- OMCI como modelo común de nivel 2.
- Buenas prácticas para alcanzar la interoperabilidad.
- Broadband Forum:
  - TR-156: Usando GPON en el contexto de la TR-101.
  - TR-167: GPON-fed TR-101 Nodo Acceso Ethernet.
  - TR-142: Marco para dispositivos PON con TR-069.
  - TR-247: Plan de pruebas abstracto para la conformidad de las GPON ONUs.
  - TR-255: Plan de prueba de interoperabilidad GPON.

## GPON: Su evolución

- Banda de mejora GPON.
- Fundamentos de XGPON (G.987 series).
- Principales diferencias entre GPON y XGPON.
- NG2-PON. TDWMPON.

## Prácticas sobre la tecnología GPON

Por medio de un analizador GPON, los participantes pueden ver el intercambio “real” de mensajes entre las OLTs y las ONTs. Además, gracias al emulador OLT, tendrán la oportunidad de decidir el comportamiento de la PON y comprobar el impacto de configuraciones inadecuadas.

### Practica 1: Nivel Físico:

- La importancia de la inspección y limpieza de las fibras ópticas.
- Impacto de la Potencia Óptica en una red GPON.

### Practica 2: Análisis:

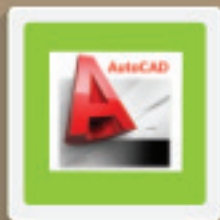
- Captura y Análisis en una red GPON.
- Análisis del flujo de datos a nivel GTC.
- Entendiendo un diagrama Entidad/Relación.
- Asignación y consume del Ancho de Banda.

### Practica 3: Emulación OLT:

- Etiquetado VLAN del tráfico de usuario.
- Provisionamiento, captura y prueba de servicios “Triple Play”.

## DIRIGIDO A

Ingenieros, Técnicos, Profesionales de Marketing y Ventas, Gestores, Miembros del Equipo de Proyecto, Planificadores de despliegues.



## Formación en Tecnología GPON-FTTx



Área  
Telecomunicaciones  
y Seguridad

### ☑ REQUISITOS

Se precisan conocimientos en redes de comunicaciones y redes de fibra óptica.

### ⚙️ METODOLOGÍA

Cursos totalmente prácticos. Explicamos la teoría justa y necesaria para resolver casos prácticos de empresa. El alumno aprende haciendo, practicando y participando activamente. Hacemos las clases productivas, participativas y amenas. Fomentamos trabajar en grupo cuando es posible.

### ✍️ MATERIALES

El alumno recibe como material de curso:

- Manuales en PDF.
- Carpeta y acceso a Aula Virtual con documentación en formato electrónico.
- Certificado de asistencia y aprovechamiento.

### 👍 EVALUACIÓN

Una vez establecido el propósito, los objetivos de formación y tras haber impartido la acción formativa, vamos a proceder a su evaluación desde dos puntos de vista:

#### **Evaluación inmediata.**

- Se llevará a cabo durante el curso, o inmediatamente después de finalizado, y se centrará en el estudio de hasta qué punto los participantes han adquirido las competencias incluidas en los objetivos del curso. También servirá para conocer la opinión de los alumnos sobre el curso.

#### **Evaluación de la eficacia.**

- Los participantes pueden haber adquirido las competencias incluidas en los objetivos del curso, pero ¿son capaces, posteriormente, de aplicarlas a su trabajo diario?, ¿mejorarán dichas competencias su eficacia en el trabajo? La aplicación de esas competencias, ¿ha mejorado la eficacia de la organización?
- La evaluación de la eficacia tratará de conocer la aportación de esta función a la consecución de los objetivos estratégicos o empresariales (definidos como propósito), para lo que habrá que analizar si la formación ha conseguido que la organización disponga de las competencias que precisa, en el nivel necesario, y en el lugar y momento oportunos.