



**Instituto Politécnico
Nacional**



*Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y
Tecnologías Avanzadas*

Redes de telecomunicaciones

**Avance proyecto hipotético
Parte II:
La Costeña**

Profesora
Olivia Alva Vargas

Alumno
Alvarado Balbuena Jorge Anselmo

Grupo
4TV2

Índice

1. Ruta	4
1.1. Ruta principal y alternativa	4
1.2. Salida de corporativo	5
1.3. Puntos críticos: Ruta principal	6
1.3.1. Primer tramo	6
1.3.2. Segundo tramo	7
1.3.3. Tercer tramo	8
1.4. Estimación	9
1.4.1. Ruta principal	9
1.4.2. Ruta secundaria	9
2. Ductos	10
2.1. Antecedente	10
2.1.1. Tendido subterráneo	10
2.1.2. Tendido aéreo	11
2.2. Ductos para ruta	11
2.2.1. Material para ruta subterránea e interiores	11
2.2.2. Material para ruta aérea	12
3. Fibra Óptica	13
3.1. Tendido subterráneo e interior	13
3.2. Tendido aéreo	14
4. E-commerce	16
4.1. Tipos de Modelos de E-commerce	16
4.1.1. De empresa a consumidor (B2C)	16
4.1.2. De empresa a empresa (B2B)	16
4.1.3. De consumidor a consumidor (C2C)	16
4.1.4. Consumidor a empresa (C2B)	16
4.2. Ejemplos de comercio electrónico	16
4.2.1. Venta al por menor	17
4.2.2. Venta al por mayor	17
4.2.3. Dropshipping	17
4.2.4. Crowdfunding	17
4.2.5. Suscripción	17
4.2.6. Productos físicos	17
4.2.7. Productos digitales	17
4.2.8. Servicios	17
5. Arquitectura	18

6. Poligonal	19
6.1. Coordenadas	19
7. Perfil de elevación	19

Índice de figuras

1. Ruta principal a escala.	4
2. Ruta alternativa a escala.	4
3. Salida de corporativo.	5
4. Registro donde iniciar el recorrido.	5
5. Vista aerea primer tramo.	6
6. Vista aerea punto crítico.	6
7. Punto crítico.	7
8. Vista aerea segundo tramo.	7
9. Punto crítico segundo tramo.	8
10. Punto crítico segundo tramo.	8
11. Punto crítico segundo tramo.	9
12. Tendido subterráneo.	10
13. Tendido aéreo.	11
14. Ducto de protección.	11
15. Ducto de protección.	12
16. Ducto de protección.	12
17. Arquitectura.	18

1. Ruta

1.1. Ruta principal y alternativa

Ruta principal tomando la mayor parte del trayecto por metro.

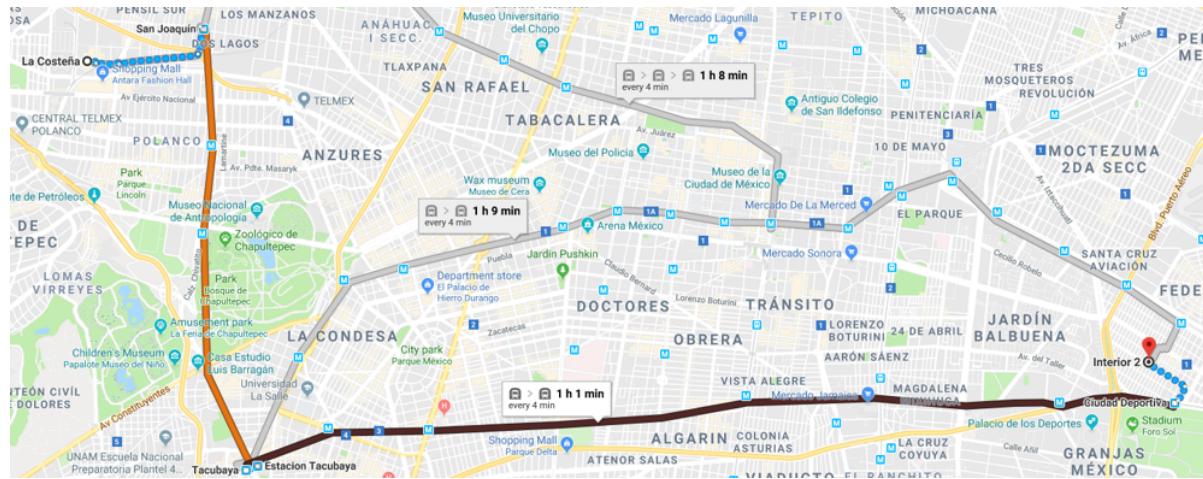


Figura 1: Ruta principal a escala.

La ruta alternativa cuenta con tramo principal por avenidas vehiculares.

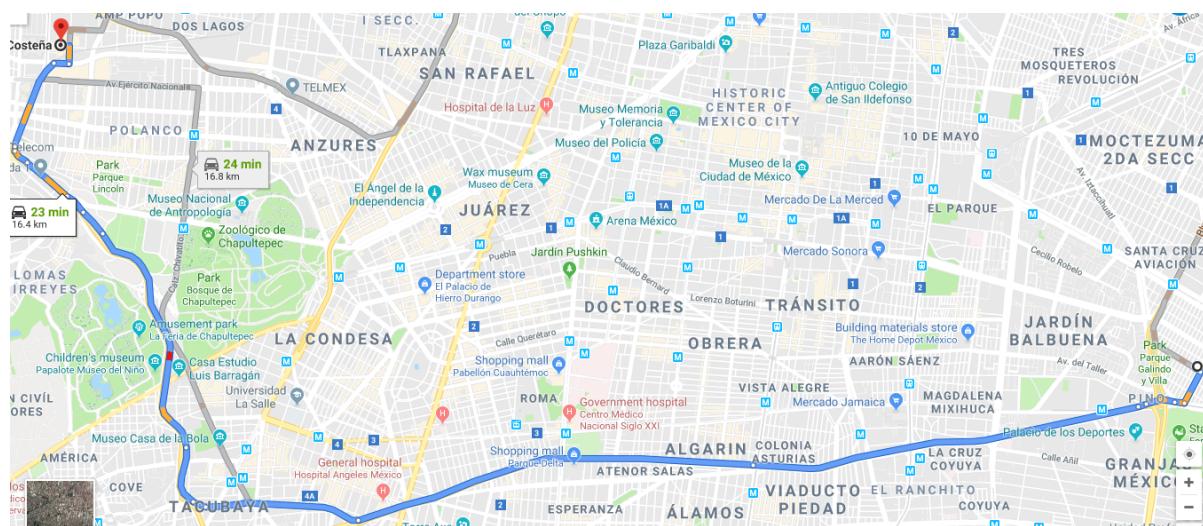


Figura 2: Ruta alternativa a escala.

1.2. Salida de corporativo

Se propone que la salida de la fibra sea por el sótano que es donde se encuentra el site del edificio.

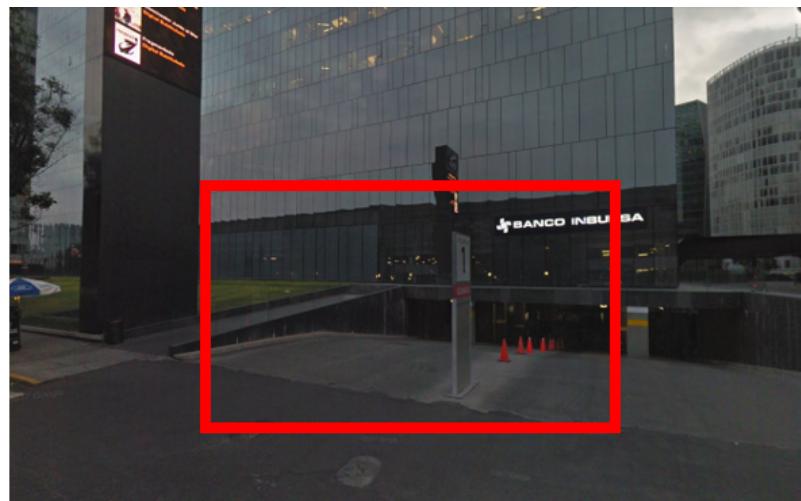


Figura 3: Salida de corporativo.

Una vez fuera se tomará el siguiente registro para llevarlo por subsuelo hasta el metro.



Figura 4: Registro donde iniciar el recorrido.

1.3. Puntos críticos: Ruta principal

1.3.1. Primer tramo

A continuación se muestra el primer tramo del recorrido. Este tramo es del corporativo al metro.

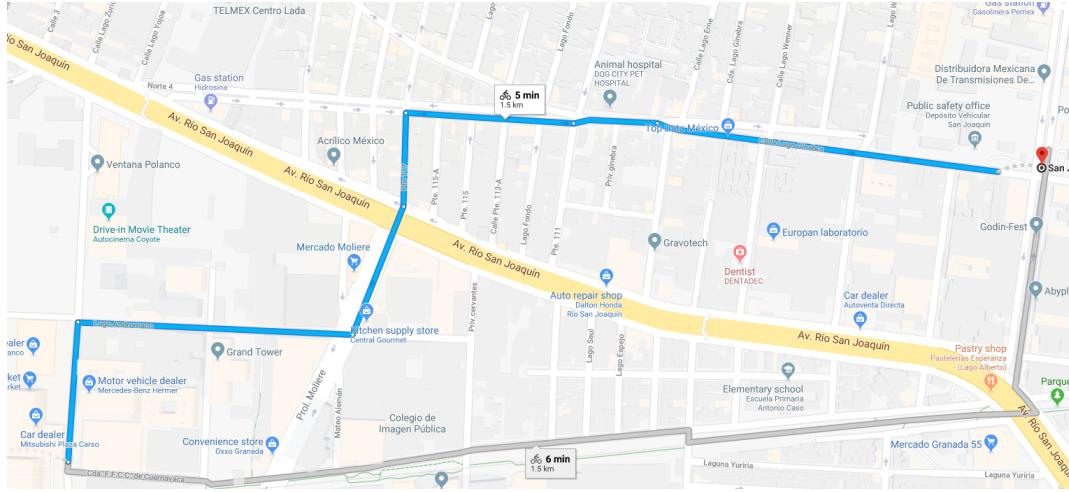


Figura 5: Vista aerea primer tramo.

El primer punto crítico se encuentra en el puente para cruzar la avenida Río San Joaquín.



Figura 6: Vista aerea punto crítico.

Para sortear este obstáculo se tendrá que utilizar un tendido aéreo para posteriormente volver a introducirlo en el subsuelo.



Figura 7: Punto crítico.

1.3.2. Segundo tramo

El segundo tramo consta de todo el recorrido en metro. En este tramo se cuenta con un punto crítico es cuál es el cambio de líneas 9 y 4.

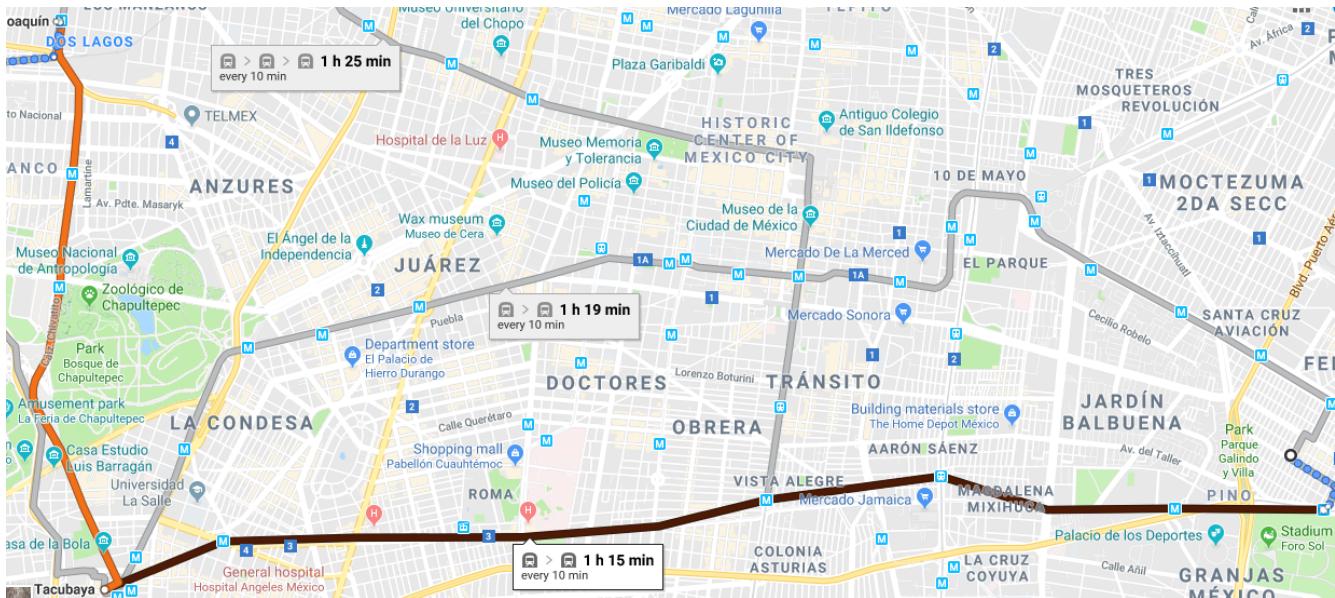


Figura 8: Vista aerea segundo tramo.

El punto crítico de este tramo se encuentra en el cambio de líneas.

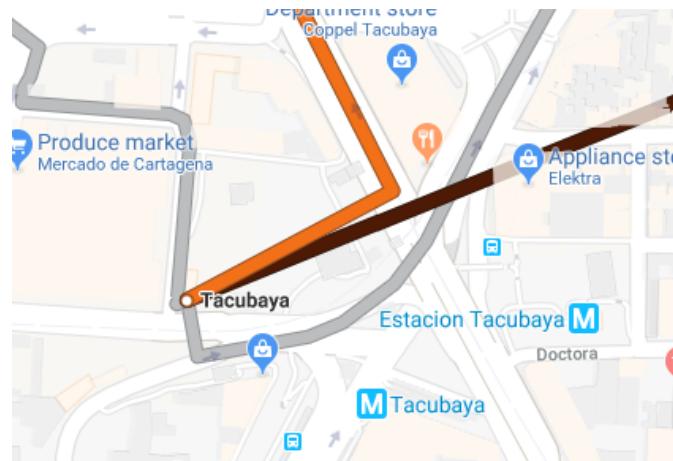


Figura 9: Punto crítico segundo tramo.

1.3.3. Tercer tramo

El tercer tramo del recorrido consta de la salida del metro hasta el centro de datos.

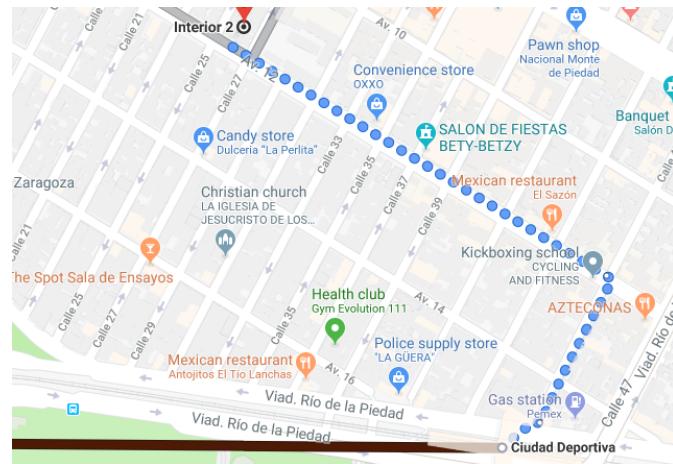


Figura 10: Punto crítico segundo tramo.

En este tramo el punto crítico se encuentra a la salida del metro para mandarlo hacia el corporativo por tendido aéreo.



Figura 11: Punto crítico segundo tramo.

1.4. Estimación

1.4.1. Ruta principal

- Longitud de recorrido: 15.5 km
- Longitud redundante: $15.5 * .20\% = 3.1 \text{ km}$
- Longitud total: 18.6 km

1.4.2. Ruta secundaria

- Longitud de recorrido: 16.5 km
- Longitud redundante: $16.5 * .20\% = 3.3 \text{ km}$
- Longitud total: 19.8 km

2. Ductos

2.1. Antecedente

Hoy en día, los cables de fibra óptica casi siempre se instalan en los sistemas de conductos existentes. Normalmente debido a que el sistema de conducto existente está sobrellenado y, por otro lado, una nueva construcción de sistema de conducto es costosa, esos dos factores constituyen un problema.

El sistema de microducto y multiductos y las redes de microcable resuelven el problema de forma integral. Se presentan como un microducto único o como multiductos, es decir, un conjunto o haces de microductos envueltos en una camisa fina exterior o bien dentro de un conducto de diámetro 32,40 ó 50 mm.

Los microductos directos enterrados y de interior se instalan directamente en el suelo o dentro de los edificios. Los multiductos también se instalan dentro de un sistema de conductos existentes aumentando su capacidad o directamente enterrados en el suelo.

2.1.1. Tendido subterráneo

La instalación de fibra óptica que ocurre cuando el cable de fibra óptica se instala bajo tierra en tuberías, o conductos, se conoce como construcción subterránea. En este caso, los cables de fibra se entierran en una zanja. La profundidad de los cables subterráneos varía según muchos factores; sin embargo, normalmente está entre 12 y 36 pulgadas por debajo del nivel de la superficie. En las zonas más frías, los cables de fibra normalmente se entierran por debajo de la línea de congelación para evitar que se dañen. Muchas compañías y contratistas construyen conductos adicionales a lo largo de la ruta, para prevenir futuras excavaciones para instalaciones de cables adicionales.

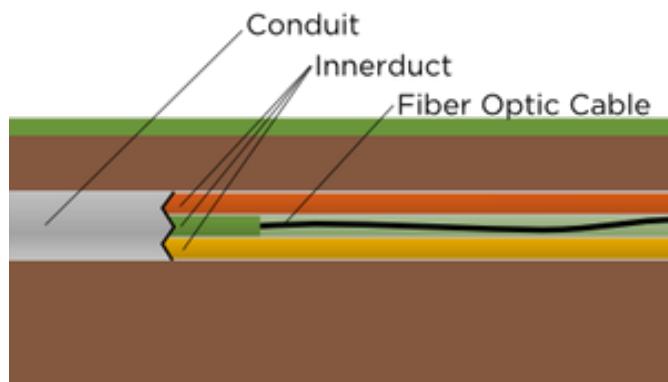


Figura 12: Tendido subterráneo.

2.1.2. Tendido aéreo

La construcción de fibra aérea es el proceso por el cual se instala el cable de fibra óptica a lo largo de una línea de postes de servicios públicos. Al colocar la fibra, se necesita un filamento de soporte además del cable. Algunas fibras aéreas están preenganchadas a una hebra de soporte, lo que hace que la colocación sea menos compleja. Los filamentos también pueden ser colocados a lo largo de la ruta primero, con la fibra tirada y anclada al filamento de soporte después. El amarre es el proceso de asegurar el cable de fibra al filamento de soporte a través del alambre de amarre. Cuando se coloca un cable en un poste, la distancia de separación requerida varía dependiendo del tipo de cable o equipo. Estos requisitos a menudo son establecidos por estándares locales, estatales y nacionales.

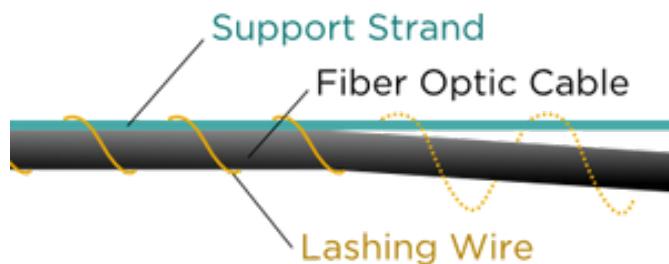


Figura 13: Tendido aéreo.

2.2. Ductos para ruta

2.2.1. Material para ruta subterránea e interiores

Ducto de protección

De la compañía Pestan se eligió el siguiente ducto.



Figura 14: Ducto de protección.

Esta opción cuenta con los siguientes diámetros, así como opciones personalizadas.

D (MM)
Ø20
Ø32
Ø40
Ø50
Ø63
Ø75
Ø90
Ø110

Figura 15: Ducto de protección.

2.2.2. Material para ruta aérea

De la compañía blue diamond industries se optó por el siguiente producto.



Figura 16: Ducto de protección.

Descripción

El HDPE es un conducto aéreo utilizado en cruces aéreos, de carreteras o de agua y en aplicaciones de edificio a edificio. Blue Diamond ofrece conductos aéreos en dimensiones de 1-1/4" de diámetro True SDR 9 con un cordón galvanizado de 1/4".

3. Fibra Óptica

3.1. Tendido subterráneo e interior

Para el tendido subterráneo e interior dentro los tuneles de metro de opto por el siguiente producto.



Cable Exterior Armado Multimodo - Monomodo OPCFOCEXXARHPYY*

El cable armado Optronics es ideal para instalaciones en ductería, enterrado directo o en su caso con un sistema de instalación de lashing para instalaciones aéreas. Este tipo de cable Optronics ofrece un alto desempeño para la transmisión de señales luminosas de alta calidad con baja atenuación, esta versión de cable armado Optronics se encuentra disponible en 6, 12, 24, 36 y 48 fibras.

Este tipo de cable Optronics cuenta con una armadura de acero corrugado en color verde repelente a roedores lo cual lo vuelve una buena opción para lugares donde estos animales pudieran causar estragos en el cable de fibra óptica. Tiene una cubierta HDPE. Polietileno de alta densidad lo cual da una excelente resistencia térmica y química. Los tubos y fibras contenidas en el cable armado Optronics están identificados por colores de acuerdo al estándar TIA 598-A2.

* Reemplazar "XO" por 62=62.5/125, 50=50/125, 55=50/125 10G, 09=9/125.

* Reemplazar "YY" = No de Fibras por 06, 12, 24, 36, 48, 72, 96.

Características

- Cumple con el estándar ANSI/TIA/EIA-568-C.3.
- Resistencia en climas extremos.
- El tubo holgado es de alta resistencia, evita que se contraigan las fibras y es relleno de gel contra agua para la protección de las fibras.
- Las fibras ofrecen baja atenuación.
- Cable compacto, flexible y resistente.
- El cable Multitubo no presenta las varillas de soporte a los lados.
- Cubierta HDPE, Polietileno de alta densidad.

Diseño (Cable Exterior Armado Multimodo)

- Cubierta HPDE (Polietileno de alta densidad)
- Polietileno de alta densidad
- Fibra Óptica
- Tubo Holgado
- Gel contra agua
- Armadura de Acero
- Miembro central o guías de acero laterales

ESPECIFICACIONES

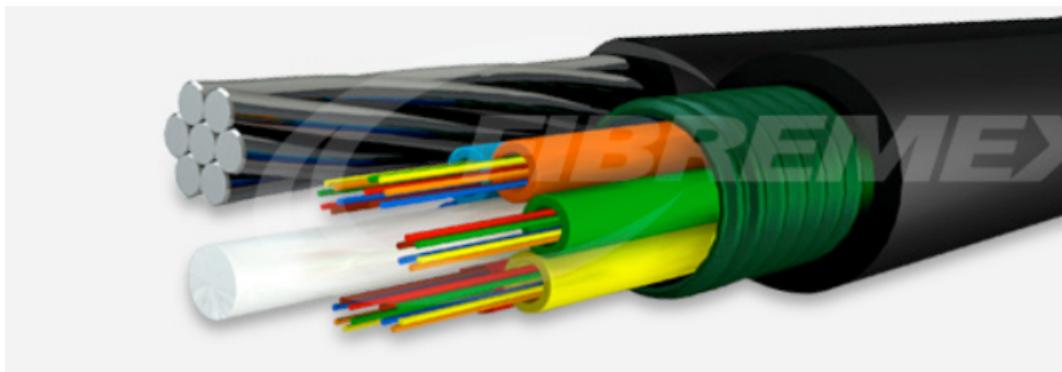
FIBRA	Fibra (μm)	Buffer (μm)	Coeficiente de atenuación (dB/Km)				Ancho de banda (MHz-Km)				Distancia (m)			
			850 nm	1300 nm	1310 nm	1550 nm	850 nm	1300 nm	1310 nm	1550 nm	1000 base SX	1000 base LX	10000 base SX	10000 base LX
62.5/125	250	≤2.7	≤0.6	—	—	200	600	—	—	100	2000	—	—	—
50/125	250	≤23	≤0.6	—	—	200	600	—	—	100	2500	—	—	—
50/125 10G	250	≤23	≤0.6	—	—	>1500	>500	—	—	1000	600	300	—	—
9/125	250	—	—	≤0.35	≤0.22	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tipo de cable			Cable Exterior Unitubo											
Total de fibras			6	12	24	36	48	72	96					
Total de tubos			1	2	3	4	4	6	8					
Diámetro exterior (mm)			9.6	9.6	9.6	10.2	11.6	12	14.2					
Peso (kg/km)			100	100	100	115	150	170	220					

3.2. Tendido aéreo

Para el tendido aéreo se eligió el siguiente producto.

CARACTERÍSTICAS:

- Ideal para instalaciones aéreas o bien para transiciones en enterrado directo.
- Cuenta con un diámetro pequeño y un bajo peso.
- Disponible con 24, 36, 48, etc.
- Diseñado para resistir cargas grandes de tracción gracias al mensajero de acero galvanizado.
- El tubo holgado es de alta resistencia, evita que se contraigan las fibras.
- El cable contiene gel bloqueador contra la humedad.
- Cubierta exterior (PE) polietileno resistente a condiciones climáticas extremas -40°C a +70°C
- Reduce costos y tiempos de instalación.
- Disponible en multimodo y monomodo.



DIMENSIONES

Cable Figura 8 Armado ● Multimodo - Monomodo 24 Hilos: 11.2 mm (Mensajero) x 9.6 mm (Fibra)	Cable Figura 8 Armado ● Multimodo - Monomodo Fibra 36 Hilos: 11.2 mm x 10.5 mm	Cable Figura 8 Armado ● Multimodo - Monomodo 24 Hilos: 11.2 mm (Mensajero) x 9.6 mm (Fibra)
---	---	---

En seguida se muestra una descripción del producto.

ESPECIFICACIONES				
Total de fibras	24		36	48
Total de tubos	4		4	4
Diámetro exterior (mm)	D	11.2	11.2	11.2
	H	9.6	10.5	11.6
Peso Kg/Km	270	285	320	
Tensión de tracción (lbf/N)	670/3000			
Temperatura	-40°C a +70°C			
Armadura	Sí			
Guía de acero (mensajero)	Sí			
Radio de Curvatura	Activo: 20 x diámetro del cable Pasivo: 15 diámetro del cable			

4. E-commerce

El comercio electrónico, también conocido como comercio electrónico o comercio por Internet, se refiere a la compra y venta de bienes o servicios a través de Internet, y a la transferencia de dinero y datos para ejecutar estas transacciones. El comercio electrónico se utiliza a menudo para referirse a la venta de productos físicos en línea, pero también puede describir cualquier tipo de transacción comercial que se facilita a través de Internet.

Mientras que el comercio electrónico se refiere a todos los aspectos del funcionamiento de un negocio en línea, el comercio electrónico se refiere específicamente a la transacción de bienes y servicios.

4.1. Tipos de Modelos de E-commerce

Hay cuatro tipos principales de modelos de comercio electrónico que pueden describir casi todas las transacciones que tienen lugar entre consumidores y empresas.

4.1.1. De empresa a consumidor (B2C)

Cuando un negocio vende un bien o servicio a un consumidor individual (por ejemplo, usted compra un par de zapatos a un minorista en línea).

4.1.2. De empresa a empresa (B2B)

Cuando un negocio vende un bien o servicio a otro negocio (por ejemplo, un negocio vende software como un servicio para que otros negocios lo usen).

4.1.3. De consumidor a consumidor (C2C)

Cuando un consumidor vende un bien o servicio a otro consumidor (por ejemplo, usted vende sus muebles viejos en eBay a otro consumidor).

4.1.4. Consumidor a empresa (C2B)

Cuando un consumidor vende sus propios productos o servicios a una empresa u organización (por ejemplo, un influenciador ofrece exposición a su público en línea a cambio de una cuota, o un fotógrafo otorga una licencia para que una empresa utilice su fotografía).

4.2. Ejemplos de comercio electrónico

El comercio electrónico puede adoptar diversas formas que implican diferentes relaciones transaccionales entre empresas y consumidores, así como diferentes objetos que se intercambian como parte de estas transacciones.

4.2.1. Venta al por menor

La venta de un producto por una empresa directamente a un cliente sin intermediarios.

4.2.2. Venta al por mayor

La venta de productos a granel, a menudo a un minorista que los vende directamente a los consumidores.

4.2.3. Dropshipping

La venta de un producto, que es fabricado y enviado al consumidor por un tercero.

4.2.4. Crowdfunding

El cobro de dinero de los consumidores antes de que un producto esté disponible, con el fin de obtener el capital inicial necesario para llevarlo al mercado.

4.2.5. Suscripción

La compra automática recurrente de un producto o servicio de forma regular hasta que el suscriptor decida cancelarlo.

4.2.6. Productos físicos

Cualquier bien tangible que requiera que se reponga el inventario y que los pedidos se envíen físicamente a los clientes a medida que se realizan las ventas.

4.2.7. Productos digitales

Bienes, plantillas y cursos digitales descargables, o medios de comunicación que deben adquirirse para su consumo o licenciarse para su uso.

4.2.8. Servicios

Una habilidad o conjunto de habilidades proporcionadas a cambio de una compensación. El tiempo del proveedor de servicios se puede comprar por un precio.

5. Arquitectura

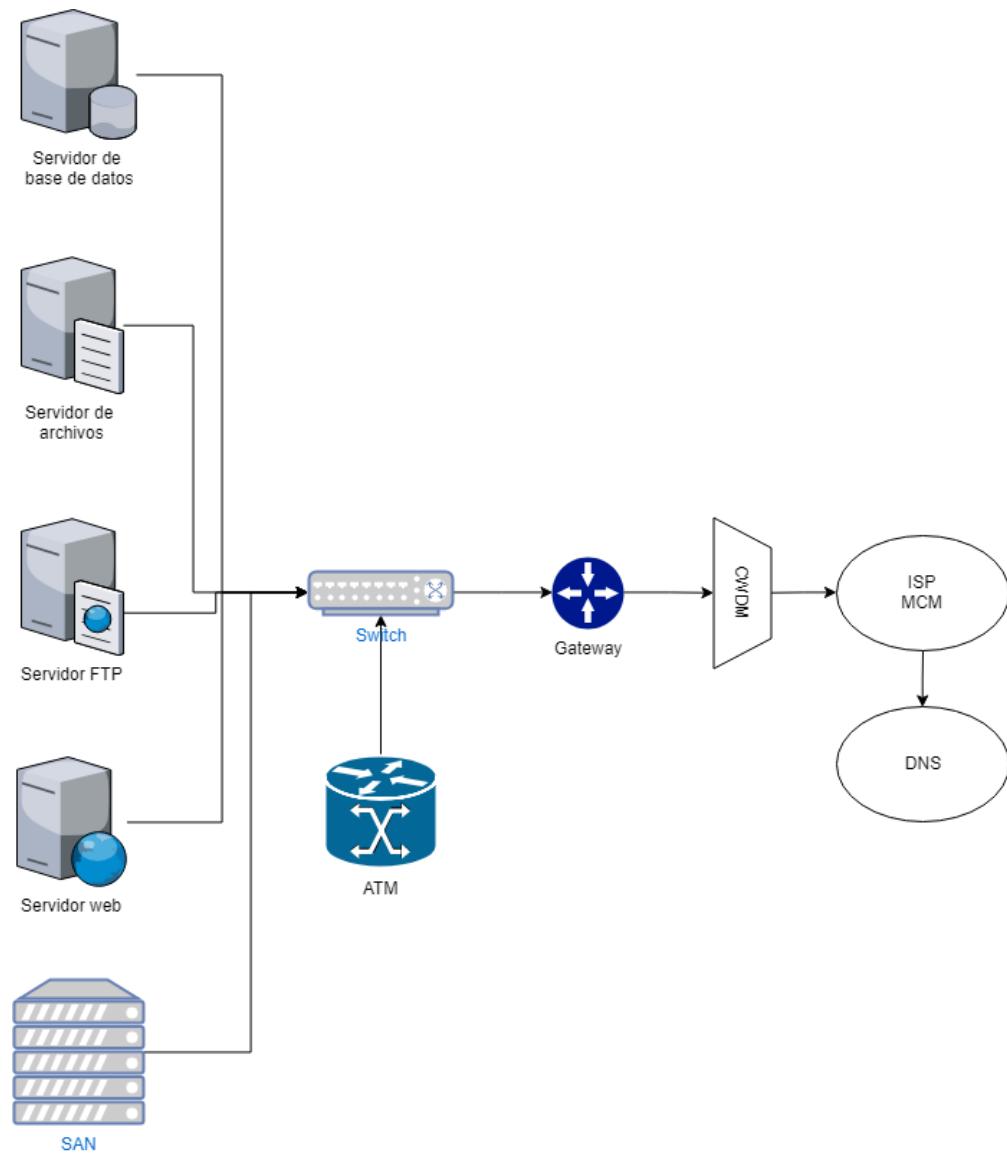


Figura 17: Arquitectura.

6. Poligonal

6.1. Coordenadas

- **La Costeña corporativo:** *N19.44 W99.20*
- **Central Telmex Polanco:** *N19.43 W99.20*
- **Centro de datos:** *N19.41 W99.09*
- **Central Telmex Moctezuma:** *N19.42 W99.09*
- **MCM Telecom:** *N19.43 W99.21*

7. Perfil de elevación

Referencias

- [1] <https://sunesysllc.wordpress.com/2014/05/20/aerial-vs-underground-fiber/>
- [2] <https://pestan.net/en/hdpe-cable-protection-pipes/>
- [3] <https://www.shopify.com/encyclopedia/what-is-ecommerce>
- [4] <https://fibremex.com/fibraoptica/index>