



**A.N.E.P.**  
**Consejo de Educación Técnico Profesional**  
**(Universidad del Trabajo del Uruguay)**

**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO**  
**ÁREA DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR**

<b>DEFINICIONES</b>	
<b>Tipo de Curso</b>	Capacitación Profesional Inicial
<b>Orientación</b>	Fibra Óptica
<b>Perfil de Ingreso</b>	Egresados de Educación Media Superior en sus diferentes modalidades.
<b>Duración</b>	225 horas (15 semanas)
<b>Perfil de Egreso</b>	Las competencias adquiridas en este curso le permitirán al egresado:  Integrar habilidades para la instalación, operación, mantenimiento, ejecución de empalmes y mediciones de las redes de Fibra Óptica.
<b>Crédito Educativo</b>	Capacitación Profesional Inicial en Instalador-Empalmador de Fibra Óptica.
<b>Certificación</b>	Certificado

A.N.E.P.  
Consejo de Educación Técnico Profesional



A.N.E.P.  
Consejo de Educación Técnico Profesional  
(Universidad del Trabajo del Uruguay)

	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
TIPO DE CURSO	Capacitación Profesional Inicial	058
PLAN	2007	2007
ORIENTACIÓN	Fibra Óptica	695
SECTOR DE ESTUDIOS	Electro-Electrónica	05
AÑO	Único	0
MÓDULO	N/C	N/C
ÁREA DE ASIGNATURA	FIBRA ÓPTICA	3081
ASIGNATURA	TALLER FIBRA ÓPTICA	4321
ESPACIO CURRICULAR	N/C	N/C

TOTAL DE HORAS / CURSO	225 horas
DURACIÓN DEL CURSO	15 semanas.
DISTRIB. DE HS /SEMANALES	15 hs

FECHA DE PRESENTACIÓN	30/05/2012
FECHA DE APROBACIÓN	
RESOLUCIÓN CETP	

## **FUNDAMENTACIÓN**

Existe en el mercado laboral la necesidad de personal calificado en instalación de la red nacional de fibra óptica con el objetivo de llegar a una red FTTH (fibra óptica al hogar) completa con despliegue en todo el país, objetivo fundamental de una empresa estatal y la mas grande en telecomunicaciones a nivel nacional. Así como también la instalación de futuras redes privadas, que poco a poco irán demandando esta tecnología.

Las redes de Fibra Óptica se han convertido en el medio de trasmisión para Operadores, TV Cables, Redes de Datos e Incluso como parte de otras Instalaciones como el Cableado Estructurado e Industrial.

Dada la necesidad de personal y capacitación para esta nueva infraestructura es que nace el convenio CETP-UTU-ANTEL donde habiéndose capacitado a docentes de la institución educativa, se formarán estudiantes atendiendo las necesidades del mercado y con la colaboración del ente.

## **OBJETIVOS GENERALES**

Capacitar en las habilidades y destrezas necesarias para incorporar esta tecnología a estudiantes e instaladores.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

El alumno debe lograr integrar habilidades y destrezas necesarias para la instalación, operación y mantenimiento de las redes de Fibra Óptica incluyendo, interpretación de planos y esquemáticos, montajes, empalmes y mediciones.

## **METODOLOGIA**

Para la implementación de este curso los docentes técnicos deberán presentar un enfoque didáctico teniendo en cuenta que durante el desarrollo del mismo se deberá realizar el contenido teórico y las prácticas de laboratorio.

Asimismo, con el objetivo de facilitar el dominio de los procesos de análisis y resolución de problemas técnicos, se recomienda desarrollar estrategias que impliquen el trabajo extra - aula de los alumnos, tales como carpetas de ejercicios.

Desde esa perspectiva los diferentes contenidos programáticos serán planteados a partir de una aplicación concreta y real del área, para luego o simultáneamente abordar los distintos aspectos conceptuales involucrados en esas prácticas, facilitando así su comprensión.

Este programa es diseñado para ser desarrollado por dos docentes del área Fibra óptica, en un aula-laboratorio que contemple la especificidad del programa y con un grupo de quince alumnos máximo. Por encima de éste nivel de relación alumno docente la consecución de los objetivos de la propuesta se verán cuestionados, así mismo incide en forma determinante el contar con un laboratorio equipado con las herramientas básicas y materiales para que en él se realicen trabajos prácticos en subgrupos de tres personas.

## UNIDADES TEMÁTICAS

- **Nivelación Matemáticas-Física (35 hs)**
  - Inecuaciones
  - Logaritmos
  - Trigonometría
  - Óptica geométrica
  - Ondas
  - Lentes
  - Evaluación
  
- **Introducción a las redes de Fibras Ópticas (50 hs)**
  - Introducción, reseña histórica
  - Evolución de los materiales
  - Principios de Propagación
  - Propagación de la luz dentro de las fibras ópticas
  - Angulo Crítico. Angulo de aceptación
  - Fibras ópticas
  - Propiedades
  - Parámetros característicos de las fibras ópticas
  - Atenuación
  - Apertura Numérica
  - Dispersión
  - Sistemas de transmisión óptica
  - Transmisores y receptores ópticos
  - Cables ópticos
  - Empalmes y conectores
  - Fabricación de las fibras ópticas. Defectos de superficies
  - Técnicas de medición. Mediciones de atenuación
  - Localización de fallas
  - Topologías de red
  - Red Nacional de fibras ópticas
  - Evaluación

- **Seguridad (20 hs)**
  - Riesgo Eléctrico
  - Procedimientos en el uso y manejo de escaleras portátiles
  - Seguridad en la manipulación de las fibras ópticas
  - Evaluación
- **Redes FTTH (30 hs)**
  - Topologías
  - Materiales
  - Criterios de proyectos de fibras
  - Criterios de instalaciones
  - Criterios de aceptación de instalaciones
  - Planillas de certificación
  - GPON
  - Evaluación
- **Empalme de F.O. (45 hs)**
  - Elementos activos y pasivos de la red
  - Características generales del empalme de fibra óptica
  - Tipos de cable. Códigos de colores
  - Infraestructura para las instalaciones de empalmes. Cámaras, cajas de empalme, bandejas de empalmado, distribuidores ópticos
  - Lectura de planos
  - Precauciones para el empalmado
  - Herramientas de pelado y corte
  - Corte de cables y retiro de cubiertas
  - Limpieza y corte de la fibra
  - Bandejas y módulos de empalmado
  - Tipos de empalmes. Empalmes rectos, derivados y en el distribuidor de fibra
  - Preparación de cajas de empalme. Preparación de la CTO
  - Empalme mecánico y conectores prepulidos.
  - Empalme por fusión
  - Empalmado de micro cables y unidades de fibra.
  - Evaluación
- **Instalación de líneas de Fibras Ópticas (20 hs)**
  - Instalación externa al hogar del cliente

- Uso de herramientas
- Conectorización de la acometida a la NAP y a la roseta. Armado de conectores
- Tendido aéreo. Instalación de herrajes o accesorios de montaje
- Tendido mural
- Tendido enhebrado
- Instalación interna al hogar del cliente
- Instalación y conectorización de la roseta óptica
- Tendido y conectorización del cordón óptico
- Pruebas de aceptación de la instalación
- Evaluación
- **Mediciones (25 hs)**
  - Equipos de medición
  - Reflectometría óptica
  - Power Meter
  - Medición de ORL
  - Verificación de instalaciones
  - Utilización de OTDR
  - Practicas de mediciones. Medidas y detección de fallas
  - Evaluación

## **EVALUACIÓN**

Para la aprobación de esta capacitación se requerirá de:

La aprobación de un examen obligatorio teórico-práctico al final del curso.  
Se obtendrá el derecho a rendir examen mediante la aprobación del curso.  
La aprobación del curso se realizará mediante el promedio de las evaluaciones parciales de cada una de las unidades.

## **EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:**

### **AULA, EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS:**

Aula:

- Ventilación e iluminación apropiada para trabajos de precisión
- Espacio suficiente para dejar mochilas y abrigos
- 5 Mesas de trabajo con tomas de 220v e iluminadas con brazo flexible
- 2 Armarios de seguridad con llave para equipamiento, herramientas y material fungible
- 2 PC's con conexión a Internet

- 1 Proyector
- 1 Pizarrón

\*Equipamiento para el laboratorio:

- 2 Empalmadoras de Fibra Óptica por fusión
- 5 Cortadoras manuales
- 5 Cortadoras mecánicas
- 2 Power meter
- 2 OTDR
- 2 Emisores de luz para fibra óptica (detector de fallas)
- 1 Rack simulador distribuidor óptico (activo)
  - Acopladores LC, SC y ASC.
  - Bandejas

\*Herramientas de mano:

- 10 kits para abrir la fibra (10 tijeras de empalmador, 10 trinchetas, 10 peladores de corte transversal, 10 peladores de corte longitudinal, 10 peladoras de tubo, 10 pinzas peladoras de 125 y 900 micras)
- 10 kits de limpieza (líquido limpiador, servilletas, etc.)
- 10 Herramientas para colocar empalmes mecánicos
- 10 Herramientas para colocar conectores mecánicos
- 2 Juegos de llaves Allen
- 5 Pinzas de punta, 5 pinzas de corte y 5 pinzas de fuerza
- 5 Juegos de destornilladores

\*Material fungible

5 CTO

5 cajas de empalme tipo TYCO

5 domos

Cables: 256 fibras      50mt (20mt para abrir y 20 para montar una red)

128 fibras      50mt

64 fibras      50mt

24 fibras      50mt (salida de cajas de empalme)

8 fibras      50mt (para armar CTO y salidas de Cajas de empalmes)

Acometida      80mt

Fibras de protección ajustada 30mt (para demostraciones y medidas)

20 rosetas ópticas

Tensores

Retenciones

Splitters: 8 de 1:4

8 de 1:8 (pre-conectorizados)

8 de 1:8 (para fusión)

50 Empalmes mecánicos

100 Conectores mecánicos

200 Tubitos termocontraíbles para empalme de fusión

40 Pigtaills

2 Kg. de Estopa

5 lts. Alcohol isopropílico

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Para el alumno:**

Título: Matemática 3 Secundaria  
Autores: Cristina Ochoviet – Mónica Olavet  
Editorial: Nuevamente Santillana

Título: Bachillerato Matemáticas 1  
Autores: J. Colera, I. Gaztelu, M. J. Olivera  
Editorial: Anaya

Título: Bachillerato Matemáticas 2  
Autores: J. Colera, I. Gaztelu, M. J. Olivera  
Editorial: Anaya

Título: Bachillerato Matemáticas 3  
Autores: J. Colera, I. Gaztelu, M. J. Olivera  
Editorial: Anaya



### **Para el profesor**

Título: Mikrakys 5to año

Autores: Edith Gallo, Stelio Haniotis, Julio César Silvera

Editorial: Fin de Siglo

Título: Matemáticas 5to año (Tomo 2)

Autores: Edith Gallo, Stelio Haniotis, Julio César Silvera

Editorial: Fin de Siglo

---

### **Óptica**

---

#### **Para el alumno:**

Título: Física General

Autores: Antonio Máximo-Beatriz Alvarenga

Editorial: Oxford

Título: Interacciones – Física 1º BD

Autores: Ernesto Egaña, – Marcelo Berruti – Alejandro González

Editorial: Contexto

Título: Física

Autores: Wilson, Jerry D. – Buffa, Anthony J.

Editorial: Pearson

Título: Fundamentos de Física

Autores: [Blatt, Frank J.](#)

Editorial: Prentice-Hall Hispanoamericana

#### **Para el profesor**

Título: Óptica

Autores: Hecht E.-Zajac A.

Editorial: Addison Wesley Longman

---

### **Fibra Óptica**

---

#### **Para el alumno:**

Manuales del Centro de Capacitación de ANTEL

Título: Instalaciones de Fibra Óptica – Fundamentos, técnicas y aplicaciones

Autor: Bob Chomycz

Editorial: McGraw-Hill

**Para el profesor:**

Título: Sistemas y Redes Ópticas de Comunicaciones

Autor: José A. Martín Perera

Editorial: Pearson Alhambra

Título: Introducción a la Ingeniería de la Fibra Óptica

Autor: Rubio Martínez, Baltasar

Editorial: Ra-ma