

Construcción de una red de fibra óptica

Área(s):

Tecnología y transporte
Electricidad y Electrónica

Carrera(s):

**Profesional Técnico y
Profesional Técnico-Bachiller en:**

Electricidad industrial
Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo
Telecomunicaciones.
Trayecto técnico.



 **conalep**
**Programa
de Estudios**

Editor: Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica

Programa de Estudios del Módulo: Construcción de una red de fibra óptica.

Área(s): Electricidad y electrónica, Tecnología y transporte.

Carrera(s): Profesional Técnico y Profesional Técnico –Bachiller en:
Electricidad industrial
Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo
Telecomunicaciones.
Trayecto técnico.

Semestre(s): Sexto.

D.R. 2009, Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica.

Este material es vigente a partir de febrero de 2016.

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio, sin autorización por escrito del Conalep.

Calle 16 de Septiembre 147 Norte, Col. Lázaro Cárdenas, Metepec, Edo. de México, C. P. 52148.

HECHO EN MÉXICO.

Primera Edición 2016

www.conalep.edu.mx

Fecha en que se terminó su edición: enero de 2016.

Directorio

Directora General

Candita Victoria Gil Jiménez

Secretario General

Roger Armando Frías Frías

Secretaria Académica

Maria Elena Salazar Peña

Secretaria de Administración

Corazón de María Madrigal

Secretario de Planeación y Desarrollo Institucional

Francisco Cuauhtémoc Santiago Jaime

Secretario de Servicios Institucionales

Pedro Azuara Arechederra

Director Corporativo de Asuntos Jurídicos

Juan Carlos Castillo Guzmán

Titular de la Unidad de Estudios e Intercambio Académico

Patricia Guadalupe Guadarrama Hernández

Director Corporativo de Tecnologías Aplicadas

Humberto Zentella Falcón

Directora de Diseño Curricular

Silvia Alejandra Guzmán Saldaña

Coordinadora de las Áreas Básicas y de Servicios

Caridad del Carmen Cruz López

Coordinador de las Áreas de Mantenimiento e Instalación,
Electricidad, Electrónica y TIC

Marco Antonio Valadez Pérez

Coordinador de las Áreas de Procesos de Producción y
Transformación

Rene Montero Montano

Grupo de trabajo

Metodológico:

Rosalía Soto Soriano

Técnico:

KB TEL TELECOMUNICACIONES, S.A. de C.V.

Construcción de una red de fibra óptica

Contenido		Pág.
	Mensaje de la Directora General	5
	Presentación de la Secretaria Académica	7
Capítulo I:	Generalidades de la(s) carrera(s)	
1.1	Objetivo general de la(s) carrera(s)	8
1.2	Competencias transversales al currículum	9
Capítulo II:	Aspectos específicos del módulo	
2.1	Presentación	11
2.2	Propósito del módulo	13
2.3	Mapa del módulo	14
2.4	Unidades de aprendizaje	15
2.5	Referencias	33

**Mensaje de la
Directora General**

Me es grato poner en sus manos una herramienta muy útil para orientar a los maestros en el proceso de enseñanza y para ayudar a los alumnos en la planeación de su aprendizaje.

Esta, es precisamente la importancia de los programas de estudio: favorecer el desarrollo de destrezas, habilidades y valores, que les permitan afrontar con éxito los retos de la actualidad.

Se trata, sin lugar a dudas, del principal recurso didáctico que tendrán a su disposición para garantizar una educación integral y de calidad.

Sin dejar de lado, desde luego, aquéllos que les brinda la Biblioteca Digital de la Red Académica del CONALEP.

En ellos encontrarán los propósitos de cada módulo, la manera y el tiempo en que deben ser alcanzados, así como los respectivos criterios de evaluación.

Utilizarlos en forma cotidiana y sistemática es deber de todos, teniendo siempre presente que están elaborados con base en las necesidades de lo que el sector productivo exige y la sociedad merece.

México tiene depositada su confianza en el CONALEP, como pilar de una enseñanza técnica de vanguardia.

No es casual que el Gobierno de la República, a través de la Secretaría de Educación Pública, haya decidido fortalecer la noble labor que se realiza en nuestras aulas, laboratorios y talleres, con un Modelo Académico de primera.

Un modelo derivado de la Reforma Integral de la Educación Media Superior:

- Que avanza hacia la consolidación del Sistema Nacional de Bachillerato y la construcción de un Marco Curricular Común;
- Que se fortalece con las valiosas aportaciones de los profesores, estudiantes y representantes de la iniciativa privada;
- Que es congruente con los desafíos de la globalización;
- Y que forja generaciones competentes, emprendedoras, creativas y capaces de atender los principales problemas del país.

Este es el perfil de los profesionales que estamos formando.

Este es el compromiso que asumimos con entrega, vocación y convicción.

Y esta es la razón que nos impulsa a seguir hacia adelante.

Estimados docentes y alumnos:

Yo los invito a aprovechar al máximo estos programas de estudio, como guías de nuestras responsabilidades académicas y formativas, que sirvan de facilitadores de conocimientos e instrumentos para un diálogo respetuoso, permanente y fecundo.

Hagamos juntos la diferencia con la excelencia, responsabilizándonos de la tarea que nos corresponde cumplir.

Demostremos que sabemos, que podemos y que somos **ORGULLOSAMENTE CONALEP**.

M.A. Candita Victoria Gil Jiménez
Directora General del Sistema CONALEP

**Presentación de la
Secretaría Académica**

De acuerdo con el Modelo Académico CONALEP, la propuesta de aprendizajes considerados para promoverse en un módulo integrado al diseño de una carrera o trayecto se concreta en el programa de estudio, en la guía pedagógica y en la de evaluación. Estos documentos, constituyen el principal referente para planear y desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje en las aulas, talleres y laboratorios de nuestra institución.

Los programas y guías de estudio han sido diseñados con un enfoque de competencias, con lo que se da cumplimiento a los preceptos de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), que indica el fomento y promoción de competencias genéricas y disciplinares que debe poseer una persona egresada de la educación media superior, mismas que le servirán para toda la vida; mientras que las competencias profesionales, le permiten el desempeño de funciones laborales requeridas por los sectores productivos regional y nacional.

En cada uno de los documentos curriculares se refleja el desempeño de especialistas técnicos y de profesionales en diseño curricular, así como las aportaciones de los integrantes del sector productivo, contribuyendo con sus conocimientos, habilidades y experiencias para el profesional técnico y el profesional técnico bachiller.

Lo anterior, hace posible la amplia aceptación de nuestros egresados, ya sea en el mercado laboral en el que se desempeñan con profesionalismo, o bien, en las Universidades o Institutos Tecnológicos, si es que deciden continuar estudios en el nivel superior, acción en la que destacan por su sólida formación.

Mtra. María Elena Salazar Peña

CAPÍTULO I: Generalidades de la(s) carrera(s).

1.1. Objetivo general de la carrera.

P.T. y P.T-B en Electricidad industrial.

Realizar los servicios de instalación, operación y mantenimiento de equipos y sistemas eléctricos industriales, de acuerdo con las especificaciones técnicas y manuales del fabricante.

P.T. y P.T-B en Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo.

Realizar los servicios de instalación, configuración, operación, mantenimiento y actualización de equipo, dispositivos periféricos, sistemas y redes de computadoras, incorporando tecnologías de vanguardia.

P.T. y P.T-B en Telecomunicaciones.

Realizar servicios de instalación, operación, diagnóstico, mantenimiento y mejora de equipo, sistemas y redes de telecomunicación implementados con diversas tecnologías.

1.2. Competencias transversales al currículum (*)

Competencias Genéricas	Atributos
<p>Se autodetermina y cuida de sí</p> <p>1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades. • Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase. • Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un proyecto de vida. • Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones. • Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones. • Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.
<p>2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de ideas, sensaciones y emociones. • Experimenta el arte como un hecho histórico compartido que permite la comunicación entre individuos y culturas en el tiempo y el espacio, a la vez que desarrolla un sentido de identidad. • Participa en prácticas relacionadas con el arte.
<p>3. Elige y practica estilos de vida saludables.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce la actividad física como un medio para su desarrollo físico, mental y social. • Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo. • Cultiva relaciones interpersonales que contribuyen a su desarrollo humano y el de quienes lo rodean.
<p>Se expresa y comunica</p> <p>4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas. • Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue. • Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas. • Se comunica en una segunda lengua en situaciones cotidianas. • Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.
<p>Piensa crítica y reflexivamente</p> <p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo. • Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones. • Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos. • Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez. • Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas. • Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.

Competencias Genéricas	Atributos
<p>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad. • Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias. • Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta. • Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.
<p>Aprende de forma autónoma</p> <p>7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento. • Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos. • Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.
<p>Trabaja en forma colaborativa</p> <p>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos. • Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva. • Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
<p>Participa con responsabilidad en la sociedad</p> <p>9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Privilegia el diálogo como mecanismo para la solución de conflictos. • Toma decisiones a fin de contribuir a la equidad, bienestar y desarrollo democrático de la sociedad. • Conoce sus derechos y obligaciones como mexicano y miembro de distintas comunidades e instituciones, y reconoce el valor de la participación como herramienta para ejercerlos. • Contribuye a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y el interés general de la sociedad. • Actúa de manera propositiva frente a fenómenos de la sociedad y se mantiene informado. • Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.
<p>10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce que la diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechaza toda forma de discriminación. • Dialoga y aprende de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales mediante la ubicación de sus propias circunstancias en un contexto más amplio. • Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia en los contextos local, nacional e internacional.
<p>11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional. • Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente. • Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.

*Fuente: Acuerdo 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el Marco Curricular Común del Sistema Nacional de Bachillerato.

CAPÍTULO II: Aspectos específicos del módulo

2.1. Presentación

El módulo de, Construcción de una red de fibra óptica es de tipo específico y se imparte en el sexto semestre del Trayecto técnico, Construcción de sistema de redes de cobre y fibra óptica, de la carrera de Profesional Técnico y Profesional Técnico-Bachiller en Electricidad industrial, Soporte y mantenimiento de equipo de computo y Telecomunicaciones. Tiene como finalidad, que el alumno construya una de red de fibra óptica en diversos entornos.

La fibra óptica, utilizada en las telecomunicaciones para transmitir señales telefónicas, ha desarrollado cambios muy significativos como el envío de grandes cantidades de datos a una gran distancia, inmunidad a las interferencias electromagnéticas, como las tormentas, es más resistente al frío, calor y corrosión, se pueden detectar las averías de forma más rápida además de tener un costo menor al cobre. La importancia de diseñar el presente módulo para desarrollar competencias en los alumnos de construir redes de fibra óptica radica en atender la demanda laboral de empresas de telecomunicaciones de proporcionar servicios de mayor velocidad y calidad en la transmisión de señales y sumar oportunidades de inserción laboral que contribuirán al desarrollo personal y profesional de los alumnos del Sistema CONALEP.

El presente módulo está conformado por tres unidades de aprendizaje. En la primera unidad se identifica el sistema de transmisión por fibra óptica de acuerdo al fenómeno físico de la propagación de la luz y se aplica medidas de seguridad y de limpieza en el manejo de fibras ópticas, de acuerdo a las normas y procedimientos de la empresa y los proyectos a realizar, en la segunda unidad se construye red de fibra óptica en canalización de concreto o PVC y en postes, considerando la normatividad vigente y los proyectos a realizar. Finalmente en la tercera unidad se aborda el manejo de parámetros ópticos y el uso de equipos de medición y pruebas, de acuerdo a la normatividad vigente y los proyectos a realizar. La contribución del módulo al perfil de egreso en las carreras en las que está considerado, incluye construir redes de telecomunicaciones de área amplia, considerando las necesidades y alcances del proyecto a implementar.

La formación profesional del PT y el PT-B está diseñada con un enfoque de procesos, lo cual implica un desarrollo secuencial en la adquisición de competencias profesionales que incluye funciones productivas integradas en las etapas de instalación, manejo, operación, diagnóstico, mantenimiento y mejora de diversos sistemas. En este sentido, el módulo de Construcción de una red de fibra óptica es un complemento en términos técnico operativos y administrativos de la formación.

Además, estas competencias se complementan con la incorporación de otras competencias básicas, las profesionales y genéricas que refuerzan la formación tecnológica y científica, y fortalecen la formación integral de los educandos; que los prepara para comprender los procesos productivos en los que está involucrado para enriquecerlos, transformarlos, resolver problemas, ejercer la toma de decisiones y desempeñarse en diferentes

ambientes laborales, con una actitud creadora, crítica, responsable y propositiva; de la misma manera, fomenta el trabajo en equipo, el desarrollo pleno de su potencial en los ámbitos profesional y personal y la convivencia de manera armónica con el medio ambiente y la sociedad.

La tarea del docentes tendrá que diversificarse a fin de coadyuvar a que sus alumnos desarrollen las competencias propuestas en el módulo, realizando funciones tanto de facilitador del aprendizaje como de preceptor, y que consistirán en la guía y acompañamiento de los alumnos durante su proceso de formación académica y personal y en la definición de estrategias de participación que permitan incorporar a su familia en un esquema de corresponsabilidad que coadyuve a su desarrollo integral.

En el proceso de evaluación de las competencias, los docentes, en coordinación con el plantel, tienen la facultad de instrumentar las modalidades de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, que están vinculadas a una actividad de evaluación seleccionada para este fin, indicada en este programa de estudios y explicitada en la guía de evaluación correspondiente.

Por último, es necesario que al final de cada unidad de aprendizaje se considere una sesión de clase en la cual se realice la recapitulación de los aprendizajes logrados, en lo general, por los alumnos con el propósito de verificar que estos se han alcanzado o, en caso contrario, determinar las acciones de mejora pertinentes. En este proceso, los docentes tienen la facultad de instrumentar las modalidades de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, de acuerdo con las condiciones particulares de su entorno, aun cuando de manera institucional se definen los criterios e indicadores para su aplicación.

2.2. Propósito del módulo

Construir una red de fibra óptica, de acuerdo con la prevención de riesgos de trabajo, los procedimientos y normas vigentes.

2.3. Mapa del módulo

Nombre del módulo	Unidad de aprendizaje	Resultado de aprendizaje
Construcción de una red de fibra óptica 90 horas	1. Aplicación de prevención de riesgos de trabajo con fibra óptica. 15 horas	1.1 Identifica el sistema de transmisión por fibra óptica de acuerdo con el fenómeno físico de la propagación de la luz. 10 horas 1.2 Aplica medidas de seguridad y de limpieza en el manejo de fibras ópticas, de acuerdo a las normas y procedimientos de la empresa y los proyectos a realizar. 5 horas
	2. Aplicación del proceso de construcción de la red de fibra óptica. 50 horas	2.1 Construye red de fibra óptica en canalización de concreto o PVC considerando la normatividad vigente y los proyectos a realizar. 25 horas 2.2 Construye red de fibra óptica en postes considerando la normatividad vigente y los proyectos a realizar. 25 horas
	3. Ejecución de mediciones en red de fibra óptica. 25 horas	3.1 Manejo de parámetros ópticos, de acuerdo a la normatividad vigente y los proyectos a realizar. 05 Horas 3.2 Uso de equipos de medición y pruebas considerando la normatividad vigente y los proyectos a realizar. 20 horas

2.4. Unidades de aprendizaje

Unidad de aprendizaje:	Aplicación de prevención de riesgos de trabajo con fibra óptica.	Número	1
Propósito de la unidad:	Aplica la prevención de riesgos de trabajo y de limpieza al trabajar con fibra óptica, en poste y pozo, considerando la normatividad y procedimientos de la empresa vigente, para evitar accidentes y enfermedades laborales así como garantizar la óptima calidad de la infraestructura de fibra óptica.		15 horas
Resultado de aprendizaje:	1.1 Identifica el sistema de transmisión por fibra óptica de acuerdo con el fenómeno físico de la propagación de la luz.		10 horas

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
1.1.1 Elabora una presentación electrónica que incluya lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Descripción de fundamentos de fibra. • Identificación de pérdidas de transmisión en los cables de fibras ópticas. • Identificación de los cables de fibra óptica. • Interpretación de simbología de fibra óptica en planos y diagramas. 	✓	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación electrónica elaborada que incluya lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - Descripción de fundamentos de fibra. - Identificación de pérdidas de transmisión en los cables de fibras ópticas. - Identificación de los cables de fibra óptica - Interpretación de simbología de fibra óptica en planos y diagramas 	10%	A. Descripción de fundamentos de fibra óptica <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de transmisión por fibra óptica • Conceptos sobre la propagación de la luz <ul style="list-style-type: none"> - Luz - Frecuencia y longitud de onda - Longitud de onda - Espectro expresado en longitudes de onda - Espectro - Índice de refracción - Ángulo de incidencia - Láser <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción ○ Clasificación

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
						<ul style="list-style-type: none"> • Fibra óptica <ul style="list-style-type: none"> - Descripción - Modos de transmisión y uso <ul style="list-style-type: none"> ○ Monomodo ○ Multimodo - Perfil del índice - Ángulo y cono de aceptación - Apertura numérica • Descripción y tipos de fibra utilizadas en Redes de fibra óptica <ul style="list-style-type: none"> - Red Troncal de Larga Distancia - Red Troncal local - Red RDA - Red Zonal - Red Ftt h o Pon <p>B. Identificación de pérdidas de transmisión en los cables de fibras ópticas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atenuación • Atenuación de potencia • Causas <ul style="list-style-type: none"> - Absorción - Dispersión de Raleigh o materiales - Dispersión cromática o de longitud de onda - Radiación - Dispersión modal - Acoplamiento <p>C. Identificación de los cables de fibra óptica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estructura <ul style="list-style-type: none"> - Propiedades mecánicas - Factores básicos

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
						<ul style="list-style-type: none"> - Microcurvatura - Curvado - Humedad - Elemento central de tensión - Elementos de tensión exterior • Tipos <ul style="list-style-type: none"> - Para exteriores <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción ○ Propiedades ○ Aplicaciones - Para interiores <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción ○ Propiedades ○ Aplicaciones - Unitubo • Código de color en cables <ul style="list-style-type: none"> - Número de fibra - Color de la fibra - Número de tubo holgado - Color del tubo holgado - Correspondencia entre código de colores. D. Interpretación de simbología en planos y diagramas <ul style="list-style-type: none"> • Descripción • Interpretación • Tipos de simbología utilizados en: <ul style="list-style-type: none"> - Postes - Retenidas - Canalización con ductos de concreto - Reservas - Canalización con PVC - Fibra óptica

C: Conceptual

P: Procedimental

A: Actitudinal

Resultado de aprendizaje:	1.2 Aplica medidas de seguridad y de limpieza en el manejo de fibras ópticas, de acuerdo a las normas y procedimientos de la empresa y los proyectos a realizar.	5 horas
----------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
1.2.1 Realiza una práctica demostrativa de lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de medidas de seguridad e higiene para trabajar con fibras ópticas. • Limpieza de conectores hembra y macho a través de las siguientes técnicas: <ul style="list-style-type: none"> - Con pañuelos de limpieza - Con plumas de limpieza <p>HETEROEVALUACIÓN</p>	✓	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de cotejo por alumno de lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de medidas de seguridad e higiene para trabajar con fibras ópticas - Limpieza de conectores hembra y macho a través de las siguientes técnicas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Con pañuelos de limpieza ○ Con plumas de limpieza 	20%	A. Aplicación de medidas de Seguridad al trabajar con fibra óptica. <ul style="list-style-type: none"> • Seguridad en planta externa • Uso de equipo de protección personal e higiene y seguridad en el trabajo • Manejo de materiales • Daños en la vista • Tipos de sistemas ópticos • Precauciones en sistemas cerrados • Precauciones en sistemas abiertos • Protección para los ojos • Precauciones de manejo • Precauciones en sitio • Dispositivos de aumento • Precaución con lámparas Ultravioleta • Solventes químicos y Adhesivos • Recomendaciones de medidas de seguridad. B. Aplicación de Técnicas de Limpieza de fibra óptica. <ul style="list-style-type: none"> • Problemas ocasionados por limpieza inadecuada de los conectores ópticos • Efectos físicos provocados por la suciedad. • Efectos físicos provocados por el polvo • Efectos físicos provocados por contaminarse con sustancias líquidas

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
						<ul style="list-style-type: none"> • Efectos físicos provocados por huecos o astillas. • Fibras con núcleo rayado • Tipos de conectores <ul style="list-style-type: none"> - FC - FDDI - LC - MT-Array - SC - SC-Duplex - ST o BFOC • Inspección del conector • Materiales de limpieza • Precauciones • Técnicas de limpieza de conectores hembra y macho <ul style="list-style-type: none"> - Con pañuelos de limpieza - Con plumas de limpieza
Sesión para recapitulación y entrega de evidencias.						

C: Conceptual

P: Procedimental

A: Actitudinal

Unidad de aprendizaje:	Aplicación del proceso de construcción de la red de fibra óptica.	Número	2
-------------------------------	-------------------------------------------------------------------	---------------	---

Propósito de la unidad:	Elabora un segmento de Red de fibra óptica, de acuerdo a las normas y procedimientos para ser repartidas en Cajas de Distribución.	50 horas
--------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

Resultado de aprendizaje:	2.1 Construye red de fibra óptica en canalización de concreto o PVC considerando la normatividad vigente y los proyectos a realizar.	25 horas
----------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
2.1.1 Construye una Red de fibra óptica en canalización de concreto a PVC de acuerdo con las instrucciones del docente, que incluya lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Interpretación de simbología de redes de fibra óptica en planos y diagramas. • Uso de medidas de seguridad e higiene. • Elaboración de empalme de cable de fibra óptica con Máquina empalmadora de fusión. • Instalación de Cierre 450 BS o 350 C. • Instalación de cable. 	✓	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> • Red de fibra óptica en canalización de concreto a PVC construida, que incluya: <ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de simbología de redes de fibra óptica en planos y diagramas. - Uso de medidas de seguridad e higiene. - Elaboración de empalme de cable de fibra óptica con Máquina empalmadora de fusión. - Instalación de Cierre 450 BS Ó 350 C. - Instalación de cable. 	20%	A. Elaboración de empalme de cable de fibra óptica con Máquina empalmadora de fusión <ul style="list-style-type: none"> • Uso de equipo de protección personal e higiene y seguridad en el trabajo • Materiales y herramientas • Descripción y aplicación de máquina empalmadora de fusión • Tipos de Sistemas • Descripción • Aplicación <ul style="list-style-type: none"> - Sistema de alineamiento - Sistema de fusión - Sistema de monitoreo • Procedimiento de empalme <ul style="list-style-type: none"> - Preparación de las fibras ópticas para su empalme <ul style="list-style-type: none"> ○ Procedimiento para remover la protección primaria ○ Procedimiento para el corte de precisión ○ Limpieza de la punta de la fibra óptica - Posicionamiento de las fibras en la máquina empalmadora

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
						<ul style="list-style-type: none"> - Prefusión - Fusión - Protección del empalme <p>B. Identificación de Cierres para fibra óptica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de cierres <ul style="list-style-type: none"> - FOSC 450 BS <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicaciones ○ Dimensiones ○ Descripción de componentes ○ Descripción de componentes de Charola adicional ○ Descripción de componentes de Divisor óptico ○ Cantidad de puertos (accesos) ○ Cantidad de charolas - FOSC 350 C <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicaciones ○ Dimensiones ○ Descripción de componentes ○ Cantidad de puertos (accesos) ○ Cantidad de charolas <p>C. Instalación de Cierre 450 BS de una red de fibra óptica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de equipo de protección personal e higiene y seguridad en el trabajo • Materiales, herramientas y equipos • Preparación de cables <ul style="list-style-type: none"> - Trazo y pelado del cable - Rutas, orden y colocación de fibras ópticas en la charola - Rutas, orden y colocación de fibras ópticas para los divisores

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
						<ul style="list-style-type: none"> - Código para identificar las fibras en los divisores ópticos <ul style="list-style-type: none"> o Fibra del divisor o Color o Fibra o tubo holgado • Procedimiento para preparación del cierre • Procedimiento para preparación y fijación de cables de fibra óptica en el cierre • Procedimiento para acomodo y fijación de tubos holgados en la canasta del cierre • Procedimiento para fijación de tubo holgado y tubo de transporte en la charola del cierre • Procedimiento para acomodo de fibras y empalme de fusión en las charolas • Procedimiento para ensamble del cierre • Procedimiento de prueba de hermeticidad del cierre • Fijación del cierre en el poste • Reintervención del cierre • Etiquetado de la fibras ópticas dentro del cierre <p>D. Instalación de Cierre 350 C de una red de fibra óptica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de equipo de protección personal e higiene y seguridad en el trabajo • Materiales, herramientas y equipos • Preparación de cables <ul style="list-style-type: none"> - Trazo y pelado del cable - Rutas, orden y colocación de fibras

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
						<p>ópticas en la charola</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rutas, orden y colocación de fibras ópticas para los divisores - Código para identificar las fibras en los divisores ópticos <ul style="list-style-type: none"> o Fibra del divisor o Color o Fibra o tubo holgado • Procedimiento para preparación del cierre • Procedimiento para colocación de los cables en los puertos del cierre • Procedimiento para acomodo y fijación de tubo holgado y tubo de transporte en la charola del cierre • Procedimiento para acomodo de fibras y empalme de fusión en las charolas • Procedimiento para ensamble del cierre • Fijación del cierre en el poste y pozo • Reintervención del cierre • Etiquetado de las fibras ópticas dentro del cierre <p>E. Instalación de cable de fibra óptica en canalización de concreto o PVC.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de equipo de protección personal e higiene y seguridad en el trabajo • Manejo de materiales • Subdivisión de vía (SDV) <ul style="list-style-type: none"> - Definición - Ventajas - Materiales a utilizar <ul style="list-style-type: none"> o Descripción o Uso

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
						<ul style="list-style-type: none"> - Equipo y herramienta <ul style="list-style-type: none"> o Descripción o Uso - Tipos de cables <ul style="list-style-type: none"> o Descripción o Uso - Trabajos previos a la instalación <ul style="list-style-type: none"> o Materiales equipo y herramienta a utilizar o Procedimiento • Procedimiento de instalación de flexoducto • Pruebas de continuidad y uniformidad de diámetro <p>F. Instalación o inmersión del cable</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de equipo de protección personal e higiene y seguridad en el trabajo • Manejo de materiales • Tipos de cable <ul style="list-style-type: none"> - TM-1E - TM-13 - Características de los cables <ul style="list-style-type: none"> o Número de catálogo o Cantidad de fibras o Fibras por tubo o Diámetro del cable (mm) o Peso aproximado (Kg/Km) o Longitud del cable en carrete o (m) +/- 5% - Tensión máxima de tracción - Materiales a utilizar, equipo y herramienta. <ul style="list-style-type: none"> o Descripción o Uso

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
						<ul style="list-style-type: none"> ○ Número de catálogo - Dispositivos para limpieza y alambrado de vías <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción ○ Uso - Dispositivos de auxilio <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción ○ Uso - Lubricante para cable de fibra óptica <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción ○ Uso - Soporte para cables <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción ○ Uso • Trabajos previos a la inmersión del cable • Alambrado de canalización <ul style="list-style-type: none"> - Mecánico - Neumático • Procedimiento de construcción en forma mecanizada <ul style="list-style-type: none"> - Puntos de retoma - Lubricación • Procedimiento de construcción en forma manual <ul style="list-style-type: none"> - Puntos de retoma - Lubricación • Acomodo y fijación del cable en pozos • Acomodo de gazas • Protección con canaleta • Instalación de etiquetas y placas de identificación en los cables de fibra óptica subterráneo • Al término de la obra

C: Conceptual

P: Procedimental

A: Actitudinal

Resultado de aprendizaje:	2.2 Construye red de fibra óptica en postes considerando la normatividad vigente y los proyectos a realizar	25 horas
----------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
2.2.1 Construye una Red de fibra óptica en postes de acuerdo con las instrucciones del docente, que incluya lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Interpretación de simbología de redes de fibra óptica en planos y diagramas • Uso de medidas de seguridad e higiene • Elaboración de empalme de cable de fibra óptica con Máquina empalmadora de fusión • Instalación de Cierre 450 BS o 350 C. • Instalación de cable 	✓	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> • Red de fibra óptica en postes construida, que incluya: <ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de simbología de redes de fibra óptica en planos y diagramas - Uso de medidas de seguridad e higiene - Elaboración de empalme de cable de fibra óptica con Máquina empalmadora de fusión - Instalación de Cierre 450 BS Ó 350 C. - Instalación de cable 	20%	A. Elaboración de empalme de cable de fibra óptica <ul style="list-style-type: none"> • Uso de equipo de protección personal e higiene y seguridad en el trabajo • Materiales y herramientas • Descripción y aplicación de máquina empalmadora de fusión • Tipos de Sistemas • Descripción • Aplicación • Procedimiento de empalme B. Instalación de Cierre de una red de fibra óptica <ul style="list-style-type: none"> • Uso de equipo personal e higiene y seguridad en el trabajo • Manejo de materiales • Procedimiento de cierre 450 BS • Procedimiento de cierre 350 C C. Instalación de gazas en poste <ul style="list-style-type: none"> • Uso de equipo personal e higiene y seguridad en el trabajo • Manejo de materiales • Procedimiento D. Instalación del cable de fibra óptica en postes

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
						<ul style="list-style-type: none"> • Uso de equipo personal e higiene y seguridad en el trabajo • Tipos de cables, equipos y materiales <ul style="list-style-type: none"> - Descripción - Uso • Altura normativa para la instalación de los cables • Valores de tensión de instalación <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de fibras - Flecha - Longitud del claro • Trabajos previos a la instalación <p>E. Instalación en postes de compañías de distribución de energía</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medidas de prevención y seguridad • Métodos de instalación • Normativa de instalación • Tipos de Herrajes <ul style="list-style-type: none"> - Para postes de remate - Para postes de paso <p>F. Instalación del cable aéreo autoportado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consideraciones generales • Normatividad de alturas de instalación • Recomendaciones generales • Métodos de instalación <ul style="list-style-type: none"> - Remolque Portabobinas en Movimiento - Remolque Portabobinas Estacionado • Tensado y fijación del cable <ul style="list-style-type: none"> - Temperatura al instalar - Tensión de instalación - Longitud del claro en metros

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
						<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de Herrajes <ul style="list-style-type: none"> o Para postes de remate o Para postes de paso - Procedimiento <ul style="list-style-type: none"> • Retenidas • Subida y bajada del poste con cable de fibra óptica • Reductor de galopeo <ul style="list-style-type: none"> - Características - Instalación • Instalación de cruceros aéreos • Instalación del conector para continuidad y conexión del mensajero • Instalación de etiquetas y placas de identificación en los cables de fibra óptica, aéreo • Al término de la obra
Sesión para recapitulación y entrega de evidencias.						

C: Conceptual

P: Procedimental

A: Actitudinal

Unidad de aprendizaje:	Ejecución de mediciones en red de fibra óptica.					Número	3
Propósito de la unidad:	Utilizar los parámetros ópticos, equipos de medición y pruebas de aceptación de las obras de redes de fibra óptica, de acuerdo con las normas y procedimientos establecidos por la empresa para medir pérdidas en la fibra óptica y localizar tipos de fallas, con la finalidad de proporcionar calidad de funcionamiento en la instalación física de los elementos de red telefónica.					25 horas	
Resultado de aprendizaje:	3.1 Manejo de parámetros ópticos, de acuerdo a la normatividad vigente y los proyectos a realizar					5 horas	
Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos	
3.1.1 Realiza una práctica demostrativa de comprobación de lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Uso de equipo de protección personal e higiene y seguridad en el trabajo. • Parámetros ópticos en la construcción de redes con cable de fibra óptica. • Cálculo de presupuesto de pérdida. 	✓	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de cotejo por alumno de: <ul style="list-style-type: none"> - Uso de equipo de protección personal e higiene y seguridad en el trabajo. - Parámetros ópticos en la construcción de redes con cable de fibra óptica. - Cálculo de presupuesto de pérdida. 	15%	A. Comprobación de parámetros ópticos en la construcción de redes con cable de fibra óptica. <ul style="list-style-type: none"> • Uso de equipo de protección personal e higiene y seguridad en el trabajo • Manejo de materiales • Parámetro y descripción <ul style="list-style-type: none"> - Longitud de onda - Índice de refacción - Ancho de banda - Ancho del pulso <ul style="list-style-type: none"> ○ Atenuación ○ Factores intrínsecos ○ Factores extrínsecos • Unidad de medida <ul style="list-style-type: none"> - dB - Km - dB/Km - nm - mW • Tipo de cable 	

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
						<ul style="list-style-type: none"> - Subterráneo <ul style="list-style-type: none"> o TM-1 o SFDTP-1 (Dieléctrico) o TM-3 - Aéreo <ul style="list-style-type: none"> o TM-6 o AFDTP-1(Dieléctrico) o TM-14 - Interior <ul style="list-style-type: none"> o TM-3 o TM-14 • B. Cálculo de presupuesto de pérdida <ul style="list-style-type: none"> • Uso de equipo de protección personal e higiene y seguridad en el trabajo • Manejo de materiales • Descripción • Atenuación por conectores FC/LC/SC(APC,UPC) • Atenuación por Empalme fusión • Atenuación por Empalme mecánico • Atenuación por tipo de Fibra <ul style="list-style-type: none"> - Dispersión normal - Dispersión corrida no cero con mayor área efectiva

C: Conceptual

P: Procedimental

A: Actitudinal

Resultado de aprendizaje:	3.2 Uso de equipos de medición y pruebas considerando la normatividad vigente y los proyectos a realizar	20 horas
----------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
3.2.1 Realiza una práctica demostrativa del uso de equipo de medición y pruebas por el método de inserción en redes de cable de fibra óptica, que incluya lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Uso de equipo de protección persona e higiene y seguridad en el trabajo. • Pruebas de medición de atenuación • Procedimiento <p style="text-align: center;">HETEROEVALUACIÓN</p>	✓	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de cotejo por alumno de uso de equipos de medición y pruebas por el método de inserción en redes de cable de fibra óptica que incluya lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - Uso de equipo de protección persona e higiene y seguridad en el trabajo. - Pruebas de medición de atenuación - Procedimiento 	15%	A. Identificación de métodos para la medición de pérdidas en las fibras ópticas. <ul style="list-style-type: none"> • Conceptos • Tipos de pérdidas • Tipos de métodos <ul style="list-style-type: none"> ○ Método de Inserción ○ Método de retrodispersión • Tipos de fallas • Tipos de pruebas B. Aplicación de pruebas ópticas por el método de inserción en redes de cable de fibra óptica. <ul style="list-style-type: none"> • Uso de equipo de protección personal e higiene y seguridad en el trabajo • Manejo de materiales • Descripción • Medición de atenuación • Tipos de equipos de medición de atenuación <ul style="list-style-type: none"> - Teléfono óptico <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción del equipo ○ Componentes básicos - Fuente de luz estabilizada <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción del equipo ○ Componentes básicos ○ Aplicaciones - Medidor de potencia óptica

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
						<ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción del equipo ○ Componentes básicos ○ Aplicaciones ○ Procedimiento para lectura de la potencia óptica de referencia - Atenuador óptico <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción del equipo ○ Componentes básicos ○ Aplicaciones ● Materiales ● Procedimiento ● Pruebas punto a punto ● Formatos para el registro de resultados (Protocolo # 9)

C: Conceptual

P: Procedimental

A: Actitudinal

Referencias

Básica:

- Fernández García, Carmelo/ Barbado Santana José Antonio. Instalaciones de Telefonía. Prácticas, Madrid, Paraninfo, 2012. (empalmes mecánicos de fibra óptica)
- Aldana Espejel Benito Álvaro, Básico de Construcción Red de Cobre para filiales. México D. F. INTELMEX, 2014
- Huidobro Moya, José Manuel .Telecomunicaciones: tecnologías, redes y servicios. Bogotá, RA-MA, 2014.
- Huidobro Moya, José Manuel. Redes y servicios de telecomunicaciones. Madrid, Thomson, 2006.
- Huidobro Moya, José Manuel. Tecnologías de telecomunicaciones. México, D. F.: Alfaomega, 2006.

Complementaria:

- Valdivia Miranda, Carlos. Sistemas informáticos y redes locales, Madrid, Paraninfo, 2014.
- Herrera Pérez, Enrique. Introducción a las telecomunicaciones modernas. México, Ed. Limusa , 2009

Páginas Web:

- Aspectos generales de fibra óptica. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Fibra_%C3%B3ptica (24/08/15)
- Video de Fundamentos de fibra óptica. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=mG7jQKsjo90> (24/08/15)
- Video de Diseño de una red de fibra óptica. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=i0D31MkEzAw> (24/08/15)
- Video de Aplicaciones de fibra óptica. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=z4ZPKS9B5o0> (24/08/15)
- Video de fusión de fibra óptica: <https://www.youtube.com/watch?v=246wJfq7Ux4> (24/08/15)
- Video de limpiar, cortar y empalmar fibra óptica. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=l2SRZJ6QfIA> (24/08/15)
- Video de empalmes de fibra óptica. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=cKtKQHeilFA> (24/08/15)
- Video de empalmadora de fibra óptica de TELMEX en la banqueta. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=BgLI9axSZis> (24/08/15)
- Video de Fibra óptica. Medida de pérdida de potencia. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=QewDEH8ID9E> (24/08/15)
- Conceptos de Tecnologías FTTx. Disponible en: <http://adcs7.blogspot.mx/2011/04/tecnologias-fttx.html> (24/08/15)
- Conceptos de Tecnologías FTTx. Disponible en: <http://sx-de-tx.wikispaces.com/FTTx> (24/08/15)
- Videos de conectores multimodo y monomodo. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=PoWsRKF55ks> (24/08/15)
- Video de empalme con 3M. <https://www.youtube.com/watch?v=RKf7bcF7mgo> (24/08/15)

- Diseño de una red telefónica (Planta Externa). Disponible en: <http://tesis.ipn.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/8027/scice%20306.pdf?sequence=1> (24/08/15)
- Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFTR_140714.pdf (24/08/15)
- Conceptos sobre redes de telecomunicaciones, Disponible en: http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/149/htm/sec_9.htm (24/08/15)
- Medidas de seguridad para empalmes de fibra óptica. Disponible en: <http://www.fibraopticahoy.com/blog/recomendaciones-al-hacer-un-empalme-por-fusion-en-planta-externa/> (03/09/15)
- Planta externa y fibra óptica. **Disponible en:** <http://www.slideshare.net/JosePerez90/planta-externa-10092054> (03/09/15)
- Perfil del técnico en telecomunicaciones. **Disponible en:** http://www.infotep.gov.do/pdf_prog_form/m_telefoyplantaex.pdf (03/09/15)