

Resumen – Capítulo III

COMUNICACIONES OPTICAS

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FISEI – CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

INTEGRANTES:

* Aldaz Saca Fabricio Javier
* Balseca Castro Josué Guillermo
* Chimba Amaya Cristian Orlando
* Ibarra Rojano Gilber Andrés
* León Armijo Jean Carlos
* Sivinta Almachi Jhon Richard
* Telenchana Tenelema Alex Roger
* Toapanta Gualpa Edwin Paul

NIVEL: 8vo SEMESTRE

PROFESOR: Ing. Juan Pablo Pallo

SEPTIEMBRE 2023 — ENERO 2024

Contenido

[2.1 Tipos de fibra óptica 3](#_Toc156292207)

[2.2 Perfil del índice 3](#_Toc156292208)

[2.3 Comparación de los tres tipos de fibras ópticas 4](#_Toc156292209)

[2.3.1 Fibra de índice de escalón de modo sencillo 4](#_Toc156292210)

[2.3.2 FIBRA DE ÍNDICE DE ESCALÓN MULTIMODO 4](#_Toc156292211)

[2.3.3 FIBRA DE ÍNDICE GRADUADO MULTIMODO 5](#_Toc156292212)

[2.4 RECOMENDACIONES DE LA ITU –T PARA FIBRAS ÓPTICAS. 6](#_Toc156292213)

[2.5. ERROR DE CONCENTRICIDAD Y NO CIRCULARIDAD 6](#_Toc156292214)

[2.6. COMPARACIONES TECNICAS DE LAS FIBRAS OPTICAS 7](#_Toc156292215)

[2.7. FIBRAS CON DISPERSIÓN MODIFICADA 7](#_Toc156292216)

[2.8 FABRICACIÓN DE LAS FIBRAS DE VIDRIO 8](#_Toc156292217)

[2.8.1. TECNICA DE DEPOSICIÓN DE VAPOR 8](#_Toc156292218)

[2.9. FABRICANTES DE FIBRA ÓPTICA EN EL MUNDO. 9](#_Toc156292219)

[2.10. CONSTRUCCIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA 10](#_Toc156292220)

[2.11 TENDIDO DE LA FIBRA ÓPTICA 11](#_Toc156292221)

[TENDIDO ÁEREO 11](#_Toc156292222)

[Alternativas para el tendido 11](#_Toc156292223)

[PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN AÉREA 11](#_Toc156292224)

[TENDIDO SUBTERRÁNEO 12](#_Toc156292225)

[TENDIDO MARÍTIMO 13](#_Toc156292226)

[2.12. EMPALMES Y CONECTORES 13](#_Toc156292227)

[Tipos de Empalmes 13](#_Toc156292228)

[Conectores ópticos 14](#_Toc156292229)

[2.13. CABLES DE FIBRA OPTICA 14](#_Toc156292230)

[2.13.1. ESTRUCTURA BÁSICA DE UN CABLE 14](#_Toc156292231)

[2.13.2. TIPOS DE CABLES 15](#_Toc156292232)

[Las fibras se dividen en 2 grandes grupos 15](#_Toc156292233)

[2.14 SELECCIÓN DE CABLE ÓPTICO 15](#_Toc156292234)

[Bibliografía 16](#_Toc156292235)

Contenido

[3.1 FUENTES DE LUZ 2](#_Toc156238697)

[3.2 DIODOS EMISORES DE LUZ LED 2](#_Toc156238698)

[3.3 DIODOS LASER DE INYECCION 3](#_Toc156238699)

[3.4 LASER DE INYECCCION 4](#_Toc156238700)

[3.5 FOTODIODO EMISOR DE LUZ 4](#_Toc156238701)

[3.6 DETECTORES OPTICOS 6](#_Toc156238702)

[3.7. DIAGRAMA DE FLUJO DE RECEPTOR ÓPTICO 7](#_Toc156238703)

[3.8. DIAGRAMA DE FLUJO DE TRANSMISOR ÓPTICO 8](#_Toc156238704)

# 3.1 FUENTES DE LUZ

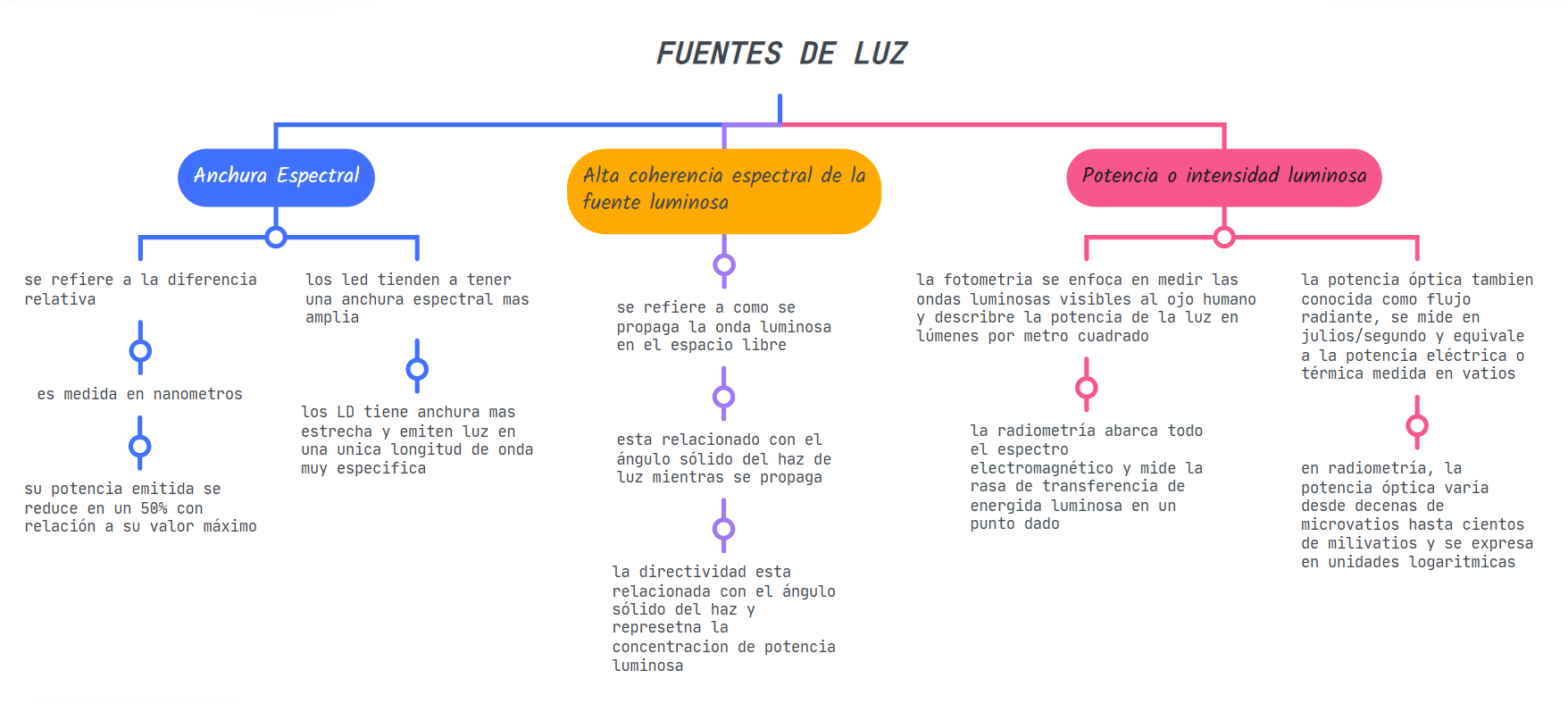
‘El ojo humano solo puede detectar longitudes de onda de frecuencias luminosas entre 400 nm y 780 nm’. Una fuente óptica debe tener como mínimo las siguientes características, cuyo fin es optimizar la potencia lumínica que se entrega a la fibra óptica:

a. Mínima anchura espectral (Δλ)

b. Máxima coherencia espacial

c. Potencia óptica suficiente

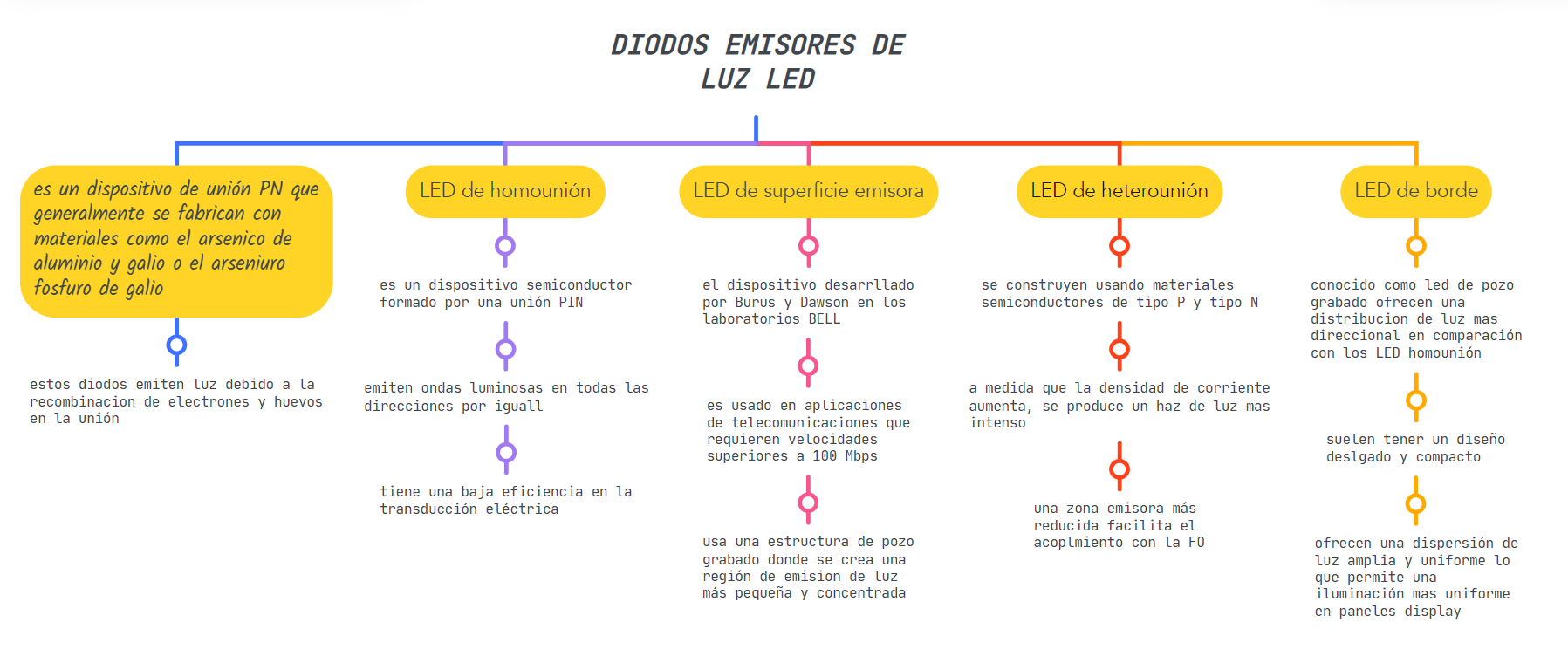
Agrawal, G. P. (2021). *Fiber-optic communication systems* (5th ed.). Standards Information Network.



# 3.2 DIODOS EMISORES DE LUZ LED

‘Estos diodos emiten por emisión espontánea (la luz se emite como resultado de la recombinación de electrones y huecos). La banda prohibida del material que se usa para fabricar un LED determina el color de la luz que emite y si la luz emitida es visible al ojo humano.’

Agrawal, G. P., & Dutta, N. K. (2013). *Semiconductor lasers* (2nd ed.). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4613-0481-4



# 3.3 DIODOS LASER DE INYECCION



VENTAJAS DE LOS ILD

* Mejor acople con la fibra óptica por su alta directividad.
* La potencia de salida de un ILD es de aproximadamente 5 mw (7 dBm), es decir mucho mayor que la de un LED
* La tasa de transmisión digital (bits/seg) es más alta que en los LED

DESVENTAJAS

* El costo es mayor que los LED (alrededor de 10 veces)
* El tiempo de vida es menor, pues trabajan a mayores potencias
* Los ILD dependen más de la temperatura que los LED

Agrawal, G. P., & Govind, A. (2014). Applications of nonlinear fiber optics (2nd ed.). Academic Press.

# 3.4 LASER DE INYECCCION

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente con confianza media

# 3.5 FOTODIODO EMISOR DE LUZ

Se utiliza en fibras multimodo.

* Potencia de salida: 1 mW.
* Frecuencia de modulación: Hasta 50 MHz.
* Anchura espectral: 50 nm.
* Costo menor.
* Usos de 850 y 1310 nm.
* Fuente incoherente.
* Vida estimada 1 000 000 horas.

Agrawal, G. P., & Govind, A. (2014). Applications of nonlinear fiber optics (2nd ed.). Academic Press.



# 3.6 DETECTORES OPTICOS

Texto

Descripción generada automáticamente

Tabla 1 Cuadro comparativo fotodetectores ADP

# 3.7. DIAGRAMA DE FLUJO DE RECEPTOR ÓPTICO

SI

SI

SI

NO

NO

NO

Revisar detectores

Potencia de salida

FIN

Aceptable

Nivel de señal correcta

Sensibilidad o SNR para un BER

INICIO

Requerimiento del sistema óptico

Selección del detector APD o PIN

Selección del preamplificador, Amplificador

Nivel de señal Máx./Min

Selección del receptor

# 3.8. DIAGRAMA DE FLUJO DE TRANSMISOR ÓPTICO

Compatible con el Tx

Efectos de temperatura

Reconsideración de fuentes ópticas

Perdidas de acoplamiento

Vtx y formato de la señal

AB (Ancho de Banda)

Láser

Led

Requerimiento del sistema óptico

SI

NO

Insuficiente

Adecuado

Aceptable

Potencia de salida

Sistema

Fuente óptica

FIN

INICIO

References Cap 3

1. Hecht, J. (2002). *Understanding fiber optics: International edition*. Pearson.
2. Hecht, J. (2022). *Instructor’s manual to accompany understanding fiber optics, fifth edition*. SPIE.
3. Hui, R., & O’Sullivan, M. (2008). *Fiber optic measurement techniques*. Elsevier Science & Technology.