

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**



**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE TELECOMUNICACIONES Y REDES**

---

**“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE SEGURIDAD CIUDADANA, EN LA CIUDAD DE RIOJA,  
PROVINCIA DE RIOJA, REGIÓN SAN MARTÍN”**

---

Línea de Investigación: Plataformas de Tecnologías de Información y Comunicación

**Autor:**

Acevedo Larios, Kelvin Joe

**Jurado Evaluador:**

Presidente: Azabache Fernández, Filiberto Melchor

Secretario: Trujillo Silva, Marco Tulio

Vocal: Cerna Sánchez, Eduardo Elmer

**Asesor:**

Ramos Rojas, Ovidio Hildebrando

**CÓDIGO ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-5220-6292>

**TRUJILLO – PERÚ  
2023**

Fecha de sustentación: 2023/03/29

**“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE SEGURIDAD CIUDADANA, EN LA CIUDAD DE RIOJA, PROVINCIA DE RIOJA, REGIÓN SAN MARTÍN”**

AUTOR:

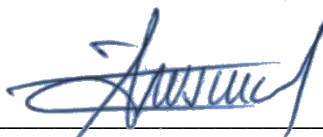


Br. Acevedo Larios, Kelvin Joe

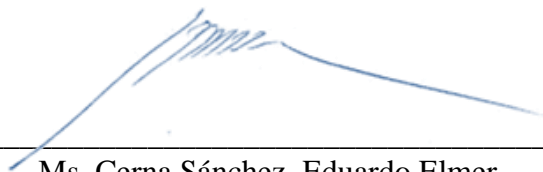
APROBADO POR:



Ms. Azabache Fernández, Filiberto Melchor  
PRESIDENTE  
DNI 17858660



Ms. Trujillo Silva, Marco Tulio  
SECRETARIO  
DNI 18070845



Ms. Cerna Sánchez, Eduardo Elmer  
VOCAL  
DNI 18216463



Ms. Ramos Rojas, Ovidio Hildebrando  
ASESOR  
DNI 18172856

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

|   |      |
|---|------|
| Resumen Ejecutivo .....                                   | xiii |
| Capítulo I: Contexto y Descripción de la Experiencia..... | 1    |
| Descripción de la Experiencia y Periodo Laboral.....      | 1    |
| Descripción de la Empresa.....                            | 1    |
| <i>Misión</i> .....                                       | 2    |
| <i>Visión</i> .....                                       | 2    |
| <i>Proyectos de la Empresa</i> .....                      | 2    |
| <i>Organigrama</i> .....                                  | 4    |
| Capítulo II: Información General del Proyecto .....       | 6    |
| Nombre del Proyecto .....                                 | 6    |
| Objetivo y Objeto de Estudio.....                         | 6    |
| <i>Objetivo</i> .....                                     | 6    |
| <i>Objeto de Estudio</i> .....                            | 6    |
| Descripción del Proyecto .....                            | 6    |
| Marco Referencial.....                                    | 7    |
| <i>Marco Teórico</i> .....                                | 7    |
| <i>Marco Conceptual</i> .....                             | 9    |
| <i>Acrónimos</i> .....                                    | 14   |
| <i>Normas de Referencia</i> .....                         | 14   |
| Metodología .....   | 14   |

|  |    |
|--|----|
| Capítulo III: Desarrollo del Proyecto.....         | 15 |
| Reconstrucción de da Experiencia Laboral.....      | 15 |
| Análisis de la Información .....                   | 15 |
| <i>Trabajo en Planta Externa</i> .....             | 15 |
| <i>Trabajo en Planta Interna</i> .....             | 41 |
| Lecciones Aprendidas y Proyección Profesional..... | 52 |
| Fuentes de Consulta .....                          | 54 |
| Anexos .....                                       | 58 |



## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1</b> Lista de Ferrería para Fibra Óptica .....  | 16 |
| <b>Tabla 2</b> Materiales para Instalación de Splitter Ópticos .....  | 20 |
| <b>Tabla 3</b> Detalle de Ubicación de Splitters - Troncal 01 .....   | 21 |
| <b>Tabla 4</b> Detalle de Ubicación de Splitters - Troncal 02.....  | 22 |
| <b>Tabla 5</b> Indicadores de Conectividad de Cámara 01.....  | 30 |
| <b>Tabla 6</b> Materiales para Instalación de los Equipos de Comunicación y Respaldo Energético por<br>Caja Nema..... | 36 |
| <b>Tabla 7</b> Materiales de Anclaje por Caja Nema .....  | 37 |
| <b>Tabla 8</b> Materiales para Instalación del Sistema de Alarma Contra Incendio .....                                | 43 |
| <b>Tabla 9</b> Materiales para Instalación del Gabinete de Comunicaciones .....                                       | 47 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1</b> Organigrama Área de Proyectos TI.....                       | 5  |
| <b>Figura 2</b> Kit de suspensión ADSS .....                                | 16 |
| <b>Figura 3</b> Clevis.....   | 17 |
| <b>Figura 4</b> Aislador ANSI 53-1.....                                     | 17 |
| <b>Figura 5</b> Mordaza o Amarre Preformado de 1/2.....                     | 18 |
| <b>Figura 6</b> Cruceta para Fibra Óptica.....                              | 19 |
| <b>Figura 7</b> Templador Tipo P.....                                       | 19 |
| <b>Figura 8</b> Diagrama Unifilar de Splitter Óptico 01 (Troncal 1).....    | 23 |
| <b>Figura 9</b> Diagrama Unifilar de Splitter Óptico 05 (Troncal 1).....    | 23 |
| <b>Figura 10</b> Diagrama Unifilar de Splitter Óptico 06 (Troncal 1).....   | 24 |
| <b>Figura 11</b> Diagrama Unifilar de Splitter Óptico 02 (Troncal 02).....  | 24 |
| <b>Figura 12</b> Diagrama Unifilar de Splitter Óptico 03 (Troncal 02).....  | 25 |
| <b>Figura 13</b> Diagrama Unifilar de Splitter Óptico 04 (Troncal 02).....  | 25 |
| <b>Figura 14</b> Diagrama Unifilar de Splitter Óptico 07 (Troncal 02).....  | 26 |
| <b>Figura 15</b> Splitter Óptico de 1x8 con conector SC/APC PLC.....        | 26 |
| <b>Figura 16</b> Troncal 01 - Diagrama de Splitter Óptico A.....            | 27 |
| <b>Figura 17</b> Troncal 02 - Diagrama de Splitter Óptico B .....           | 28 |
| <b>Figura 18</b> Fusión de Fibra Óptica en Roseta.....                      | 29 |
| <b>Figura 19</b> Roseta de Fibra Óptica Anclada a Caja Nema .....           | 29 |
| <b>Figura 20</b> Formula de Profundidad de Enterramiento y Cimentación..... | 33 |
| <b>Figura 21</b> Estándar de Cimentación de Postes de Concreto .....        | 34 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Figura 22</b> Instalación del Brazo Metálico.....                                  | 35  |
| <b>Figura 23</b> Montaje de Plancha Metálica con Equipos de Comunicación .....        | 37  |
| <b>Figura 24</b> Caja Nema Instalada en Poste con Equipos .....                       | 38  |
| <b>Figura 25</b> Instalación de Cámara PTZ.....                                       | 39  |
| <b>Figura 26</b> Instalación de Equipo de Perifoneo IP .....                          | 40  |
| <b>Figura 27</b> Bandejas Metálicas Tipo Malla Instaladas en el Centro de Datos ..... | 42  |
| <b>Figura 28</b> Bandeja Metálica Tipo Malla para Cableado de Red y HDMI.....         | 42  |
| <b>Figura 29</b> Sensores de Humo en el Observatorio .....                            | 44  |
| <b>Figura 30</b> Luz Estroboscópica con Sirena y Estación Manual .....                | 45  |
| <b>Figura 31</b> Panel de Alarma Contra Incendio .....                                | 46  |
| <b>Figura 32</b> Topología de Red y Conexiones entre Equipos de Red .....             | 49  |
| <b>Figura 33</b> Gabinete de Comunicación con Todos los Equipos Instalados.....       | 49  |
| <b>Figura 34</b> Sistema de Video Wall Finalizado .....                               | 51  |
| <b>Figura 35</b> Cruceta de Reserva para Fibra Óptica de Cámara PTZ.....              | 120 |
| <b>Figura 35</b> Instalación de Fibra Óptica en Cruceta .....                         | 120 |
| <b>Figura 37</b> Splitter Óptico dentro de la Caja de Empalme .....                   | 121 |
| <b>Figura 38</b> Cruceta para Reserva de Fibra Óptica Instalada en Poste .....        | 121 |
| <b>Figura 39</b> Templado de Troncal de Fibra Óptica.....                             | 122 |
| <b>Figura 40</b> Bobina de Fibra Óptica DROP .....                                    | 122 |
| <b>Figura 41</b> Bobina de Fibra Óptica ADSS .....                                    | 123 |
| <b>Figura 42</b> Tendido de Fibra Óptica.....   | 123 |
| <b>Figura 43</b> Armado de Cruce Americano para Fibra ADSS .....                      | 124 |
| <b>Figura 44</b> Templado de Troncal de Fibra Óptica.....                             | 124 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Figura 45</b> Instalación de Ferretería para Fibra Óptica .....  | 125 |
| <b>Figura 46</b> Instalación de Cruceta para Reserva de Fibra Óptica.....                                     | 125 |
| <b>Figura 47</b> Tendido de Fibra Óptica DROP ya Terminado en Poste de Cámara PTZ .....                       | 126 |
| <b>Figura 48</b> Ingreso de Troncal de Fibra Óptica a la Central de Monitoreo.....                            | 126 |
| <b>Figura 49</b> Templador de Inicio-Fin para Fibra Óptica ADSS .....   | 127 |
| <b>Figura 50</b> Reserva de Fibra Óptica en un Poste Antes de Ingresar a la Central .....                     | 127 |
| <b>Figura 51</b> Fusión de Splitter Óptico en Caja de Empalme .....   | 128 |
| <b>Figura 52</b> Empalme Recto para Troncal de Fibra Óptica .....   | 128 |
| <b>Figura 53</b> Instalación de Splitter Óptico en Caja de Empalme.....                                       | 129 |
| <b>Figura 54</b> Instalación de Caja de Empalme en Planta Externa .....                                       | 129 |
| <b>Figura 55</b> Fusión de Pigtail para Cámara PTZ .....  | 130 |
| <b>Figura 56</b> Ordenamiento de Fibra Óptica en Caja de Empalme .....  | 130 |
| <b>Figura 57</b> Fusión de Fibra Óptica en Planta Externa.....  | 131 |
| <b>Figura 58</b> Etiquetado de Fibras Ópticas Ingresantes a Caja de Empalme .....                             | 131 |
| <b>Figura 59</b> Caja de Empalme que Contiene Splitter Óptico Instalada en Cruceta .....                      | 132 |
| <b>Figura 60</b> Cruce Americano para Fibra Óptica DROP .....   | 132 |
| <b>Figura 61</b> Fusión de Fibra Óptica en Caja de Empalme .....  | 133 |
| <b>Figura 62</b> Fusión de Fibra Óptica en el Centro de Datos.....  | 133 |
| <b>Figura 63</b> Imágenes de los Resultados de la Fusión de Splitter Óptico en el Centro de Datos- 1<br>..... | 134 |
| <b>Figura 64</b> Imágenes de los Resultados de la Fusión de Splitter Óptico en el Centro de Datos- 2<br>..... | 134 |
| <b>Figura 65</b> Descarga de Postes de 13 Metros en la Ciudad de Rioja .....                                  | 137 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Figura 66</b> Instalación de Poste de 13 Metros en el Jr. Amargura y Jr. Venecia .....                 | 137 |
| <b>Figura 67</b> Instalación de Postes de 13 Metros en los Alrededores de la Ciudad de Rioja.....         | 138 |
| <b>Figura 68</b> Instalación de Postes de 13 Metros en el Centro de la Ciudad de Rioja .....              | 139 |
| <b>Figura 69</b> Cámara PTZ 01 Ubicada en Av. Arq. F. Belaunde Terry Oeste con Jr. Huallaga....           | 141 |
| <b>Figura 70</b> Cámara PTZ 02 Ubicada en Jr. Teobaldo López con Jr. Campo Ferial.....                    | 142 |
| <b>Figura 71</b> Cámara PTZ 02 Ubicada en Jr. Teobaldo López con Jr. Campo Ferial .....                   | 143 |
| <b>Figura 72</b> Cámara PTZ 04 Ubicada en Av. Arq. F. Belaunde Terry Oeste con Jr. Angaiza .....          | 144 |
| <b>Figura 73</b> Cámara PTZ 05 Ubicada en Jr. Tecnológico con Jr. Los Cedros .....                        | 145 |
| <b>Figura 74</b> Cámara PTZ 06 Ubicada en Av. Arq. F. Belaunde Terry Oeste con carretera a Posic<br>..... | 146 |
| <b>Figura 75</b> Cámara PTZ 07 Ubicada en Jr. Tupac Amaru con Jr. Unión.....                              | 147 |
| <b>Figura 76</b> Cámara PTZ 08 Ubicada en Jr. Unión con Jr. 28 de Julio .....                             | 148 |
| <b>Figura 77</b> Cámara PTZ 09 Ubicada Jr. Bolívar con Jr. Pablo Mori .....                               | 149 |
| <b>Figura 78</b> Cámara PTZ 10 Ubicada en Jr. Bolívar con Jr. Bernardo Alcedo .....                       | 150 |
| <b>Figura 79</b> Cámara PTZ 11 Ubicada en Jr. Iquitos con Jr. Bolívar.....                                | 151 |
| <b>Figura 80</b> Cámara PTZ 12 Ubicada en Jr. Ramon Castilla con Jr. San Martin .....                     | 152 |
| <b>Figura 81</b> Cámara PTZ 13 Ubicada en Jr. Ramon Castilla con Jr. Teobaldo López .....                 | 153 |
| <b>Figura 82</b> Cámara PTZ 14 Ubicada en Jr. Iquitos con Jr. Angaiza .....                               | 154 |
| <b>Figura 83</b> Cámara PTZ 15 Ubicada en Jr. Julio C. Arana con Jr. Antonio Raymondi.....                | 155 |
| <b>Figura 84</b> Cámara PTZ 16 Ubicada en Jr. Almirante Grau con Jr. Santo Toribio .....                  | 156 |
| <b>Figura 85</b> Cámara PTZ 17 Ubicada en Jr. 2 de Mayo con Jr. Angaiza .....                             | 157 |
| <b>Figura 86</b> Cámara PTZ 18 Ubicada en Jr. Faustino Maldonado con Jr. Santo Toribio.....               | 158 |
| <b>Figura 87</b> Cámara PTZ 19 Ubicada en Jr. 2 de Mayo con Jr. San Martin.....                           | 159 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Figura 88</b> Cámara PTZ 20 Ubicada en Jr. Tacna con Jr. San Martín .....            | 160 |
| <b>Figura 89</b> Cámara PTZ 21 Ubicada en Jr. Amargura con Jr. Faustino Maldonado.....  | 161 |
| <b>Figura 90</b> Cámara PTZ 22 Ubicada en Jr. Soplin Vargas con Jr. Andrés Mori .....   | 162 |
| <b>Figura 91</b> Cámara PTZ 23 Ubicada en Jr. Venecia con Jr. Amargura .....            | 163 |
| <b>Figura 92</b> Cámara PTZ 24 Ubicada en Jr. Chachapoyas con Jr. Santo Toribio .....   | 164 |
| <b>Figura 93</b> Cámara PTZ 25 Ubicada en Jr. Leoncio Prado con Jr. Santo Toribio ..... | 165 |
| <b>Figura 94</b> Cámara PTZ 26 Ubicada en Jr. Jorge Chávez con Av. Atahualpa.....       | 166 |
| <b>Figura 95</b> Cámara PTZ 27 Ubicada en Jr. Chachapoyas con Jr. Teobaldo López .....  | 167 |

## ÍNDICE DE ECUACIONES

|  |    |
|--|----|
| <b>Ecuación 1</b> Aplicación de Fórmula de Profundidad de Enterramiento..... | 33 |
| <b>Ecuación 2</b> Aplicación de Fórmula de Profundidad de Cimentación .....  | 33 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

|  |     |
|--|-----|
| <b>Anexo A.</b> Cronograma de las Actividades .....  | 59  |
| <b>Anexo B.</b> Plano de Fibra Óptica.....   | 65  |
| <b>Anexo C.</b> Mediciones Reflectivas de Fibra Óptica en la Ciudad de Rioja.....                            | 66  |
| <b>Anexo D.</b> Registro Fotográfico del Despliegue de la Red Pon en la Ciudad de Rioja.....                 | 120 |
| <b>Anexo E.</b> Ubicaciones de las Cámaras PTZ.....  | 135 |
| <b>Anexo F.</b> Registro Fotográfico de la Instalación de Postes de 13 Metros en la Ciudad de Rioja<br>..... | 137 |
| <b>Anexo G.</b> Plano de Poste .....   | 140 |
| <b>Anexo H.</b> Registro Fotográfico De 27 Cámaras PTZ En La Ciudad De Rioja .....                           | 141 |
| <b>Anexo I.</b> Plano de Sistema de Alarma Contra Incendios .....  | 168 |



## Resumen Ejecutivo

El presente trabajo es una guía detallada para la instalación de centros de monitoreo, describe la experiencia laboral del autor como líder técnico del servicio tecnológico del proyecto “Mejoramiento del Servicio de Seguridad Ciudadana, en la Ciudad de Rioja, Provincia de Rioja, Región San Martín”, el cual lo realizó como trabajador del Grupo Empresarial Hardtech.

El primer capítulo detalla la experiencia profesional que cuenta el autor desempeñándose en el área de “Proyectos TP”, así como la experiencia de la empresa ejecutadora del servicio. En cuanto al segundo capítulo, se detalla la descripción de proyecto tecnológico, el cual, profundiza los antecedentes y objetivos del proyecto, así como, el marco conceptual y la metodología de análisis, en el cual se analizó casos previos en la materia. Las principales actividades tecnológicas en la instalación de centros de monitoreo, se desarrollan en el tercer capítulo, detallando: a) el sistema de cámaras de video vigilancia a lo largo de la ciudad de Rioja; b) el sistema de perifoneo IP; c) la red de fibra óptica en toda la ciudad de Rioja; d) el centro de datos; e) el sistema de Video Wall; y, finalmente, e) el sistema de alarma contra incendio en la nueva Central de Monitoreo.

El trabajo ejecutado en cuestión dio como resultado el beneficio social a la comunidad de Rioja, debido a que no solo mejora la seguridad ciudadana, sino también, brinda la alerta inmediata para la rápida respuesta del personal de seguridad ciudadana ante accidentes que se pudieran producir, todo gracias a la instalación de 27 cámaras PTZ de video vigilancia, con sus respectivos sistemas de perifoneo IP ubicados en diferentes zonas de la ciudad de Rioja.

Palabras clave: centro de monitoreo, centro de datos, fibra óptica, splitter óptico, video wall, cámara PTZ

## **Capítulo I: Contexto y Descripción de la Experiencia**

### **Descripción de la Experiencia y Periodo Laboral**

El autor cuenta con más de tres (3) años desempeñándose en el área de “Proyectos TI”. A la fecha, ha laborado en tres (3) empresas del Grupo Empresarial Hardtech, las cuales brindan soporte a los proyectos ejecutados por la empresa Hardtech Solutions SAC. Actualmente, el autor desempeña el cargo de Técnico Especialista Líder o, también conocido como, Team Leader (TL). Entre sus funciones se encuentra ser supervisor directo de: Carlos Briceño Boñon, Cesar Zúñiga Joaquin, Franyo Flores Valderrama y Walter Agüero Villacorta. Entre las empresas del Grupo Empresarial Hardtech que laboró, se encuentran:

HARDTECH SOLUTIONS SAC - 20481066094

- Cargo: Técnico Especialista Líder
- 1 año y 05 meses (Agosto del 2021- Actualmente)

DISTRIBUCIÓN TECNOLÓGICA S.A.C - 20477239901

- Cargo: Técnico Especialista Líder
- 1 año y 06 meses (Febrero del 2020 - Julio del 2021)

GRUPO HARDTECH S.A.C - 20560020903

- Cargo: Técnico de Redes
- 06 meses (Agosto del 2019 - Enero del 2020)

### **Descripción de la Empresa**

Hardtech Solutions SAC es una empresa con raíces trujillanas la cual brinda servicios de Redes y Telecomunicaciones por más de 18 años de manera ininterrumpida hasta la actualidad. Busca aumentar la eficiencia y sustentabilidad de las operaciones de las empresas Públicas y Privadas a través de un amplio portafolio de productos y servicios que permiten ofrecer soluciones

integradas e inteligentes, para mejorar las líneas de producción, vigilancia, entre otras áreas. Se preocupa por entregar servicios de excelencia y, para asegurar su calidad, trabaja bajo una política de mejora continua, acorde con los estándares y normas que rigen este sector. Hardtech Solutions S.A.C proporciona al cliente un trabajo acorde con la calidad exigida, el cual respeta todos y cada una de las especificaciones técnicas asociadas a materiales, personal entrenado, implementación de la obra, entorno medio ambiental, entre otros. Con el fin de entregar una solución que contribuya al desarrollo y éxito del proyecto.

### ***Misión***

“Ofrecemos a nuestros clientes la mejor asesoría tecnológica a través de una gama completa de productos y servicios, para el desarrollo de soluciones completas e inteligentes. Nos identificamos por la calidad de servicio e innovación permanente acorde con el cambio de la sociedad y el avance tecnológico; promoviendo bienestar, desarrollo personal y profesional de nuestros colaboradores” (Hardtech, s.f.)

### ***Visión***

“Consolidarnos como la mejor empresa en soluciones y comercialización de productos y servicios de tecnología en el norte del país” (Hardtech, s.f.).

### ***Proyectos de la Empresa***

Dentro del Grupo Empresarial Hardtech, el autor ha desarrollado proyectos llevados a cabo en el norte del Perú, como es en la ciudad de Trujillo, La Esperanza, Chepén, Chiclayo y Piura; así como, en el Oriente peruano en la ciudad de Rioja, desempeñándose como Técnico Especialista Líder o Team Leader (TL) dentro del área de “**Proyectos TI**”. Entre los proyectos ejecutados por el autor se encuentran:

- Municipalidad Provincial de Trujillo - Mejoramiento del Sistema de Cableado

Estructurado de la Municipalidad Provincial de Trujillo, Distrito de Trujillo, Provincia de Trujillo- La Libertad (2019).

- Municipalidad Provincial de Chepén - Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Seguridad Ciudadana, de la Ciudad de Chepén, Provincia de Chepén, La Libertad (2020).
- Sistema de Cableado Estructurado para Cuartos Técnicos en el Mall Plaza Chiclayo (2020)
- Municipalidad Provincial Rioja - Mejoramiento del Servicio de Seguridad Ciudadana en la Ciudad de Rioja, Provincia de Rioja, Región San Martín (2021).
- Municipalidad Provincial de Trujillo - Contratación de Bienes Adquisición de Equipos de Video Vigilancia, en la Gerencia de Seguridad Ciudadana de la Municipalidad Provincial de Trujillo, Distrito de Trujillo, Provincia de Trujillo- La Libertad (2021).
- Municipalidad de La Esperanza - Ampliación de Cámaras de Vigilancia a Todo Costo para el Proyecto Denominado: "Ampliación del Servicio de Seguridad Ciudadana La Esperanza del Distrito de La Esperanza- Provincia de Trujillo, Departamento de La Libertad / I Etapa: La Central de Monitoreo y Equipamiento Tecnológico (2021).
- Municipalidad Distrital de La Esperanza - Mejoramiento del Servicio de Seguridad Ciudadana de la Municipalidad Distrital de La Esperanza, Etapa II, Ítem I "Adquisición de Cámaras" (2022).
- Municipalidad Provincial de Trujillo - Reparación de Fibra Óptica (2022).
- Municipalidad Provincial de Piura - Mejoramiento de Seguridad Ciudadana Etapa I (2022)
- Municipalidad Distrital de La Esperanza - Mantenimiento, Reparación y Reposición de Semáforos en las Intersecciones de la Av. José Gabriel Condorcanqui del Distrito de la Esperanza Provincia de Trujillo Departamento La Libertad (2022).
- Municipalidad Provincial de Trujillo - Adquisición de Semáforo; En el (1a) Intersección

Av. Metropolitana I con Av. Metropolitana II Distrito de Trujillo, Provincia Trujillo, Departamento La Libertad (2022).

- Municipalidad Provincial de Piura - Adquisición e Instalación de Semáforos en la Intersección Av. Sánchez Cerro con Av. Bellavista de la Urb. Los Tallanes (2022-2023).
- Municipalidad Provincial de Piura - Ejecución del Proyecto: Reparación de Semáforo, Adquisición de Semáforo: En el (la) Principales Avenidas del Distrito de Piura, Provincia de Piura, Departamento Piura (2022-2023).

Todos los proyectos detallados fueron ejecutados con eficiencia, cada uno de ellos siguieron los estándares requeridos por los clientes y estándares internacionales de la ISO 9001:2015 que mantiene la organización.

### ***Organigrama***

La Figura 1- Organigrama Área de Proyectos TI, detalla los cargos asociados al área en el cual el autor se ha desenvuelto, desempeñándose eficazmente en cada uno de ellos. Dentro de las funciones del área de Proyectos TI se encuentran las siguientes:

1. Director HT Business: El Director de la unidad de negocio es la persona responsable de asegurar el plan de trabajo de la gestión comercial y su óptima ejecución, con la finalidad de velar por la rentabilidad de las operaciones.
2. Jefe de Proyectos TI: El objetivo del Jefe del área es asegurar el soporte técnico en los proyectos con la finalidad de la conformidad del cliente, para ello es responsable de elaborar los presupuestos del personal a su cargo, elaborar el programa semanal de trabajos, verificar y analizar los informes de servicio presentados por el personal, así como, velar que el personal a su cargo cumpla con todos los requisitos para el trabajo seguro y minimizar riesgos.

3. Técnico Especialista Líder: El objetivo del puesto es asegurar el adecuado soporte técnico a los clientes, supervisar y velar la ejecución adecuada de los servicios ofertados a los clientes, así como la elaboración de los informes de proyectos. Reporta directamente al Jefe de Proyectos TI.
4. Técnico especialista: Su objetivo es ejecutar de manera adecuada los servicios ofertados a los clientes y reportar continuamente el estado de los proyectos.
5. Técnico Junior: El objetivo del Técnico Junior es ejecutar correctamente los procesos en los proyectos y visitas técnicas asignadas.

**Figura 1**

*Organigrama Área de Proyectos TI*



## **Capítulo II: Información General del Proyecto**

### **Nombre del Proyecto**

“Mejoramiento del Servicio de Seguridad Ciudadana, en la ciudad de Rioja, provincia de Rioja, región San Martín.

### **Objetivo y Objeto de Estudio**

#### ***Objetivo***

Describir y analizar la experiencia laboral y desarrollar el proceso de implementación de los servicios tecnológicos en el proyecto de “Mejoramiento del Servicio de Seguridad Ciudadana, en la Ciudad de Rioja, Provincia de Rioja, Región San Martín”.

#### ***Objeto de Estudio***

El Centro de Monitoreo de la Municipalidad Provincial de Rioja.

### **Descripción del Proyecto**

La Municipalidad Provincial de Rioja no cuenta con un Centro de Monitoreo y requiere contar con una infraestructura tecnológica que soporte la conectividad para cámaras de vigilancia en la ciudad. Este centro de monitoreo debe contar con todas las soluciones tecnológicas necesarias para cumplir con el objetivo de seguridad ciudadana. Así mismo, deberá brindar estabilidad y flexibilidad en la administración y manejo de la información, por ende, es necesario que el presente servicio, cumpla con las características que las normas técnicas actuales exigen, toda vez que, a futuro, permita integrar con otros locales con los que cuenta dicha institución edil.

El proyecto consiste en la implementación tecnológica e integral de un Centro de Monitoreo para la Municipalidad Provincial de Rioja. Se requirió la instalación de cámaras de seguridad a través de una Red de Fibra Óptica con una tecnología GPON, esto debido a que se consideró las ventajas que presenta una red óptica con fibras exclusivamente monomodo hasta la

cámara de video vigilancia. Se contempla un sistema de video vigilancia para 27 cámaras interconectadas con una central de emergencias.

El centro de monitoreo contará con el equipamiento y software necesario de manera que permita el funcionamiento y operatividad, por lo cual se incluye soluciones como: cableado estructurado, control de acceso, detección de incendios, protección eléctrica, gabinetes, aire acondicionado de confort y de precisión, servidores, firewall, networking, central de telefonía, fibra óptica monomodo, Workstation, monitores, instalación de postes.

## **Marco Referencial**

### ***Marco Teórico***

(Echenique Toran y otros, 2019), en su tesis " Diseño de una Red de Fibra Óptica para el Transporte de Streaming de Video Hacia un Sistema de Seguridad por Videovigilancia Gubernamental" nos define el Principio de propagación en fibra óptica, el cual lo detalla como un sistema de transmisión de información conformada por un conjunto de filamentos de vidrio o plástico usualmente. La fibra óptica envía información de forma más eficaz que la transmisión electrónica, puesto que, gracias al envío de información en forma de luz atraviesa los filamentos sin interrupción, y así existe mucho menos pérdida de información.

(De La Cruz, 2015), en su tesis "Sistema de Televigilancia Utilizando Fibra Óptica con Fines de Seguridad Ciudadana para el Distrito de Huaraz" hace referencia que utilizar la tecnología de fibra óptica en un sistema de televigilancia brinda visualización a tiempo real dada la velocidad de transmisión efectiva gracias a la elevada capacidad para la transmisión de datos simétricos simultáneos de la banda ancha, mejorando las acciones de prevención y tácticas para la rápida atención del personal de seguridad ciudadana. Dicha tecnología generó un enorme incremento en la capacidad de transporte de la información de los sistemas modernos de comunicación.



(Quishpi Lucero & Villao Mancero, 2012), en su tesina de seminario "Simulación de un Enlace de Fibra Óptica en una Red de Video Vigilancia" en su estudio nos menciona las ventajas de la fibra óptica a comparación de los otros medios de transmisión, no solo por permitir la transmisión de información a grandes distancias con bajas pérdidas, sin distorsión y velozmente gracias a su ancho de banda, la cual otros medios tienen limitada, sino también por su escalabilidad y adaptabilidad a las nuevas tecnologías, ya que puede admitir nuevas aplicaciones y usuarios sin afectar su rendimiento de la transmisión de información que envía de los usuarios actuales, es decir, puede expandirse rápidamente.

(López Bonilla y otros, 2009), en su investigación "Estudio Comparativo de Redes GPON y EPON" se evidencia que la infraestructura de la red GPON cuenta con mayor capacidad y es más robusta a comparación de la tecnología EPON. Adicional a ello, se puede contar con mayor razón de división, por ende, cuenta una mayor transmisión, ancho de banda y eficiencia, dando como resultado una reducción de OLTs de aproximadamente la mitad, hasta una tercera parte, sobre la tecnología EPON, lo cual daría como resultado una mejora de ingresos de dos a tres veces por cada PON, en caso se utilice GPON en lugar de usar EPON, reduciendo así los gastos operacionales de la misma. En conclusión, la tecnología GPON tienen ventajas en termino de ingeniería y económicos sobre la tecnología EPON.

(Molina, 2018), en su tesis "Segmentación y detección de objetos en imágenes y vídeo mediante inteligencia computacional", sostiene que las cámaras PTZ añade complejidad a los sistemas de videovigilancia, esto como resultado que dicho tipo de cámara puede ser controlado por el propio programa, realizando movimientos según considere oportunos generando mayor rango visible, por lo que el área del escenario observado es mayor que el área del fotograma.

## ***Marco Conceptual***

Se presenta en el marco conceptual un conjunto de conceptos relevantes fundamentales para el desarrollo del presente trabajo:

- Central de Monitoreo: Conocidos como “Centros de Control, también llamados Control Rooms, son espacios en donde una serie de operadores monitorean datos o video para reaccionar de manera inmediata ante alarmas, emergencias o eventos haciendo uso de sistemas de información para agilizar su interpretación” (Grupo Covix, 2018).
- Fibra Óptica: “Es una guía de onda en forma de hilo de material altamente transparente diseñado para transmitir información a grandes distancias utilizando señales ópticas” (Pierri, 2010).
- Monomodo: “Un cable de fibra monomodo, o cable monomodal, es un tipo de comunicación por fibra óptica. Consiste en un núcleo de 9 micras de diámetro de hebras de vidrio, que permite un solo haz de luz” (Patch Box, 2022).
- Tecnología PON: “Una red óptica pasiva (PON) es una red de fibra óptica que emplea una topología de punto a multipunto y splitters ópticos para transmitir datos de un punto único de transmisión a varios puntos finales de usuario” (Viavi Solutions, s.f.).
- Sistema de video vigilancia: “Sistema de videovigilancia está formado por una serie de videocámaras de seguridad que monitorizan distintas zonas y que están conectadas a un sistema que es capaz de almacenar las imágenes y de generar alertas en caso de detección de intrusos” (Microsegur, s.f.).
- Software: “Estos son los programas informáticos que hacen posible la ejecución de tareas específicas dentro de un computador. Por ejemplo, los sistemas operativos, aplicaciones, navegadores web, juegos o programas. Estas características siempre trabajan de la mano”

(GCF Global, 2018).

- Sistema Detección de incendio: La detección de incendios es “el hecho de descubrir y avisar que hay un incendio en un determinado lugar. Las características últimas que deben valorar cualquier sistema de detección en su conjunto son la rapidez y la fiabilidad en la detección” (Villanueva Muñoz, 1983).
- Servidor: “Un servidor es un sistema que proporciona recursos, datos, servicios o programas a otros ordenadores, conocidos como clientes, a través de una red. En teoría, se consideran servidores aquellos ordenadores que comparten recursos con máquinas cliente” (Paessler, s.f.).
- Patchpanel: “Un patch panel, también conocido como panel de conexión o bahía de rutas, es una pieza de montaje de hardware con varios puertos para conectar y gestionar los cables LAN o los cables de fibra/cobre entrantes y salientes.” (Jhon, 2021).
- Patchcord: “En términos prácticos es un cable de red de corta distancia con pares trenzados de cobre equivalentes al del resto de la red pero con 2 puntas de cada extremo terminadas con conectores tipo RJ45” (Sanchez, 2021).
- Pigtail: “Cables conformados por un cordón corto de fibra (usualmente de 2 mts). En uno de sus extremos tiene un conector que funcionará como interfaz con los distribuidores ópticos y equipos, en el otro extremo tiene fibra desnuda que será empalmada a la fibra principal del cable” (Fibra Market, s.f.).
- Inyector POE: “Los inyectores PoE se utilizan para enviar datos simultáneamente y proporcionar hasta 100 vatios de PoE a los dispositivos conectados en lugares donde no se dispone de energía de CA o CC” (Perle Systems, s.f.).
- Tipo de Cableado B: “El tipo de cableado clase B, son conectados entre dos cables en

paralelo, también pueden diferenciar entre un cortocircuito y una apertura de circuito. Este tipo de conexión es ideal para los sistemas de detección de incendios convencionales y direccionables” (SH Ingeniería, 2021).

- Central de telefonía IP: “Es la evolución lógica de la central IP de toda la vida. Por lo tanto, un central IP telefónica es la centralita telefónica desde la que se puede recibir y emitir llamadas utilizando el protocolo IP (Internet Protocol)” (Gluppi, 2019).
- Luces estroboscópicas: “La luz estrobo o correctamente dicho luz estroboscópica, es la que viene de una fuente luminosa que emite destellos breves en una rápida sucesión. Este tipo de luz se utiliza principalmente para señalizaciones de advertencia o peligro, como pueden ser las alarmas, sirenas, indicadores anticolidión, etc” (Importaciones Mustri, 2022).
- Bandejas de malla: “Estructura metálica abierta que se emplea para sostener conductores eléctricos aislados” (Parro, 2023).
- Cámara de video vigilancia IP: “Una cámara que funciona sobre el protocolo de internet, también conocida como cámara IP, le permite monitorear su casa o negocio usando un software que se conecta directamente a internet. A diferencia de una cámara web, no se necesita una computadora para transmitir las imágenes de video en línea” (La Comisión Federal de Comercio, 2013).
- Altavoz IP: “Los Altavoces IP son altavoces o bocinas que se conectan a una red IP. A diferencia de muchos altavoces analógicos o convencionales, éste no requiere de un amplificador separado o de una cámara IP para conectarse a la red Internet” (G4 Audio, 2021).
- Bandeja de fibra óptica: “Conocidas como ODF, bandejas de distribución de fibra óptica permiten recoger el excedente de cableado de fibra para organizarlos y almacenarlos. Son

versátiles y permiten proteger y organizar empalmes y conexiones de fibra óptica con los accesorios incluidos en las bandejas de distribución. Bandejas de distribución de fibra óptica” (SME Soluciones, s.f.).

- Video Wall: “Es un conjunto de monitores que sirven como videoproyectores, a través de su unión, la que crea una superficie de emisión de enorme formato; es decir, funcionan como una pantalla grande o matriz” (DINECOM, 2017).
- Decodificador de Video: “Un codificador de vídeo convierte y comprime las señales de vídeo analógico en una transmisión de vídeo idéntica a la que proviene de una cámara de red, lo que permite que se integre plenamente en un sistema de vídeo en red. El codificador envía la transmisión de vídeo por una red IP a través de un switch de red a un servidor de PC, que ejecuta un software de gestión de vídeo para la supervisión y la grabación” (Axis Communications, 2021).
- Router: “Un enrutador gestiona el flujo de datos de una red local o de internet, decidiendo a qué dirección IP va a enviar el paquete de datos, lo cual contribuye a que todas las computadoras que forman parte de la red compartan la misma señal de internet, bien sea a través de cable, ADSL, o Wifi” (Significados, s.f.).
- Fibra óptica ADSS: “El cable de fibra óptica ADSS (All Dielectric Self Supported, completamente dieléctrico y auto soportado) está diseñado para la instalación aérea entre postes, evitando la necesidad de cables guía” (Telnet, s.f.).
- Fibra óptica DROP: “La fibra óptica drop se utiliza para realizar la conexión final del NAP (del inglés, Network Access Point) hacia la vivienda en una topología FTTH o hasta el punto donde se vaya a llegar con FTTx” (Robles, 2022).
- Caja de empalme: “Las cajas de empalme o también conocidas como cierres de empalme,

son elementos especialmente diseñados para alojar y organizar tanto los empalmes como las reservas de fibra óptica, con la finalidad de protegerlas de amenazas ambientales” (Fibremex, 2020).

- Pruebas reflectométricas: “Prueba realizada desde un extremo, realizada por un solo técnico. El OTDR emite un tren de señales pulsadas en la fibra, en cuyo interior tiene lugar una serie de incidencias debidas a conectores, empalmes, irregularidades, curvaturas y defectos” (C3 Comunicaciones).
- Roseta para fibra óptica: “La roseta óptica actúa como un punto de terminación de la red óptica utilizando conectorización directa o empalme por fusión en una extensión pre-conectorizada (pigtail)” (Furukawa Solutions, s.f.).
- Pantalla LCD: Pantalla de Cristal Líquido. Liquid Crystal Display. “Se utiliza para ver imágenes fijas y en movimiento. Formada por gran cantidad de píxeles que consisten en moléculas de cristal líquido contenidas entre dos conjuntos de electrodos transparentes. (como un sándwich). Los cristales líquidos reaccionan de maneras predecibles cuando se cambia la carga eléctrica que circula entre esos electrodos, lo que significa que se tuercen y se mueven de forma que permiten diferentes cantidades (y colores) de luz a través de los cristales” (BenQ, 2021).
- Cable HDMI: “HDMI proporciona una interfaz entre cualquier fuente de audio y video. Como un decodificador, reproductor de DVD o receptor A/V y un monitor de audio o video, como una televisión digital (DTV), mediante un solo cable” (Dell Technologies, 2022).
- Riel Unistrut: “Se utilizan para el montaje de sistemas eléctricos tales como: tuberías, sistemas de ventilación, iluminación; tanto en pared como flotante” (Electricos AmpereX,

s.f.).

- SC/APC: “Siglas que mencionan al tipo de pulido del terminal óptico (ferrule) que hace viable el paso de pulsos de luz láser entre dos conectores fibra ópticas. (El) terminado en SC/APC tiene relación a un conector SC que tiene un pulido APC” (Solutek, s.f.).

### ***Acrónimos***

- NVR: Network Video Recorder. Grabador de vídeo en red.
- PTZ: Pan, Tilt, Zoom. Panorámica, Inclinación y Zoom.
- RU: Rack Unit. Unidad de rack.
- OLT: Optical Line Terminal. Terminal de línea óptica.
- PDU: Power Distributor Unit. Unidad de Distribución Energética.

### ***Normas de Referencia***

Norma Legal : Ley N° 30120.

Denominación : Ley de apoyo a la Seguridad Ciudadana con cámaras de Videovigilancia Públicas y Privadas.

### ***Metodología***

La metodología para el presente proyecto es de tipo aplicada, en retrospectiva y transversal. Los conocimientos adquiridos por el autor se aplicaron debidamente en el desarrollo del proyecto en mención con el objetivo de solucionar la necesidad de su cliente. Así mismo, la ejecución del objeto de análisis ocurrió en el año 2021, para tal efecto solo se realizó el estudio una sola vez, por lo cual, se le asigna como una evolución transversal.

## Capítulo III: Desarrollo del Proyecto

### Reconstrucción de da Experiencia Laboral

El presente trabajo se enfocó en el área de comunicaciones y tecnológica del proyecto realizado para la Municipalidad Provincial de Rioja denominado “Mejoramiento del Servicio de Seguridad Ciudadana, en la Ciudad de Rioja, Provincia de Rioja, Región San Martín” en el año 2021, información implementada, ejecutada, recopilada y analizada por el autor. La secuencia de las actividades del proyecto se visualiza en el Anexo A. Cronograma de las Actividades, las cuales se desarrollan ampliamente en el siguiente apartado.

### Análisis de la Información

#### *Trabajo en Planta Externa*

**Despliegue de Red GPON.** Después de realizar la revisión y las modificaciones pertinentes de los planos del tendido de fibra óptica en la ciudad de Rioja (Anexo B. Plano de Fibra Óptica), se prosiguió con iniciar los trabajos en campo. Para comenzar, se realiza el cálculo total de la cantidad de ferretería para fibra óptica que será necesaria en todo el tendido, la cual se detalla en la Tabla 1- Lista de Ferretería para Fibra Óptica. Ahora bien, se procede con la instalación de la ferretería en los postes alquilados a la empresa SERSA (Servicios Eléctricos Rioja S.A.), esto debido a que el tendido de fibra óptica se instaló en los postes de alumbrado público y postes de media tensión que la empresa mencionada cuenta.

El proceso de instalación comienza con el armado del clevis de fierro galvanizado junto con el aislador cerámico o, también conocido como, aislador eléctrico de porcelana. Se considera que la elección de este aislador, es el más óptimo para este proyecto, puesto que es el más utilizado en sistemas de fibra óptica aérea (JD Suministro de Materiales Eléctricos, 2020). Después de esto, se procede a sujetar el clevis, el aislador cerámico y el kit de suspensión ADSS con el fleje de acero



inoxidable en el poste a 20 centímetros de la red eléctrica ubicada en el mismo.

**Tabla 1**

*Lista de Ferretería para Fibra Óptica*

| <b>Cantidad</b> | <b>Medida</b> | <b>Materiales</b>  |
|-----------------|---------------|--|
| 02              | Und.          | Clevis de fierro galvanizado y aislador cerámico por poste |
| 50              | Cm.           | Fleje de acero inoxidable por poste                        |
| 01              | Und.          | Mordaza preformada por poste.                              |
| 01              | Und.          | Kit de suspensión ADSS por poste.                          |
| 02              | Und.          | Templador en P por poste                                   |
| 01              | Und.          | Cruceta de acero galvanizado por 10 postes.                |

**Figura 2**

*Kit de suspensión ADSS*



*Nota:* Adaptado de *Kit de Suspensión ADSS* [Fotografía], por Global Electric Solar, 2023

[\(https://globalelectricsolar.com.pe/producto/kit-de-suspension-adss/\)](https://globalelectricsolar.com.pe/producto/kit-de-suspension-adss/)

### **Figura 3**

*Clevis*



*Nota:* Adaptado de *Clevis Porta Línea* [Fotografía], por Global Electric Solar, 2023

[\(https://globalelectricsolar.com.pe/producto/clevis-porta-linea/\)](https://globalelectricsolar.com.pe/producto/clevis-porta-linea/)

### **Figura 4**

*Aislador ANSI 53-1*



*Nota:* Adaptado de *Aislador ANSI 53-1* [Fotografía], por Global Electric Solar, 2023

[\(https://globalelectricsolar.com.pe/producto/aislador-ansi-53-1/\)](https://globalelectricsolar.com.pe/producto/aislador-ansi-53-1/)

Continuando con el despliegue de la red PON, se procede con la instalación de la fibra óptica ADSS de 24 hilos, tal y como lo requiere el expediente técnico, dicha fibra óptica fue utilizada para las 02 troncales del proyecto. Se coloca la porta bobinas en la central de monitoreo,

donde se encuentra instalado el carrete de fibra óptica ADSS de 3km cada uno. Desde este punto inicia ambas troncales de fibra óptica ADSS, con un total de 6 kilómetros tendidos.

Luego de realizar todo el tendido de la fibra óptica ADSS se procede con el templado de esta, se utiliza las mordazas preformadas que se instaló en los clevis y aisladores instalados anteriormente. Así mismo, se utilizó el kit de suspensión instalado en el poste. Se procede con la instalación de una cruceta de fierro galvanizado que será anclado al poste con 2 flejes de acero inoxidable que servirá para guardar 50 metros de reserva de fibra óptica ADSS cada 400 metros lineales de tendido de fibra óptica. Para continuar con los trabajos, se procede con el tendido de fibra óptica DROP, que sirve para interconectar el splitter óptico y la cámara PTZ. Para esto se utilizó los templadores tipo P que se instaló en los aisladores cerámicos y clevis. Acto seguido, se procede a la instalación de una cruceta de fierro galvanizado en cada poste de cámara PTZ, para poder dejar una reserva de 30 metros y facilitar los trabajos de fusión de fibra óptica.

### **Figura 5**

*Mordaza o Amarre Preformado de 1/2*

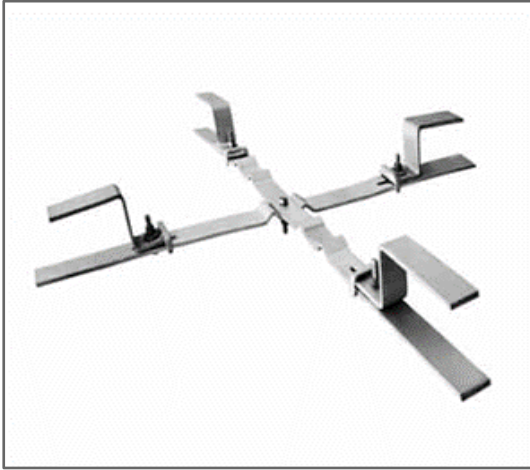


*Nota:* Adaptado de *Mordaza o Amarre Preformado de 1/2* [Fotografía], por Global Electric

Solar, 2023 (<https://globalelectricsolar.com.pe/producto/mordaza-o-amarre-preformado-de-1-2/>)

**Figura 6**

*Cruceta para Fibra Óptica*



*Nota:* Adaptado de *Cruceta para Fibra Óptica* [Fotografía], por Global Electric Solar, 2023

[\(https://globalelectricsolar.com.pe/producto/cruceta-para-fibra-optica/\)](https://globalelectricsolar.com.pe/producto/cruceta-para-fibra-optica/)

**Figura 7**

*Templador Tipo P*



*Nota:* Adaptado de *Cruceta para Fibra Óptica* [Fotografía], por Ring Ring Energy, 2023

[\(https://www.ringringenergy.com/productos-detalle/templador-tipo-p/\)](https://www.ringringenergy.com/productos-detalle/templador-tipo-p/)

Para continuar con el despliegue de la red PON, se realizó trabajos de fusión e instalación de splitter ópticos, para esto utilizamos los siguientes materiales detallados en la Tabla 2- Materiales para Instalación de Splitter Ópticos. Se detallan todas las fusiones realizadas y el código de colores utilizado en todo el despliegue de la red en las Figuras 8,9,10,11,12,13 y 14 por splitter.

**Tabla 2**

*Materiales para Instalación de Splitter Ópticos*

| Cantidad | Medida | Materiales   |
|----------|--------|--|
| 01       | Und.   | Pigtail monomodo SC/APC por cada cámara PTZ              |
| 07       | Und.   | Splitter óptico SC/APC para las 27 cámaras PTZ           |
| 01       | Und.   | Caja de empalme por cada splitter óptica                 |
| 01       | Und.   | Caja de empalme por cada troncal de fibra óptica         |
| 01       | Und.   | Pigtail monomodo SC/APC por cada troncal de fibra óptica |

La Troncal 01 es una fibra óptica de 24 hilos distribuida en 4 buffer, cada uno de estos posee 6 hilos de fibra óptica. Esta troncal recorre la Av. Tupac Amaru. Por otro lado, la Troncal 02 es una fibra óptica de 24 hilos distribuida en 2 buffer, cada uno de estos posee 12 hilos de fibra óptica. Esta troncal recorre el Jr. San Martín. Se verifican las ubicaciones y el detalle de los splitters junto con las cámaras conectadas a las mismas en la Tabla 3- Detalle de Ubicación de Splitters - Troncal 01 y Tabla 4- Detalle de Ubicación de Splitters - Troncal 02.

**Tabla 3***Detalle de Ubicación de Splitters - Troncal 01*

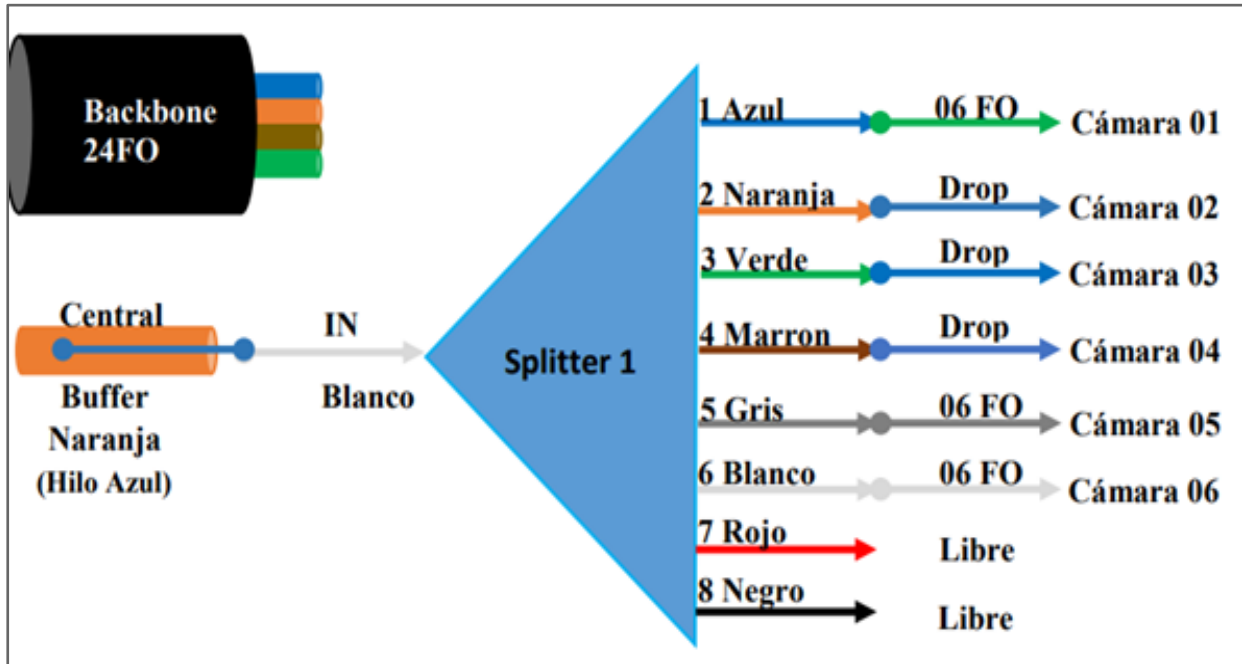
| Splitter              | Ubicación   | Cámaras                   | Detalle  |
|-----------------------|---|---------------------------|--|
| Splitter<br>Óptico 01 | Tupac Amaru con Jr.<br>Teobaldo López y Jr.<br>7 de Junio                                 | 01, 02, 03,<br>04, 05, 06 | Se realizó un sangrado a la fibra<br>óptica.<br><br>El hilo de fibra óptica blanco en el<br>ingreso del splitter se fusionó con el<br>Buffer Naranja hilo de fibra óptica<br>Azul. |
| Splitter<br>Óptico 05 | Av. Tupac Amaru con<br>Calle Micaela<br>Bastidas, Calle<br>Bolívar y Calle Pablo<br>Mori. | 09, 10                    | El hilo de fibra óptica blanco en el<br>ingreso del splitter se fusionó con el<br>Buffer Verde hilo Blanco   |
| Splitter<br>Óptico 06 | Av. Tupac Amaru.  | 07, 08                    | El hilo de fibra óptica blanco en el<br>ingreso del splitter se fusionó con el<br>Buffer Azul hilo Blanco  |

**Tabla 4***Detalle de Ubicación de Splitters - Troncal 02*

| Splitter              | Ubicación  | Cámaras               | Detalle  |
|-----------------------|--|-----------------------|--|
| Splitter<br>Óptico 02 | Jr. Teobaldo López con<br>Jr. Ramón Castilla.                    | 11, 12, 13,<br>14, 15 | El hilo de fibra óptica blanco en el<br>ingreso del splitter se fusionó con el<br>Buffer Azul hilo Azul  |
| Splitter<br>Óptico 03 | Jr. San Martín y Plaza<br>de Armas de Rioja.                     | 16, 17, 18,<br>19, 20 | Entrada del splitter se utilizó hilo de<br>fibra óptica blanco y se fusiono con<br>el Buffer Azul hilo Verde   |
| Splitter<br>Óptico 04 | Jr. San Martín con Jr.<br>Chachapoyas y Jr.<br>Amargura.         | 21, 22, 23            | Se realizó un sangrado de la fibra<br>óptica de 24 hilos para alimentar el<br>splitter óptico.<br>El hilo de fibra óptica blanco en el<br>ingreso del splitter se fusionó con el<br>Buffer Naranja hilo Blanco |
| Splitter<br>Óptico 07 | Jr. Chachapoyas con Jr.<br>Santo Toribio y Parque<br>5 Esquinas. | 24, 25, 26,<br>27     | El hilo de fibra óptica blanco en el<br>ingreso del splitter se fusionó con el<br>Buffer Azul hilo Blanco  |

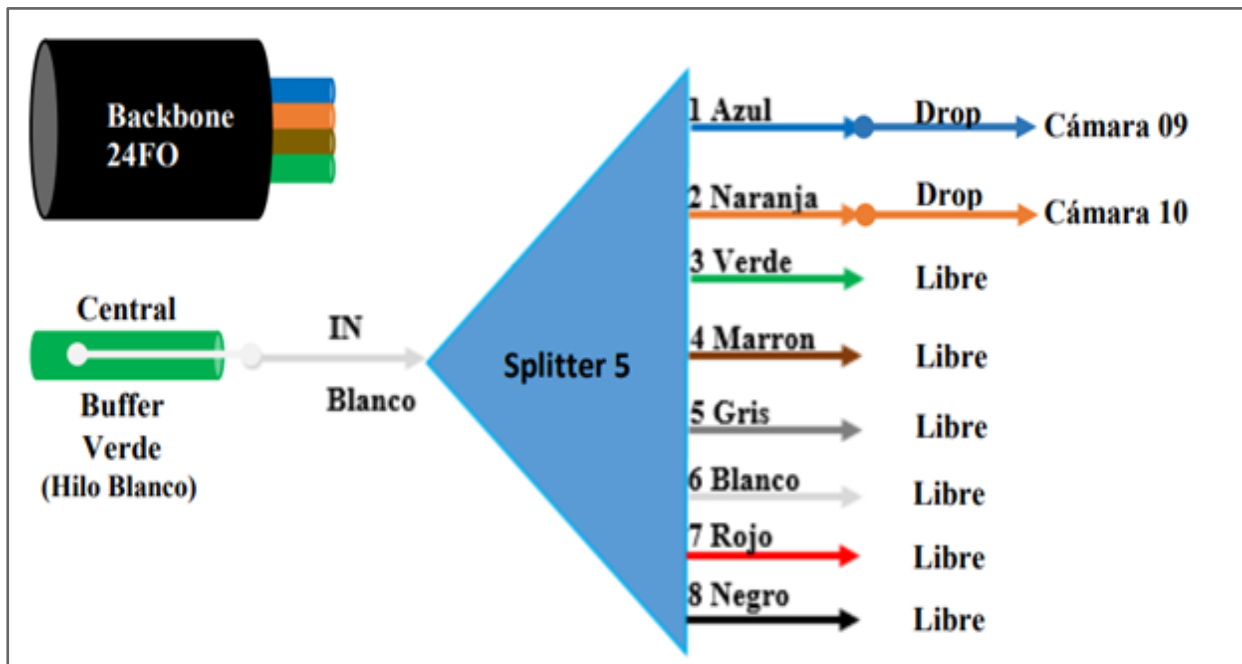
**Figura 8**

*Diagrama Unifilar de Splitter Óptico 01 (Troncal 1)*



**Figura 9**

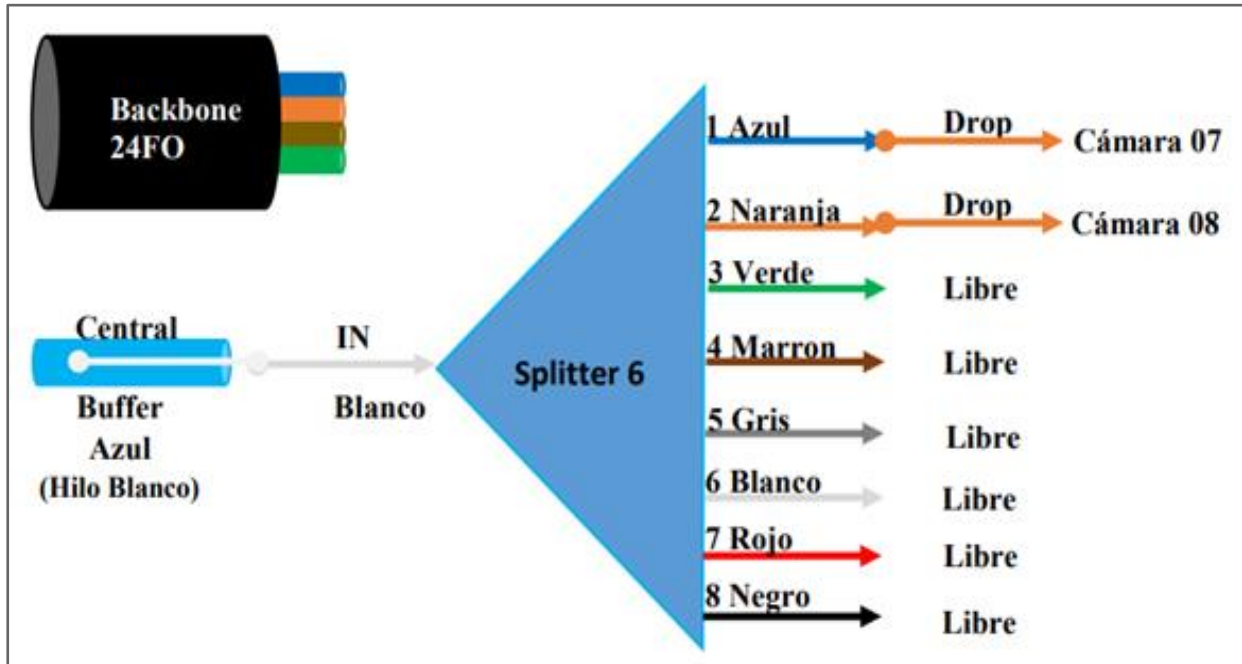
*Diagrama Unifilar de Splitter Óptico 05 (Troncal 1)*





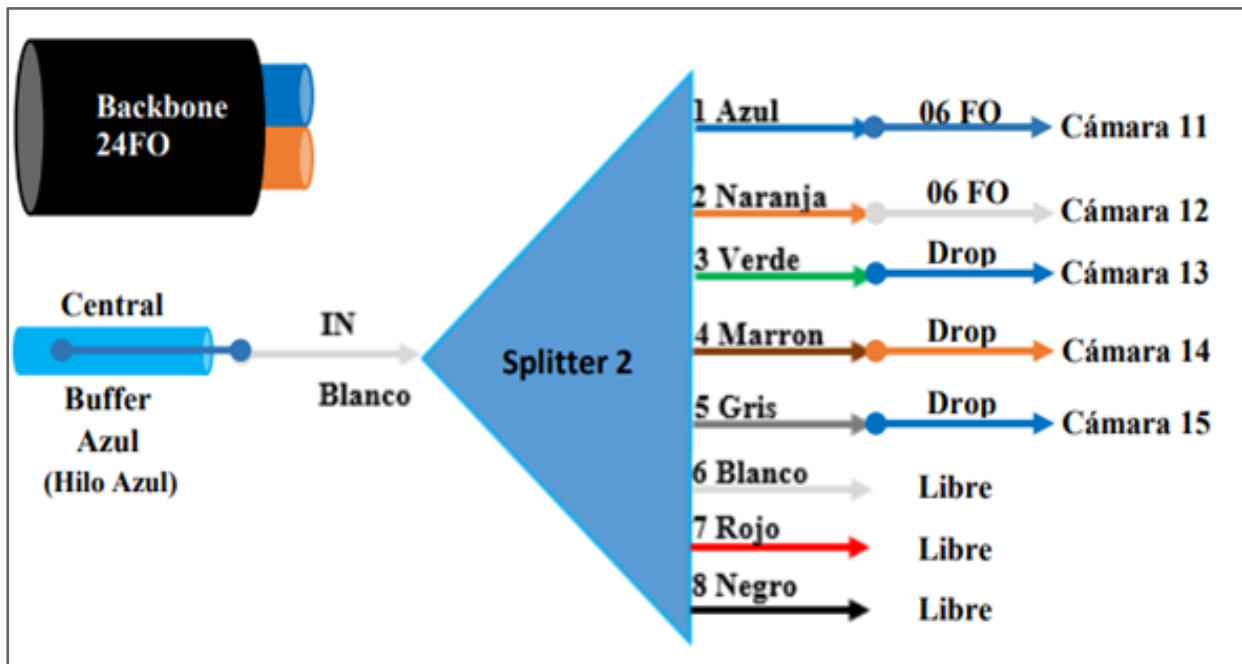
**Figura 10**

*Diagrama Unifilar de Splitter Óptico 06 (Troncal 1)*



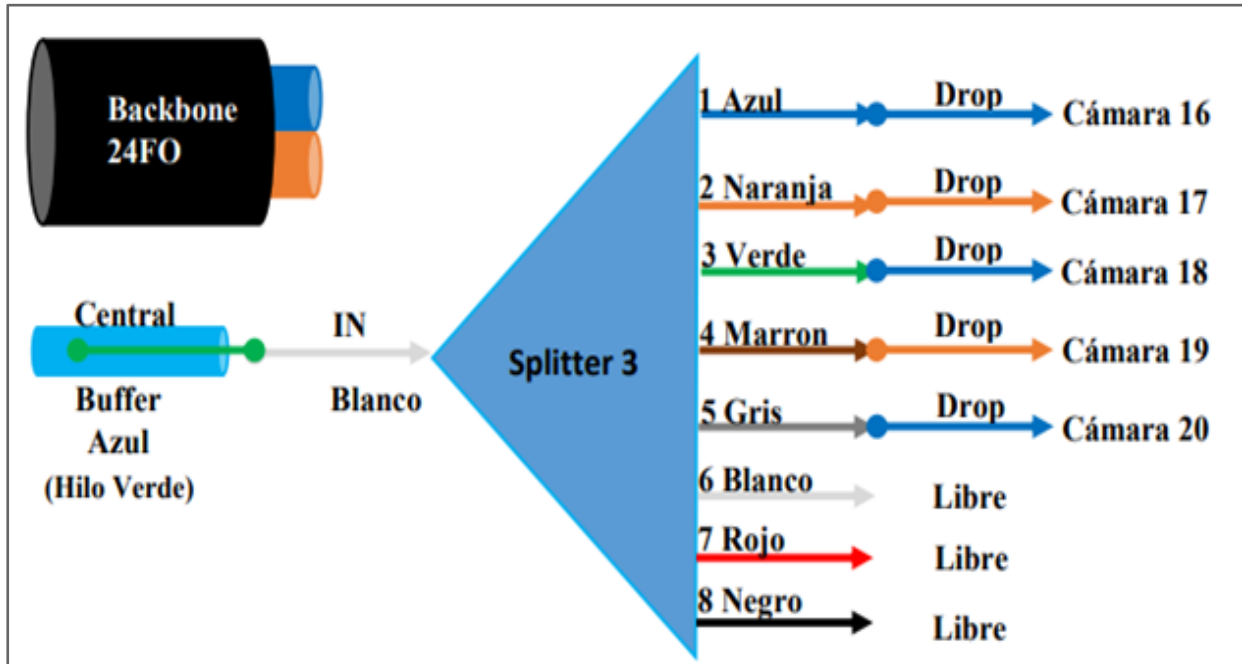
**Figura 11**

*Diagrama Unifilar de Splitter Óptico 02 (Troncal 02)*



**Figura 12**

*Diagrama Unifilar de Splitter Óptico 03 (Troncal 02)*



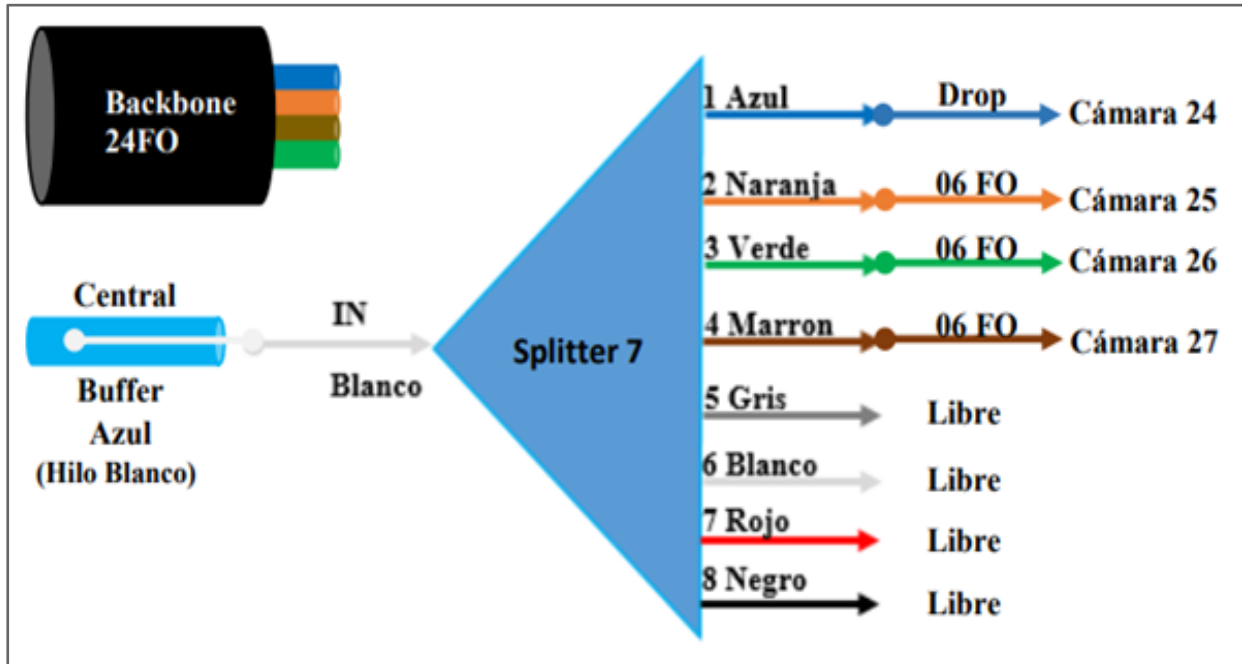
**Figura 13**

*Diagrama Unifilar de Splitter Óptico 04 (Troncal 02)*



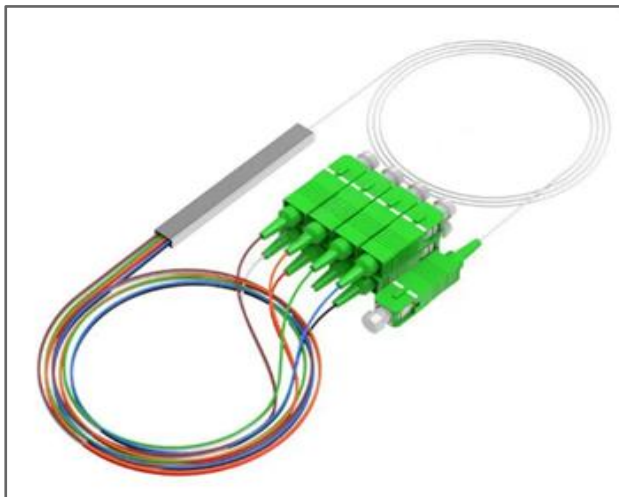
**Figura 14**

*Diagrama Unifilar de Splitter Óptico 07 (Troncal 02)*



**Figura 15**

Splitter Óptico de 1x8 con conector SC/APC PLC

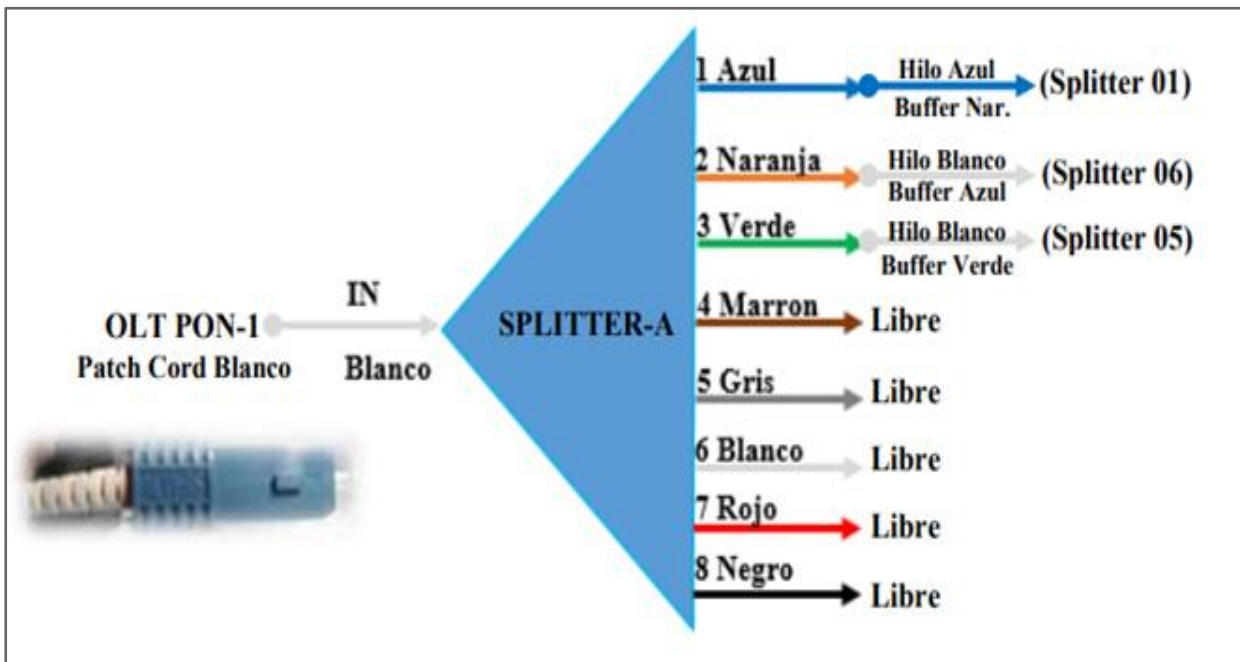


*Nota:* Adaptado de *Splitter Óptico de 1x8 con conector SC/APC PLC* [Fotografía], por Tera Link, 2023 (<https://www.teralink.pe/fibra-optica/cables-fo/splitters/splitter-fibra-optica-monomodo-sc-apc-plc-1x8-0-9mm/>)

Para continuar, se realizaron las fusiones de hilos de fibra óptica de las troncales en el centro de datos. Estas 02 troncales de fibra óptica llegan desde la parte externa hasta el gabinete de comunicaciones, donde ingresan a la bandeja de empalme previamente instalada en este gabinete, para más detalle revisar el punto 3.2.2.1 Instalación de Gabinetes de 42 RU de piso y bandejas de comunicación. El resultado se puede observar en las Figuras 16 y 17.

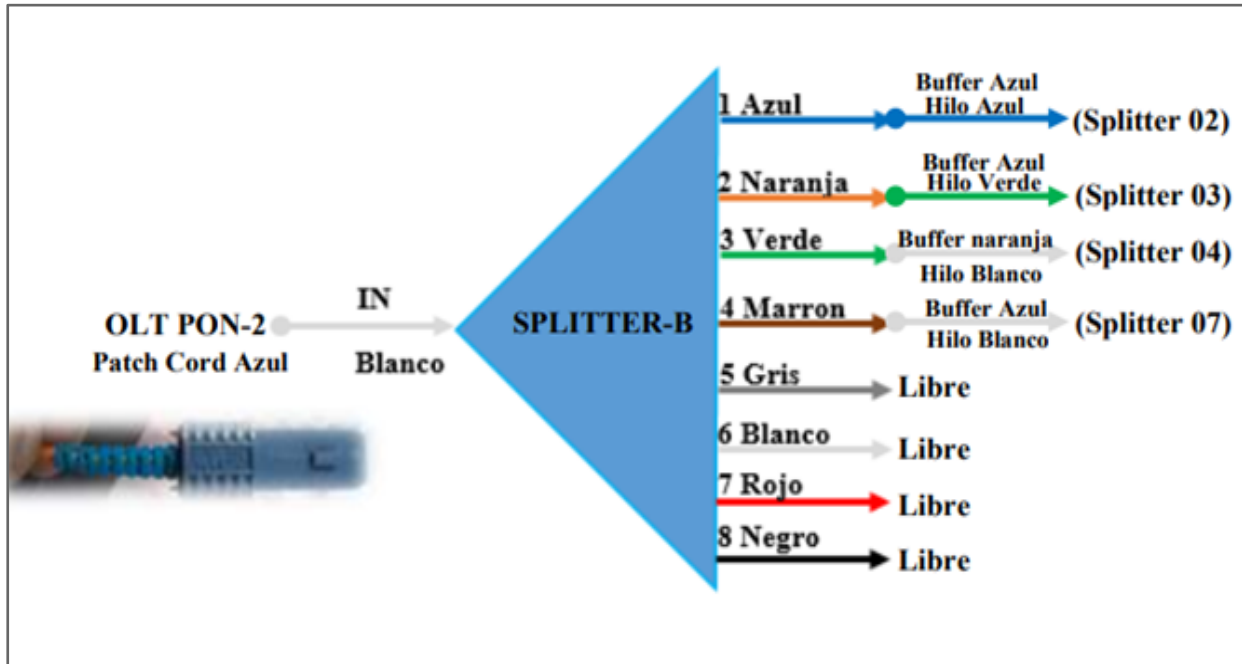
**Figura 16**

*Troncal 01 - Diagrama de Splitter Óptico A*



**Figura 17**

*Troncal 02 - Diagrama de Splitter Óptico B*



Luego de realizado todas las fusiones en los splitter ópticos, se inicia con las fusiones en las rosetas que se encuentran en las cajas nema. Se procede con soltar la reserva encontrada en la cruceta de cada cámara para poder realizar la fusión de fibra óptica en piso, luego se ingresa el cable de fibra óptica DROP a la caja nema y se baja la punta hasta el piso. Luego se prepara la roseta de fibra óptica encontrada en la caja nema y se ancla la fibra óptica en esta, para proceder a fusionar el pigtail al hilo de fibra óptica que alimenta de señal a esa cámara PTZ, la cual se visualiza en la Figura 18 - Fusión de Fibra Óptica en Roseta. Terminado la actividad se cierra la roseta y se procede a retroceder el cable de fibra óptica hasta que el equipo se encuentre en la caja nema y se vuelve a anclar a este en la Figura 19 - Roseta de Fibra Óptica Anclada a Caja Nema.

**Figura 18**

*Fusión de Fibra Óptica en Roseta*



**Figura 19**

*Roseta de Fibra Óptica Anclada a Caja Nema*



**Tabla 5***Indicadores de Conectividad de Cámara 01*

| Indicador        | Min    | Max   | Resultado |
|------------------|--------|-------|-----------|
| Reflectancia     | -61 dB | 0 dB  | -55 dB    |
| Pérdida de Tramo | 0 dB   | 20 dB | 10.962 dB |

Para comprobar que la fibra óptica se encuentre de manera correcta y que no generen pérdida de potencia se cuenta con dos indicadores que son la prueba de Reflectancia y la de Pérdida de Tramo, dichas pruebas se realizan desde cada cámara PTZ, es decir, mide desde la roseta de fibra óptica hasta el splitter para poder verificar que la fibra óptica de distribución se encuentre sin atenuaciones o roturas. Si alguna de las dos estuviera fuera de los parámetros permitidos, se genera una pérdida de potencia, lo cual da como resultado una pérdida de la imagen, congelamiento de la imagen, retraso en el video, pérdida en la intercomunicación entre el teléfono IP y el equipo de perifoneo instalado en campo. Es así que la central de monitoreo depende la fibra óptica, en otro caso no hubiera interconexión entre el centro de monitoreo y las cámaras instaladas en la ciudad.

Es así que terminada la actividad de Despliegue de red PON, se procede a realizar las pruebas reflectométricas de la fibra óptica desde el centro de datos para comprobar el buen funcionamiento de las troncales; cabe señalar que la reflectancia “es la medida de la cantidad de luz que un evento (conector, empalme o segmento de fibra) refleja de regreso hacia el transmisor, con relación a la potencia que se hace incidir en el mismo evento por el mismo transmisor” (Alma Laboratorios S.A. de C.V, 2022). Esta se expresa en dB con un valor negativo, eso quiere decir que, a mayor valor, menor la cantidad de luz reflejada, tal como lo ejemplifica Rodriguez (2019) “-65 dB de reflectancia es menor pérdida que -30 dB, y por lo tanto 65 dB es un mejor valor”; Este

indicador es importante ya que se verifica las pérdidas de potencia que pudieran sido generadas por una mala instalación y así se puede descartar la mala conexión y problemas de pulido en los conectores de fibra óptica que se encuentran en la cámara de video vigilancia o en la central de datos. Poniendo como ejemplo la cámara 01, vemos que su reflectancia en la Tabla 5 - Indicadores de Conectividad de Cámara 01 da como resultado -55dB, mostrando una pérdida menor de reflectancia, es decir su conexión está en óptimo estado, dentro de los umbrales permitidos. Cabe señalar que la Pérdida de Potencia Óptica por Retorno o Reflejos, conocida como ORL por sus siglas en inglés Optical Return Loss, “representa la suma de todas las Reflectancias individuales generadas por los eventos que componen un enlace de fibra óptica y la suma de los reflejos debido al material del núcleo de la fibra óptica que se reflejan hacia el transmisor, con relación a la potencia que se hace incidir en el enlace por el mismo transmisor” (Alma Laboratorios S.A. de C.V, 2022).

El segundo indicador es la Pérdida de tramo, este indicador es la sumatoria de todas las pérdidas encontradas en la fibra óptica, así como la pérdida por empalme, que tiene un máximo de pérdida de 0.20 dB, la pérdida por conector, que tiene un máximo de pérdida de 0.50 dB, la pérdida por divisor, que tiene un máximo de pérdida de 4.5 dB, y para culminar la atenuación de la sección de fibra óptica, que tiene un máximo de pérdida 0.40 dB/Km, esta última pérdida hace referencia con la distancia de fibra óptica tendida. La sumatoria de todas estas pérdidas de potencia dan como resultado la pérdida de tramo, la pérdida de tramo tiene como máximo el valor de 20 dB, luego de esto se perdería la interconexión entre el equipo OLT del centro de datos de la central de monitoreo hasta la ONU que se encuentra en la ubicación de la cámara PTZ. En el caso de la cámara 01 del proyecto, dio como resultado 10.962 dB (Tabla 5 - Indicadores de Conectividad de Cámara 01), valor dentro del umbral permitido, esto quiere decir que la conexión entre el equipo de conexión



por fibra óptica, en este caso usado OLT, se conecta sin ningún problema con el equipo remoto que se encuentra en la cámara PTZ que, en este caso, la ONU, teniendo una conexión óptima para la transmisión de datos entre el centro de datos de la central de monitoreo y las cámaras PTZ instaladas en toda la ciudad de Rioja.

Luego de realizadas estas pruebas, se obtuvo como resultados que las fibras ópticas se encuentran de manera correcta, sin presentar atenuaciones o roturas en ninguna de las cámaras instaladas. Se adjunta los certificados de medición en el Anexo C. Mediciones Reflectivas de Fibra Óptica en la Ciudad De Rioja. Por otro lado, se comparte el registro fotográfico del despliegue de la red PON en el Anexo D. Registro Fotográfico del Despliegue de la Red Pon en la Ciudad De Rioja.

**Instalación de Postes De 13 Metros.** Dado que se requiere postes con el único fin de la instalación de cámaras PTZ, el expediente técnico requiere el izaje de 27 postes de concreto vibrado en las distintas ubicaciones de la ciudad de Rioja detallados en el Anexo E. Ubicaciones de las Cámaras Ptz.

Se inició el izamiento de postes con el cálculo de profundidad de enterramiento de este, para ello se utilizó la fórmula de Profundidad de Enterramiento y Cimentación (CODENSA, 2023).

Gracias a la aplicación de la fórmula de la profundidad de enterramiento, se determinó la medida de entierro del poste, el cual llegó a 1.9 metros (Ecuación 1- Aplicación de Fórmula de Profundidad de Enterramiento). Así mismo, se aplica la fórmula de profundidad de cimentación para el cálculo de la profundidad de excavación para el llenado de hormigón (Ecuación 2 - Aplicación de Fórmula de Profundidad de Cimentación).

## Figura 20

*Formula de Profundidad de Enterramiento y Cimentación*

|   |
|---|
| <p><b>PROFUNDIDAD DE ENTERRAMIENTO</b></p> <p><math>t = D + 0,1 \text{ m}</math><br/><math>D = H/10 + 0,6 \text{ m}</math></p> <p>Donde:<br/>t: profundidad de la cimentación<br/>D: Profundidad de enterramiento del poste<br/>H: Altura del poste</p> |
|---|

*Nota:* Adaptado de *Estándar de Cimentación de Postes de Concreto* [Ecuación], por CODENSA,

2023

([https://likinormas.micodensa.com/Norma/lineas\\_aereas\\_urbanas\\_distribucion/la009\\_cimentacion\\_postes](https://likinormas.micodensa.com/Norma/lineas_aereas_urbanas_distribucion/la009_cimentacion_postes))

### **Ecuación 1**

*Aplicación de Fórmula de Profundidad de Enterramiento*

$$D = \frac{13m}{10} + 0.6m$$

$$D = 1.9 \text{ m}$$

### **Ecuación 2**

*Aplicación de Fórmula de Profundidad de Cimentación*

$$t = 1.9m + 0.1m$$

$$t = 2m$$

## Figura 21

### Estándar de Cimentación de Postes de Concreto

| CIMENTACIÓN DE POSTES |                                    |                           |                        |      |      |      |
|-----------------------|------------------------------------|---------------------------|------------------------|------|------|------|
| Tipo de Poste         | Enterramiento del poste            | Profundidad de excavación | Diámetro de excavación |      |      |      |
|                       | D(m)                               | t(m)                      | Ø(m)                   |      |      |      |
|                       | Capacidad de rotura del poste (kg) |                           | 510                    | 750  | 1050 | 1350 |
| 10 m                  | 1,6                                | 1,7                       | 0,60                   | -    | 1,00 | -    |
| 12 m                  | 1,8                                | 1,9                       | 0,60                   | 0,75 | 1,00 | 1,10 |
| 14 m                  | 2,0                                | 2,1                       | -                      | 0,75 | 1,00 | 1,10 |

Nota: Adaptado de *Estándar de Cimentación de Postes de Concreto* [Tabla], por CODENSA, 2023

([https://likinormas.micodensa.com/Norma/lineas\\_aereas\\_urbanas\\_distribucion/la009\\_cimentacion\\_postes](https://likinormas.micodensa.com/Norma/lineas_aereas_urbanas_distribucion/la009_cimentacion_postes))

Como resultado se excavó 2 metros de profundidad (Ecuación 2- Aplicación de Fórmula de Profundidad de Cimentación) con un diámetro de excavación de 0.75 m dado que la altura del poste es de 13 m (Figura 21- Estándar de Cimentación de Postes de Concreto). Así mismo, se delimitó estas excavaciones con señalización de peligro.

Para continuar con la instalación, se procede a retirar los residuos de la excavación realizada para iniciar con el izaje de los postes. Con la ayuda de la grúa se trasladó los postes hasta las ubicaciones designadas, y mantuvo los postes izados mientras el personal de obra realizaba el vertido de piedra y hormigón en la excavación.

Para finalizar la actividad se realizó el pintado del poste desde el suelo hasta 2 metros de alto con pintura de tráfico de color negra y amarillo, tal como lo requiere el expediente técnico.

Se comparte el registro fotográfico de la instalación de los postes de 13 metros en el Anexo F. Registro Fotográfico de la Instalación de Postes de 13 Metros en la Ciudad De Rioja.

**Instalación de Cámaras PTZ.** Después de la recepción de los brazos metálicos de 2 metros mandados a fabricar de acuerdo con el plano de postes que se visualiza en el Anexo G. Plano de Postes, se procede a realizar la instalación en los postes de 13 metros previamente izados.

Con el apoyo de la grúa, la cual posee en la punta una canastilla de fibra de vidrio, se eleva a 8.80m desde el suelo para poder asegurar las abrazaderas de fierro galvanizado que sostendrá al brazo metálico, de tal manera que no permita el movimiento de este (Figura 22 - Instalación del Brazo Metálico). Una vez instalado el brazo metálico se procede a pasar el cable eléctrico vulcanizado y el cable de red por el interior de este para energizar y brindar red a la cámara PTZ. Por otro lado, se realizó la instalación de los equipos de comunicación y respaldo energético que finalmente se colocaron en la caja nema. Los equipos se detallan en la tabla 6- Materiales para Instalación de los Equipos de Comunicación y Respaldo Energético por Caja Nema.

## **Figura 22**

*Instalación del Brazo Metálico*



**Tabla 6***Materiales para Instalación de los Equipos de Comunicación y Respaldo Energético por Caja**Nema*

| <b>Cantidad</b> | <b>Medida</b> | <b>Materiales</b>                                  |
|-----------------|---------------|--|
| 01              | Und.          | ONT  |
| 01              | Und.          | UPS  |
| 01              | Und.          | Llave termomagnética                               |
| 01              | Und.          | Fuente de alimentación energética para cámara PTZ  |
| 01              | Und.          | Inyector POE                                       |
| 03              | Und.          | cable de alimentación                              |
| 01              | Und.          | Roseta para fibra óptica                           |
| 01              | Und.          | Patchcord de fibra óptica monomodo SC/APC – SC/APC |
| 01              | Und.          | Patchcord de red                                   |

Cada uno de estos equipos se anclaron con pernos y tuercas a la plancha metálica que se encuentra dentro de la caja nema para evitar movimientos bruscos o golpes que puedan dañarlos al momento del montaje de la caja nema. Se detalla los materiales de anclaje para cada una de las cajas nemas en poste en la Tabla 7- Materiales de Anclaje por Caja Nema.

Se procede a colocar los rieles unistrut en la parte posterior de la caja nema asegurándose con pernos y tuercas, esto servirá de soporte contra el poste.

Luego de tener todos los equipos instalados y los rieles de anclajes colocados, se continúa con la instalación de la caja nema en el poste. Con la ayuda de la grúa se sube la caja nema a una altura de 7 metros desde el suelo para ser asegurada por 2 flejes de acero inoxidable que sujetan el

riel unistrut que se encuentran anclados la caja nema. A continuación, se realiza el montaje de plancha metálica con equipos de comunicación a la caja nema, tal como se visualiza en la Figura 23- Montaje de Plancha Metálica con Equipos de Comunicación.

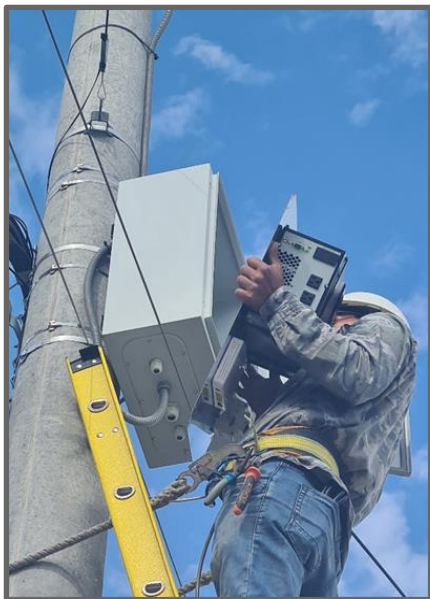
**Tabla 7**

*Materiales de Anclaje por Caja Nema*

| <b>Cantidad</b> | <b>Medida</b> | <b>Materiales</b>                          |
|-----------------|---------------|--|
| 01              | Metro         | Riel unistrut                              |
| 02              | Metros        | Fleje de acero inoxidable de $\frac{3}{4}$ |

**Figura 23**

*Montaje de Plancha Metálica con Equipos de Comunicación*



Concluida la instalación de las cajas nemas, se procede a ingresar el cable eléctrico y cable de red por el interior del brazo metálico hasta la caja nema, para luego realizar el ponchado del cable de red con un Plug RJ45 y se conecta el cable eléctrico vulcanizado a la fuente de alimentación de la cámara.

## Figura 24

### *Caja Nema Instalada en Poste con Equipos*



Para terminar con la actividad se procede a instalar la cámara PTZ y su accesorio de soporte, este accesorio es un pequeño brazo metálico de 25 cm que servirá de unión entre el brazo metálico de 2 metros y la cámara PTZ.

Con la ayuda de la grúa, se instaló el accesorio, el cual se ancló con pernos y tuercas de metal al brazo metálico de 2 metros. El cable eléctrico y de red pasó dentro del accesorio para llegar a la cámara. Luego se procedió al ponchado del cable de red para poder conectar

directamente a la cámara PTZ, es decir, la cámara se ancló directamente al accesorio previamente instalado, se conecta el cable de red y el cable eléctrico a la cámara para después colocar cinta vulcanizante en el contorno de la tapa del equipo para sellarla y así evitar filtración de agua

### **Figura 25**

*Instalación de Cámara PTZ*



**Instalación de Equipo De Perifoneo IP.** Para terminar con los trabajos en planta externa se instaló los equipos de perifoneo IP en la parte inferior de la caja nema, este equipo se ancla con 01 fleje de acero inoxidable, sujetándolo directamente del poste.

Se procede a conectar el patchcord de red al puerto RJ45 que posee el equipo de perifoneo IP. Se protege el cable y el conector con una tubería de Conduit flexible conectándolo con la caja



nema por medio de un conector hermético, se realiza el sellado con silicona para evitar el ingreso de agua que pudiera afectar el funcionamiento del equipo. Por último, se conecta el patchcord al inyector POE instalado previamente en la caja nema.

**Figura 26**

*Instalación de Equipo de Perifoneo IP*



Finalmente se concluye la instalación de las cámaras PTZ en los 27 puntos designados. Dichas cámaras instaladas se pueden visualizar en el Anexo H. Registro Fotográfico de 27 Cámaras PTZ en la Ciudad de Rioja.

## ***Trabajo en Planta Interna***

**Instalación de Gabinetes de 42RU de Piso y Bandejas de Comunicación.** Una vez se recepciona el edificio de la central de monitoreo, se procede con el armado de los gabinetes de comunicación y de potencia. Estos gabinetes se instalaron en el segundo piso de dicho edificio, donde se encuentra actualmente el centro de datos. Se trasladaron los gabinetes desde el almacén del proyecto hasta el segundo piso del edificio, para luego ingresarlos al centro de datos. Estos gabinetes se enviaron desarmados, es por esa razón que es necesario el armado conforme al plano enviado por el proveedor.

Luego del armado de los gabinetes, se verifica que se encuentren las cajas de paso en el suelo por donde pasa el cableado eléctrico, el cual alimenta de energía a los gabinetes. Después de dicha verificación, se colocaron los gabinetes en la posición final, en la cual quedaron fijos gracias a los estabilizadores que cuentan cada uno de los gabinetes. Cabe mencionar que ambos gabinetes cuentan con una distancia importante, aproximadamente 30 cm, dado que se requirió la instalación de un aire acondicionado de precisión para un óptimo rendimiento

Por otro lado, se procede a instalar las bandejas de malla que servirán para la llegada de todo el cableado proveniente del observatorio. Para ello, se realizan 02 rutas de bandejas, la primera se utiliza para el cableado de red y hdmi que llega desde el observatorio; el segundo, es utilizado por la tubería del aire acondicionado de precisión que llega desde una caja de paso de la pared.

Para el anclaje de las bandejas de malla al techo, se requiere la perforación para el anclaje de los tacos de expansión; luego se coloca los espárragos metálicos de 40 cm cada uno para poder colocar la bandeja a una distancia aproximada de 30 cm del techo. Dichas bandejas instaladas pueden ser visualizadas en la Figura 27- Bandejas Metálicas Tipo Malla Instaladas en Centro de

Datos.

**Figura 27**

*Bandejas Metálicas Tipo Malla Instaladas en el Centro de Datos*



**Figura 28**

*Bandeja Metálica Tipo Malla para Cableado de Red y HDMI*



**Instalación de Sistema de Alarma Contra Incendio.** Terminada la actividad anterior, se continúa con los trabajos de instalación del sistema de alarma contra incendio que cuenta con diferentes materiales detallados en la tabla 8- Materiales para Instalación del Sistema de Alarma Contra Incendio.

**Tabla 8**

*Materiales para Instalación del Sistema de Alarma Contra Incendio*

| <b>Cantidad</b> | <b>Medida</b> | <b>Materiales</b>                          |
|-----------------|---------------|--|
| 01              | Und.          | Panel de sistema contra incendios          |
| 02              | Und.          | Luz estroboscópica con sirena              |
| 10              | Und.          | Sensor de humo                             |
| 01              | Und.          | Sensor de humo y temperatura               |
| 02              | Und.          | Estación de activación manual              |
| 10              | Und.          | Bases para sensores                        |
| 02              | Und.          | Bobina de cable contra incendio de 4 hilos |

Todos estos sensores se instalaron de acuerdo con el plano que se encuentra en el Anexo I. Plano de Sistema de Alarma Contra Incendios, dichas ubicaciones se encuentran especificadas en los términos de referencia del proyecto en cuestión.

Primero se realizó el trabajo de cableado, se utilizó el tipo de Cableado Tipo B, este tipo de cableado es el más utilizado en los sistemas de detección de incendios direccionables, el cual se considera como el más idóneo a utilizar en el presente trabajo (SH Ingeniería, 2021).

Prosiguiendo con los trabajos, se inicia con el tendido del cable contra incendio por la ductería existente, partiendo desde la caja de paso que se encuentra en el centro de datos. Esta caja

se instala detrás del panel de sistema contra incendio.

Luego de terminar con el cableado, se colocaron las bases para los sensores de humo y temperatura ubicados en la caja toma datos empotrada en el edificio, para poder ser conectados a los cables contra incendios a través de los hilos de cobre que esta posee.

Por otro lado, en la parte posterior de cada sensor se colocó una dirección. Luego, se prosigue con la instalación de los sensores de humo distribuidos en la central de monitoreo. Además, se instaló el sensor de temperatura en el centro de datos de la Municipalidad de Rioja.

### **Figura 29**

*Sensores de Humo en el Observatorio*



Así mismo, se procede a colocar una dirección e instalar las estaciones de activación manual. Se prosigue con la instalación de las luces estroboscópicas con sirenas a una altura de 2 metros desde el nivel del suelo.

### Figura 30

Luz Estroboscópica con Sirena y Estación Manual



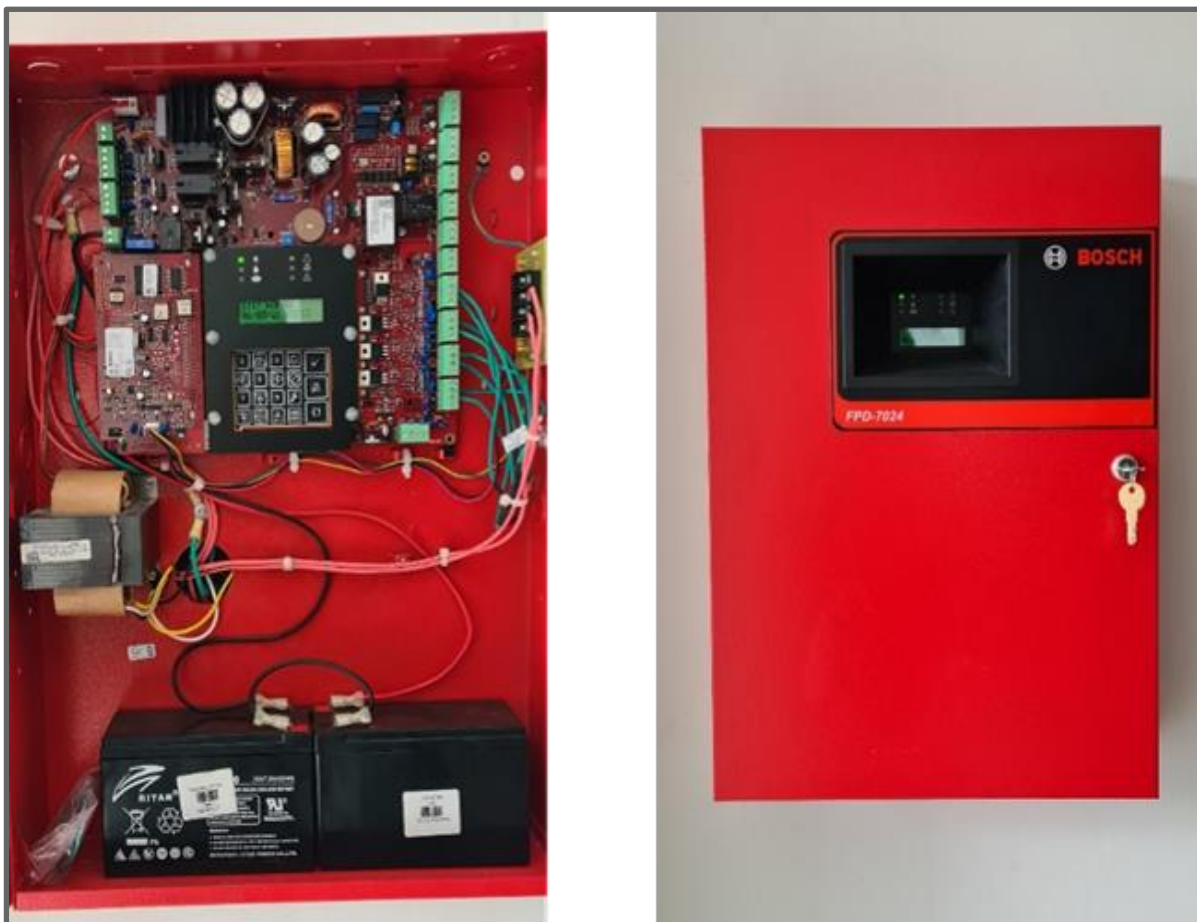
Por otra parte, se instala el panel de alarma contra incendio, este está ubicado en el centro de datos, anclado a la pared. Se continua con la conexión de los cables que llegan desde los sensores y luces estroboscópicas. Seguidamente, se procede a conectar los cables eléctricos que llegan desde el tablero de distribución hacia el panel. Procediendo a realizar el encendido del equipo para comprobar su correcta instalación.

Para finalizar con la actividad se realiza la configuración del panel, esta configuración

detecta individualmente a cada sensor, por lo que se le coloca un nombre a cada sensor para poder identificar el área que pudiera generar error o lanzar una alarma. Luego de esto, con la ayuda de un imán, se realiza las pruebas en cada sensor, la función del imán es activar los sensores y así comprobar su buen funcionamiento.

### **Figura 31**

*Panel de Alarma Contra Incendio*



**Instalación de Equipos de Comunicación en Gabinetes.** Este proceso se inicia con la instalación de los equipos de comunicaciones en el gabinete para poder concluir con el despliegue de la red PON, el sistema de video vigilancia, sistema de perifoneo IP y el sistema de Video Wall. Los equipos que se instalan en el gabinete de comunicaciones se detallan en la tabla 9- Materiales



para Instalación del Gabinete de Comunicaciones.

### **Tabla 9**

#### *Materiales para Instalación del Gabinete de Comunicaciones*

| <b>Cantidad</b> | <b>Medida</b> | <b>Materiales</b>                          |
|-----------------|---------------|--|
| 01              | Und.          | Switch de distribución de 48 puertos       |
| 01              | Und.          | OLT de 8 puertos PON                       |
| 01              | Und.          | NVR de 64 canales                          |
| 01              | Und.          | Servidor para software de video vigilancia |
| 01              | Und.          | Central telefónica                         |
| 01              | Und.          | Router                                     |
| 01              | Und.          | Decodificador de video                     |
| 01              | Und.          | PDU  |
| 01              | Und.          | Bandeja de fibra óptica rackeable          |

Se inicia con la instalación de las tuercas enjaulados desde la parte superior y se calcula los espacios que ocupan cada equipo. Seguido, se procede con la instalación de la bandeja de fibra óptica en la parte superior del gabinete asegurándose con el perno, cabe mencionar que este ocupa el espacio de 01 RU. Luego, se procede con la instalación de la OLT en el espacio siguiente debajo de la bandeja de fibra óptica, esta OLT también ocupa el espacio de 01 RU. Después de asegurarlo se instala los 2 transceiver en los 2 puertos PON.

En el espacio siguiente se encuentra el patchpanel, este ocupa el espacio de 01 RU instalado, que es utilizado por el cableado estructurado de la central. Continuando en forma descendente encontramos el ordenador de cables horizontal que ocupa el espacio de 02 RU. En el



siguiente espacio se instala el switch de distribución de 48 puertos, a este switch llegaran todos los cables de red de todos los equipos de comunicaciones.

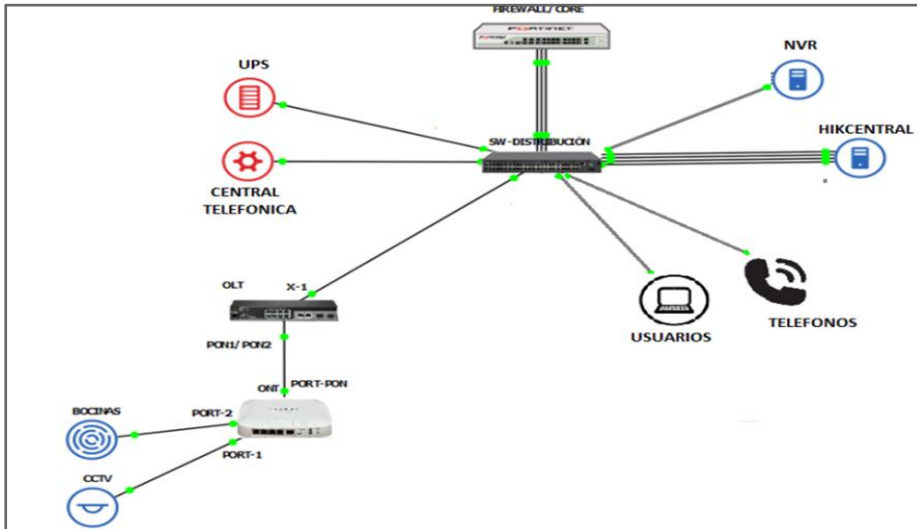
En el siguiente espacio se encuentra otro ordenador de cables horizontal, por donde pasan los patchcord de red que ingresan al switch de distribución, en la parte inferior de este se encuentra un patchpanel donde se encuentran los puntos de red de todos los teléfonos IP de la central.

Continuando de forma descendente por el gabinete, dejamos el espacio de 01 RU para poder realizar en los siguientes 02 RU la instalación del NVR, en este equipo se realizará el almacenamiento de todos los videos de las 27 cámaras de video vigilancia instaladas. Dentro de este equipo se encuentran instalados 10 discos duros de 10TB que servirán para el almacenamiento. Se procede a dejar el espacio de 01 RU para poder instalar una bandeja simple para colocar la central telefónica en esta. Luego de ello, se instala el equipo de Router el cual ocupa el espacio de 01 RU, es por esta razón que se instala justo después de la central telefónica.

Para finalizar la actividad se procede con la instalación del servidor que alojará el software de control para las cámaras de video vigilancia y control del Video Wall, este equipo no necesita tuercas enjauladas y pernos, ya que posee su propio riel de anclaje para asegurar el servidor a este. Se instala el riel de anclaje en el gabinete y se monta el servidor sobre este y se asegura el servidor con unos ganchos desde la parte frontal.

**Figura 32**

*Topología de Red y Conexiones entre Equipos de Red*



**Figura 33**

Gabinete de Comunicación con Todos los Equipos Instalados



**Instalación de Video Wall.** Para la instalación del sistema Video Wall para el observatorio de la Municipalidad de Rioja se contará con 6 pantallas LCD de 49 pulgadas que serán instalados en una matriz de 3x2.

Para iniciar con la instalación, se procede con el cableado de los cables HDMI desde la caja toma datos en la pared hasta el centro de datos, estos cables HDMI se conectarán al decodificador de video en el gabinete de comunicaciones.

Para la instalación de este sistema es necesario la fabricación de un rack para anclar las pantallas a la pared, por eso se procede con la medición del espacio donde se instalarán las pantallas LCD. Luego de la entrega del rack para las pantallas LCD, se realiza el anclaje en la pared del rack por lo que se utiliza tarugos de expansión y pernos.

Se procede con las pruebas de pantallas LCD en piso antes de ser instaladas para evitar futuros desperfectos o roturas. Después de realizadas las pruebas de todas las pantallas, y no tener ningún desperfecto, se procede a colocar los soportes en la parte posterior de las pantallas LCD para poder anclar los equipos en el rack instalado.

Para finalizar con el trabajo, se procede a montar las 6 pantallas sobre el rack instalado, asegurándonos de que las pantallas no se apoyen entre ellas ni ejerzan presión para evitar algún desperfecto o rotura. Después de ello, se realiza la conexión del cable HDMI y el cable de poder a la pantalla LCD, para luego proceder con el encendido de las pantallas para comprobar el correcto funcionamiento.

**Figura 34**

*Sistema de Video Wall Finalizado*



## **Lecciones Aprendidas y Proyección Profesional**

Desempeñar el cargo de Líder Técnico del Proyecto aporta a mi formación como ingeniero de Telecomunicaciones y Redes, en la cual tuve la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en mi alma mater. Este proyecto, juntamente con los demás ejecutados por mi persona, me ha brindado una amplia experiencia en el campo de la especialidad de redes y comunicaciones.

El presente proyecto amplió mi sentido de responsabilidad, dado el impacto social brindado a la comunidad, los cuales se beneficiaron en gran medida con la implementación de las centrales de monitoreo, ya que cuenta con el compromiso de, no solo mejorar la seguridad ciudadana, sino también, la rápida respuesta del personal de seguridad ciudadana ante accidente que se pudieran producir en la ciudad.

Considero, que la experiencia adquirida en el proyecto, objeto de estudio del presente informe, apertura nuevas líneas de aprendizaje, no solo para mi persona, si no para el programa de estudios de Ingeniería Electrónica, el cual, les da acceso a una guía detallada para las instalaciones de centros de monitoreo, así como del despliegue de redes de fibra óptica, implementación del centro de datos, implementación de sistema de alarmas contra incendios, implementación de software de control de cámaras de video vigilancia, entre otros conocimientos. Toda esta experiencia adquirida se podrá volver a aplicar en las soluciones de nuevos proyectos de mejoramiento del servicio de seguridad ciudadana en beneficio social.

Entre mis expectativas profesionales se destaca en ser considerado como un profesional experto en ejecución de proyectos de redes y comunicaciones el cual contribuye ampliamente con su desempeño y profesionalismo, así como su amplia experiencia, criterio, responsabilidad, y conocimiento para asumir el liderazgo de grandes proyectos.

Gracias a la experiencia obtenida por más de 3 años, en proyectos de centrales de monitoreo en diferentes ciudades del país, se logró mejorar las habilidades para optimizar la ejecución y diseño de estos proyectos. Esto se ve reflejado en el cumplimiento de las metas, es decir, de la implementación de los servicios tecnológicos antes de los tiempos establecidos, el cual da como resultado el beneficio para la sociedad y la empresa que ejecuta el proyecto. Gracias a los conocimientos adquiridos por su alma mater, junto con los valores inculcados por su familia y la experiencia obtenida, hacen que se pueda diferenciar de otros profesionales del mismo sector, dándole un valor agregado al desarrollo de proyectos.

## Fuentes de Consulta

Alma Laboratorios S.A. de C.V. (Mayo de 2022). *Alma Laboratorios*. Obtenido de

<https://almalaboratorios.com/reflectancia/>

Axis Communications. (Marzo de 2021). Obtenido de

<https://www.axis.com/dam/public/8c/5c/11/codificadores-de-v%C3%ADdeo-es-ES-266604.pdf>

*BenQ*. (01 de Abril de 2021). Obtenido de [https://www.benq.com/es-mx/centro-de-](https://www.benq.com/es-mx/centro-de-conocimiento/conocimiento/que-es-lcd-y-como-se-usa-en-monitores.html)

[conocimiento/conocimiento/que-es-lcd-y-como-se-usa-en-monitores.html](https://www.benq.com/es-mx/centro-de-conocimiento/conocimiento/que-es-lcd-y-como-se-usa-en-monitores.html)

C3 Comunicaciones. (s.f.). Obtenido de

<http://www.c3comunicaciones.es/Documentacion/OTDR%20Y%20OLTS.pdf>

*CODENSA*. (2023). Obtenido de

[https://likinormas.micodensa.com/Norma/lineas\\_aereas\\_urbanas\\_distribucion/la009\\_cimentacion\\_postes](https://likinormas.micodensa.com/Norma/lineas_aereas_urbanas_distribucion/la009_cimentacion_postes)

De La Cruz, D. J. (2015). *Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo*. Obtenido de

<http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/1142>

*Dell Technologies*. (19 de Agosto de 2022). Obtenido de

<https://www.dell.com/support/kbdoc/es-pe/000139468/preguntas-frecuentes-acerca-del-puerto-hdmi-de-una-computadora-dell>

*DINECOM*. (06 de Julio de 2017). Obtenido de [https://dinecom.cl/blog/videowall-lo-necesitas-](https://dinecom.cl/blog/videowall-lo-necesitas-saber/#:~:text=Un%20videowall%20es%20un%20conjunto,una%20pantalla%20grande%20o%20matriz)

[saber/#:~:text=Un%20videowall%20es%20un%20conjunto,una%20pantalla%20grande%20o%20matriz](https://dinecom.cl/blog/videowall-lo-necesitas-saber/#:~:text=Un%20videowall%20es%20un%20conjunto,una%20pantalla%20grande%20o%20matriz)

Echenique Toran, R. G., Le Favi, L. N., & Vargas, P. S. (23 de Diciembre de 2019). *Biblioteca*

*Universidad Católica de Salta.* Obtenido de [http://bibliotecas.ucasal.edu.ar/opac\\_css/index.php?lvl=cmspage&pageid=24&id\\_notice=67741](http://bibliotecas.ucasal.edu.ar/opac_css/index.php?lvl=cmspage&pageid=24&id_notice=67741)

*Electricos Amperex.* (s.f.). Obtenido de <https://electricosamperex.com/rieles-unistrut/>

*Fibra Market.* (s.f.). Obtenido de <https://www.fibramarket.com/jumper-de-fibra-optica/>

*Fibremex.* (19 de Febrero de 2020). Obtenido de <https://fibremex.com/fibra-optica/views/Blog/detalle.php?id=69&nom=cajas-de-empalme-fibra-optica>

*Furukawa Solutions.* (s.f.). <https://www.furukawalatam.com/es/catalogo-de-productos-detalles/roseta-optica>

*G4 Audio.* (05 de Enero de 2021). Obtenido de <https://g4audio.mx/noticias/21-altavoces-ip#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20son%3F,conectarse%20a%20la%20red%20Internet>

*GCF Global.* (2018). Obtenido de <https://edu.gcfglobal.org/es/informatica-basica/que-es-hardware-y-software/1/>

*Global Electric Solar.* (2023). Obtenido de [globalelectricsolar.com.pe](http://globalelectricsolar.com.pe)

*Gluppi.* (31 de Marzo de 2019). Obtenido de [https://gluppi.com/central-ip-telefonica/#:~:text=%C2%BFSabes%20qu%C3%A9%20es%20una%20central,\)%2C%20es%20decir%2C%20internet](https://gluppi.com/central-ip-telefonica/#:~:text=%C2%BFSabes%20qu%C3%A9%20es%20una%20central,)%2C%20es%20decir%2C%20internet)

*Grupo Covix.* (2018). Obtenido de <https://grupocovix.com/pages/centros-de-monitoreo>

*Hardtech.* (s.f.). Obtenido de <https://hardtech.pe/web/companies/about>

*Importaciones Mustri.* (17 de Junio de 2022). *Lummi.* Obtenido de <https://www.lummi.com.mx/blogs/noticias/luz-estrobo-y-sus-aplicaciones#:~:text=La%20luz%20estrobo%20o%20correctamente,sirenas%2C%20indi>



adores%20anticolisi%C3%B3n%2C%20etc

*JD Suministro de Materiales Eléctricos*. (20 de Marzo de 2020). Obtenido de

<https://jdelectricos.com.co/aislador-electrico/>

Jhon. (06 de Julio de 2021). *FS Community*. Obtenido de

<https://community.fs.com/es/blog/what-is-a-patch-panel-and-why-use-it.html>

*La Comisión Federal de Comercio*. (Agosto de 2013). Obtenido de

[https://consumidor.ftc.gov/articulos/como-usar-las-camaras-ip-de-manera-](https://consumidor.ftc.gov/articulos/como-usar-las-camaras-ip-de-manera-segura#:~:text=Una%20c%C3%A1mara%20que%20funciona%20sobre,im%C3%A1genes%20de%20video%20en%201%C3%ADnea)

[segura#:~:text=Una%20c%C3%A1mara%20que%20funciona%20sobre,im%C3%A1genes%20de%20video%20en%201%C3%ADnea](https://consumidor.ftc.gov/articulos/como-usar-las-camaras-ip-de-manera-segura#:~:text=Una%20c%C3%A1mara%20que%20funciona%20sobre,im%C3%A1genes%20de%20video%20en%201%C3%ADnea)

[es%20de%20video%20en%201%C3%ADnea](https://consumidor.ftc.gov/articulos/como-usar-las-camaras-ip-de-manera-segura#:~:text=Una%20c%C3%A1mara%20que%20funciona%20sobre,im%C3%A1genes%20de%20video%20en%201%C3%ADnea)

López Bonilla, M., Moschim, E., & Rudge Barbosa, F. (2009). Estudio Comparativo de Redes

GPON y EPON. En U. T. Pereira, *Scientia Et Technica vol. XV, núm. 41* (págs. 321-326).

Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/849/84916680058.pdf>

Microsegur. (s.f.). *Cómo funciona un sistema de videovigilancia*. Obtenido de

<https://microsegur.com/como-funciona-un-sistema-de-videovigilancia/>

Molina, M. A. (09 de Noviembre de 2018). *Universidad de Malaga*. Obtenido de

<https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/17318>

*Paessler*. (s.f.). Obtenido de [https://www.paessler.com/es/server\\_monitoring\\_software](https://www.paessler.com/es/server_monitoring_software)

Parro. (18 de Enero de 2023). *Diccionario de Arquitectura y Construcción*. Obtenido de

<https://www.parro.com.ar/definicion-de-bandeja+de+cables>

Patch Box. (15 de Junio de 2022). Obtenido de [https://patchbox.com/es/monomodo-multimodo-](https://patchbox.com/es/monomodo-multimodo-fibra-optica/)

[fibra-optica/](https://patchbox.com/es/monomodo-multimodo-fibra-optica/)

*Perle Systems*. (s.f.). Obtenido de [https://www.perlesystems.es/products/poe-](https://www.perlesystems.es/products/poe-injectors/#:~:text=Los%20inyectores%20PoE%20se%20utilizan,energ%C3%ADa%20de)

[injectors/#:~:text=Los%20inyectores%20PoE%20se%20utilizan,energ%C3%ADa%20de](https://www.perlesystems.es/products/poe-injectors/#:~:text=Los%20inyectores%20PoE%20se%20utilizan,energ%C3%ADa%20de)

%20CA%20o%20CC

Pierri, J. (2010). *Comisión Interamericana de Telecomunicaciones*. Obtenido de

[https://www.oas.org/es/citel/infocitel/2010/abril/ftth\\_e.asp](https://www.oas.org/es/citel/infocitel/2010/abril/ftth_e.asp)

Quishpi Lucero, J. D., & Villao Mancero, J. P. (2012). *DSpace*. Obtenido de

<https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/45468>

*Ring Ring Energy*. (2023). Obtenido de <https://www.ringringenergy.com/productos->

[detalle/templador-tipo-p/](https://www.ringringenergy.com/productos-detalle/templador-tipo-p/)

Robles, O. (16 de Marzo de 2022). *Syscom*. Obtenido de

<https://www.syscomblog.com/2022/03/en-donde-se-utiliza-la-fibra-optica->

[drop.html#:~:text=La%20fibra%20%C3%B3ptica%20drop%20se,vaya%20a%20llegar%](https://www.syscomblog.com/2022/03/en-donde-se-utiliza-la-fibra-optica-drop.html#:~:text=La%20fibra%20%C3%B3ptica%20drop%20se,vaya%20a%20llegar%20con%20FTTx)

[20con%20FTTx](https://www.syscomblog.com/2022/03/en-donde-se-utiliza-la-fibra-optica-drop.html#:~:text=La%20fibra%20%C3%B3ptica%20drop%20se,vaya%20a%20llegar%20con%20FTTx)

Rodriguez, A. (05 de Diciembre de 2019). Obtenido de

<https://www.fibraopticahoy.com/conceptos-basicos-para-utilizar-un-otdr-8a-parte->

[reflectancia/](https://www.fibraopticahoy.com/conceptos-basicos-para-utilizar-un-otdr-8a-parte-reflectancia/)

Sanchez, D. (12 de Junio de 2021). *Ita Tech*. Obtenido de <https://info.ita.tech/blog/que-es-un->

[cable-de-parcheo-patch-panel](https://info.ita.tech/blog/que-es-un-cable-de-parcheo-patch-panel)

*SH Ingeniería*. (15 de Septiembre de 2021). Obtenido de <https://shingenieria.com/tipos-de->

[cableado-para-sistemas-de-deteccion-de-incendios/](https://shingenieria.com/tipos-de-cableado-para-sistemas-de-deteccion-de-incendios/)

*Significados*. (s.f.). Obtenido de <https://www.significados.com/router/>

*SME Soluciones*. (s.f.). Obtenido de <https://www.sme-soluciones.es/>

*Solutek*. (s.f.). Obtenido de <https://solutek.com.pe/2021/01/10/tipos-conectores/>

*Telnet*. (s.f.). Obtenido de <https://www.telnet-ri.es/productos/cable-de-fibra-optica-y->

[componentes-pasivos/cable-aereo-adss/](https://www.telnet-ri.es/productos/cable-de-fibra-optica-y-componentes-pasivos/cable-aereo-adss/)

*Tera Link*. (2023). Obtenido de <https://www.teralink.pe/>

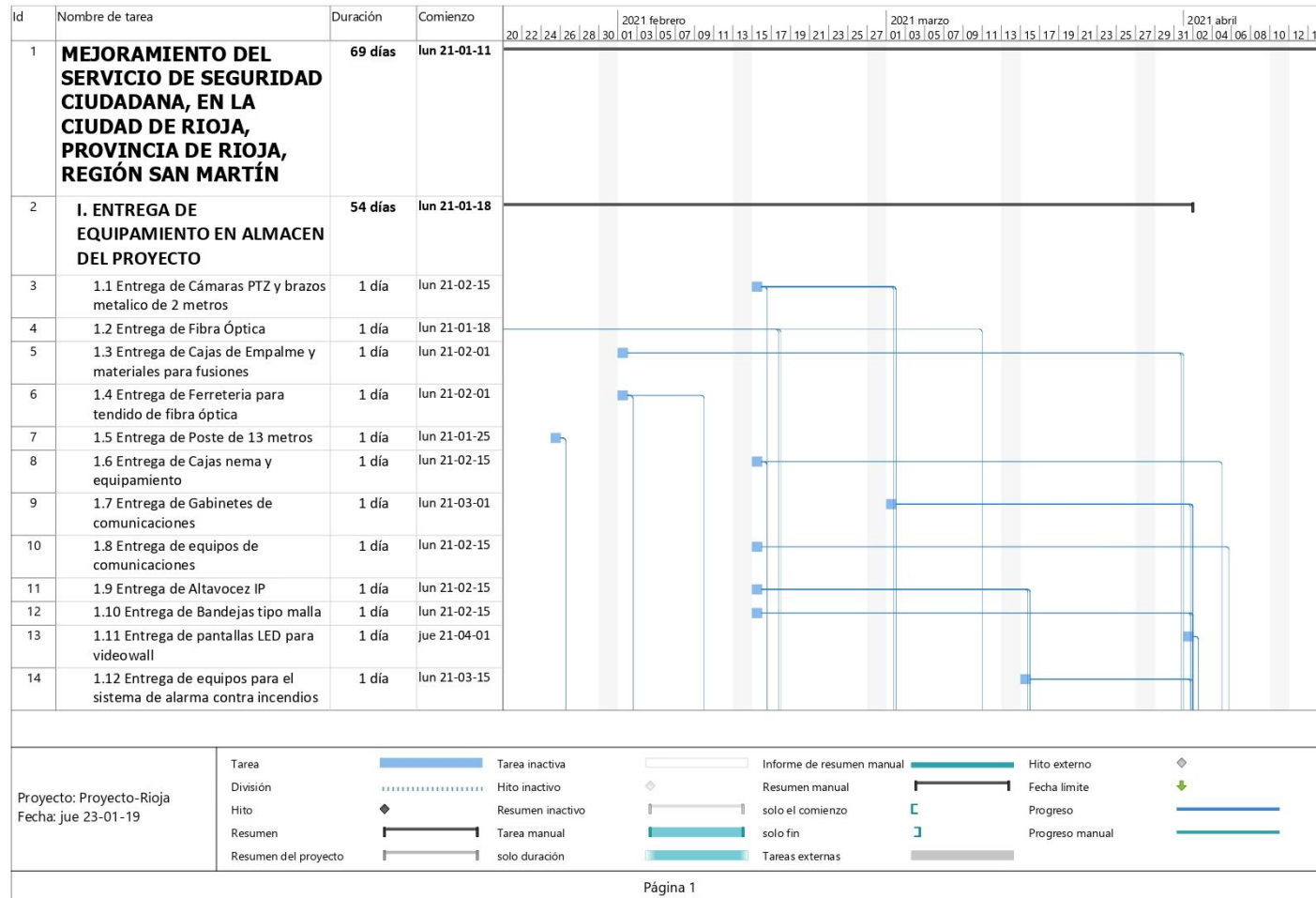
*Viavi Solutions*. (s.f.). Obtenido de <https://www.viavisolutions.com/es-es/red-optica-pasiva-pon>

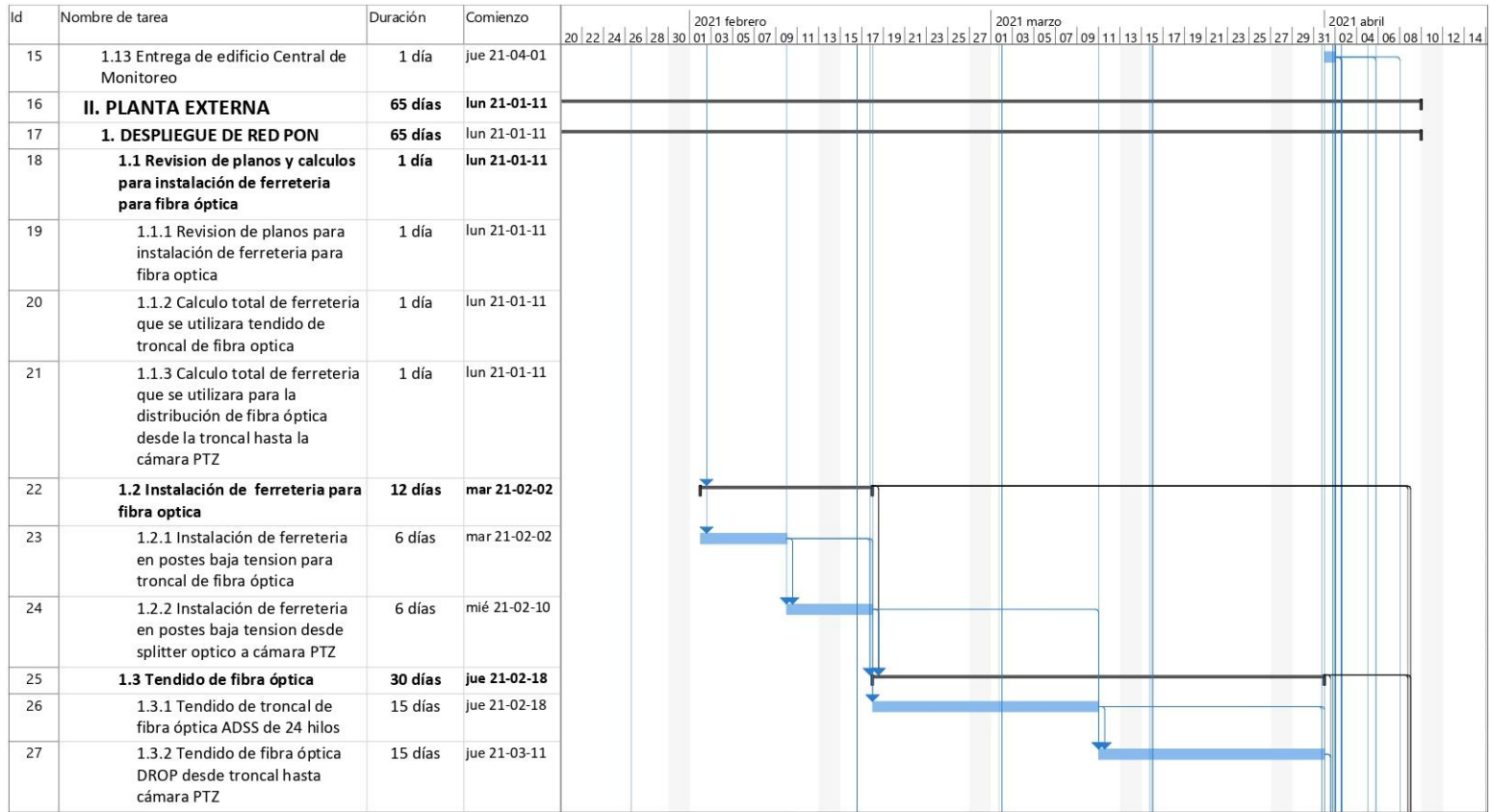
Villanueva Muñoz, J. L. (1983). *Detección de incendios*. Obtenido de

[https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp\\_040.pdf/9ba14077-7121-415a-a6e9-d8c9f2a4031c#:~:text=Se%20entiende%20por%20detecci%C3%B3n%20de,la%20fiabilidad%20en%20la%20detecci%C3%B3n.](https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_040.pdf/9ba14077-7121-415a-a6e9-d8c9f2a4031c#:~:text=Se%20entiende%20por%20detecci%C3%B3n%20de,la%20fiabilidad%20en%20la%20detecci%C3%B3n.)

## **Anexos**

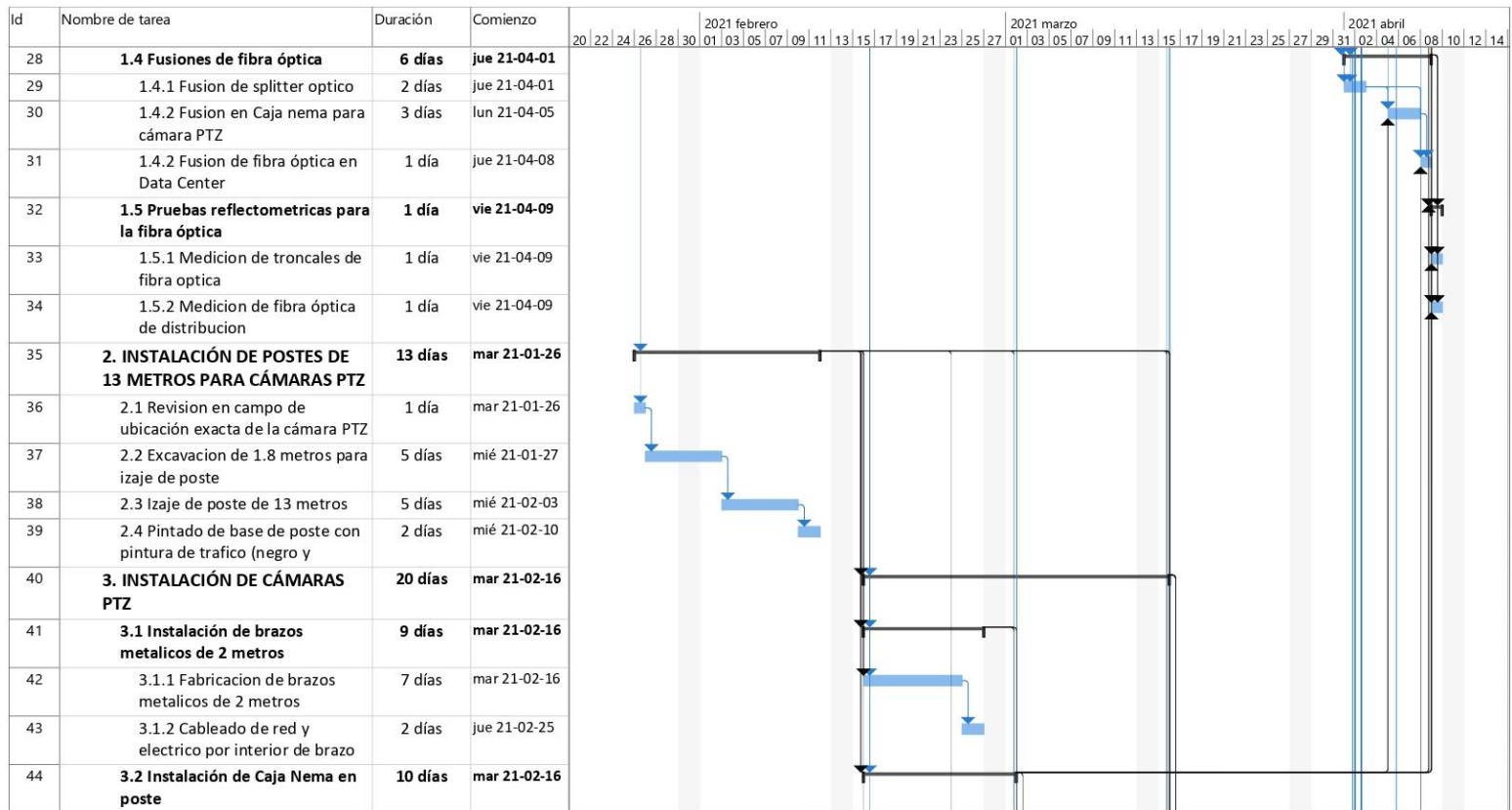
## Anexo A. Cronograma de las Actividades





Proyecto: Proyecto-Rioja  
 Fecha: jue 23-01-19

|                      |                 |                  |                   |                           |               |                 |                 |
|----------------------|-----------------|------------------|-------------------|---------------------------|---------------|-----------------|-----------------|
| Tarea                | [Barra azul]    | Tarea inactiva   | [Barra blanca]    | Informe de resumen manual | [Barra verde] | Hito externo    | [Diamante gris] |
| División             | [Puntos azules] | Hito inactivo    | [Diamante blanco] | Resumen manual            | [Barra negra] | Fecha limite    | [Flecha verde]  |
| Hito                 | [Diamante azul] | Resumen inactivo | [Barra blanca]    | solo el comienzo          | [Barra azul]  | Progreso        | [Barra azul]    |
| Resumen              | [Barra negra]   | Tarea manual     | [Barra verde]     | solo fin                  | [Barra azul]  | Progreso manual | [Barra azul]    |
| Resumen del proyecto | [Barra gris]    | solo duración    | [Barra verde]     | Tareas externas           | [Barra gris]  |                 |                 |



|   |                      |  |                  |  |                           |  |                 |  |
|---|----------------------|--|------------------|--|---------------------------|--|-----------------|--|
| Proyecto: Proyecto-Rioja<br>Fecha: jue 23-01-19 | Tarea                |  | Tarea inactiva   |  | Informe de resumen manual |  | Hito externo    |  |
|   | División             |  | Hito inactivo    |  | Resumen manual            |  | Fecha limite    |  |
|   | Hito                 |  | Resumen inactivo |  | solo el comienzo          |  | Progreso        |  |
|   | Resumen              |  | Tarea manual     |  | solo fin                  |  | Progreso manual |  |
|   | Resumen del proyecto |  | solo duracion    |  | Tareas externas           |  |                 |  |





|   |                      |  |                  |  |                           |  |                 |  |
|---|----------------------|--|------------------|--|---------------------------|--|-----------------|--|
| Proyecto: Proyecto-Rioja<br>Fecha: jue 23-01-19 | Tarea                |  | Tarea inactiva   |  | Informe de resumen manual |  | Hito externo    |  |
|   | División             |  | Hito inactivo    |  | Resumen manual            |  | Fecha límite    |  |
|   | Hito                 |  | Resumen inactivo |  | solo el comienzo          |  | Progreso        |  |
|   | Resumen              |  | Tarea manual     |  | solo fin                  |  | Progreso manual |  |
|   | Resumen del proyecto |  | solo duración    |  | Tareas externas           |  |                 |  |











# Anexo B. Plano de Fibra Óptica

- 01 AV. ARQ. F. BELAUNDE TERRY ESTE / JR. HUALLAGA
- 02 JR. TEOBALDO LOPEZ / JR. CAMPOFERIAL
- 03 AV. ARQ. F. BELAUNDE TERRY OESTE / JR. TEOBALDO LOPEZ
- 04 AV. ARQ. F. BELAUNDE TERRY OESTE / JR. AGAINZA
- 05 JR. TECNOLÓGICO / JR. LOS CEDROS
- 06 AV. ARQ. F. BELAUNDE TERRY OESTE / CARRETERA POSIC
- 07 JR. UNION / JR. TUPAC AMARU
- 08 JR. UNION / JR. 28 DE JULIO
- 09 JR. BOLIVAR / JR. PABLO MORI
- 10 JR. BOLIVAR / JR. BERNARDO ALCEDO
- 11 JR. BOLIVAR / JR. IQUITOS
- 12 JR. RAMON CASTILLA / JR. SAN MARTIN
- 13 JR. RAMON CASTILLA / JR. TEOBALDO LOPEZ
- 14 JR. IQUITOS / JR. ANGAIZA
- 15 JR. JULIO C. ARANA / JR. ANTONIO RAYMONDI
- 16 AV. SANTO TORIBIO / JR. ALMIRANTE GRAU
- 17 JR. ANGAIZA / JR. 2 DE MAYO
- 18 JR. FAUSTINO MALDONADO / AV. TANTO TORIBIO
- 19 AV. 2 DE MAYO / JR. SAN MARTIN
- 20 JR. TACNA / JR. SAN MARTIN
- 21 JR. FAUSTINO MALDONADO / JR. AMARGURA
- 22 JR. SOPLIN VARGAS / JR. ANDRES MORI
- 23 JR. AMARGURA / JR. VENEZIA
- 24 AV. SANTO TORIBIO / JR. CHACHAPOYAS
- 25 AV. SANTO TORIBIO / JR. LEONCIO PRADO
- 26 AV. ATAHUALPA / JR. LEGUIJA
- 27 JR. TEOBALDO LOPEZ / JR. CHACHAPOYAS

## EQUIPAMIENTO DE FIBRA OPTICA

-  CENTRO DE MONITOREO
-  SPLITTER 1 X 8
-  ONT - OPTICAL NETWORK TERMINAL
-  FIBRA ÓPTICA GPON DE 24 HILOS
-  FIBRA ÓPTICA GPON DE 6 HILOS
-  FIBRA ÓPTICA GPON DE 2 HILOS



# Anexo C. Mediciones Reflectivas de Fibra Óptica en la Ciudad de Rioja

## Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

### Información general

Nombre de archivo: Camaras de vigilancia rioja\_Delta telecomunicaciones y redes sac\_Municipalidad provincial de Rioja\_Trocal 1\_Fiber 01.trc  
 Fecha de la prueba: 21/05/2021  
 Hora de la prueba: 16:22:12  
 ID de cable: Trocal 1  
 ID de trabajo: Camaras de vigilancia rioja  
 Comentarios:

Cliente: Municipalidad provincial de Rioja  
 Empresa: Delta telecomunicaciones y redes sac  
 ID de fibra: Fiber 01

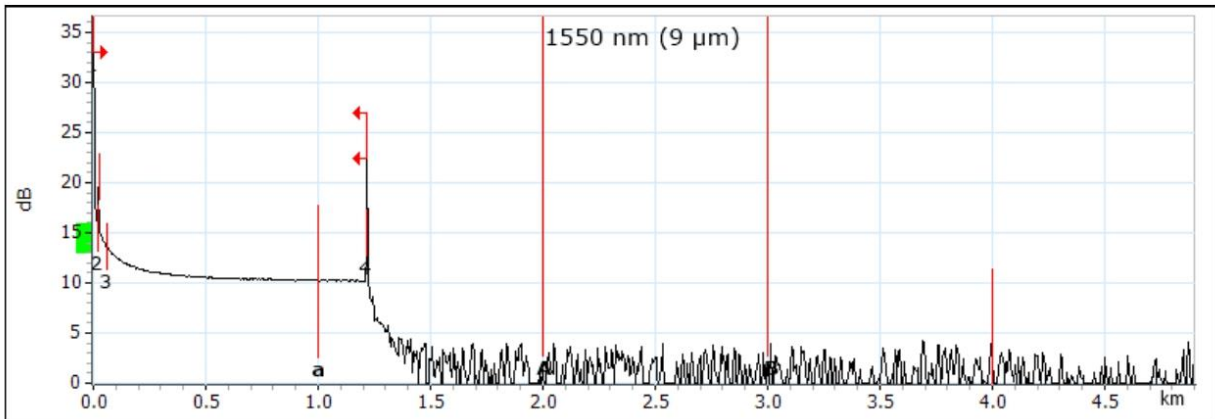
### Ubicaciones

|                      | Ubicación A      | Ubicación B |
|----------------------|------------------|-------------|
| Ubicación            |                  |             |
| Operario             |                  |             |
| Modelo               | FTBx-720C-SM1-EI |             |
| Número de serie      | 1310749          |             |
| Fecha de calibración | 16/11/2019 (UTC) |             |

### Resultados

Longitud de tramo: 1.2177 km      Pérdida promedio: 0.25 dB/km      Nivel de inyección: 16.5 dB  
 Pérdida de tramo: 10.962 dB      Pérdida prom. por empalme: 3.324 dB  
 ORL de tramo: <24.76 dB      Pérdida máx. por empalme: 3.324 dB

### Gráfico



### Marcadores

| Marcador | Posición (km) | Valor (dB) | Atenuación A-B LSA:       | Pérdida promedio A-B:              |
|----------|---------------|------------|---------------------------|------------------------------------|
| a        | 1.0001        | 10.188     | 0.509 dB/km               | 0.075 dB/km                        |
| A        | 2.0000        | 1.773      | Pérdida A-B LSA: 0.509 dB | Pérd. evento en 4 puntos: 7.957 dB |
| B        | 3.0001        | 1.698      | A-B ORL: 0.00 dB          | Reflectancia máxima: -63.3 dB      |
| b        | 3.9999        | 3.841      |                           |                                    |



*Albertis Florián Vigo*  
 Albertis Florián Vigo  
 ING. ELECTRÓNICO  
 R. CIP. 114879

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: 21/05/2021

Página 1 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Tabla de eventos

| Tipo               | N.º | Pos./L. (km) | Pérdida (dB) | Reflectancia (dB) | Atenuación (dB/km) | Acumulativo (dB) |
|--------------------|-----|--------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Primer conector    | 1   | 0.0000       | --           | -51.6             |                    | 0.000            |
| Sección            |     | 0.0228       | 2.750        |                   | 120.484            | 2.750            |
| Eventos combinados | 2   | 0.0228       | 1.634        | -55.8             |                    | 4.384            |
| Sección            |     | 0.0366       | 1.606        |                   | 43.901             | 5.990            |
| No reflexivo       | 3   | 0.0594       | 3.324        |                   |                    | 9.313            |
| Sección            |     | 1.1583       | 1.648        |                   | 1.423              | 10.962           |
| Reflexivo          | 4   | 1.2177       | --           | -52.1             |                    | 10.962           |

## Macrocurvatura

| Posición (km) | Pérdida delta (dB) |
|---------------|--------------------|
|               |                    |

## Umbrales de correcto/incorrecto

|   | 1550 nm (9 μm) |
|---|----------------|
| Pérdida por empalme (dB)                  | 0.200          |
| Pérdida por conector (dB)                 | 0.500          |
| Pérdida del divisor (dB)                  | 4.500          |
| Reflectancia (dB)                         | -61.0          |
| Atenuación de la sección de fibra (dB/km) | 0.400          |
| Pérdida de tramo (dB)                     | 20.000         |
| Longitud de tramo (km)                    | 0.0000         |
| ORL de tramo (dB)                         | 15.00          |

## Parámetros de la prueba

|                       | A → B          |
|-----------------------|----------------|
| Longitud de onda (nm) | 1550 nm (9 μm) |
| Alcance (km)          | 5.0000         |
| Pulso (ns)            | 30             |
| Duración (s)          | 15             |

## Configuración de la prueba

|   | A → B    | Longitudes de onda de la macrocurvatura | Pérdida delta por macrocurvatura (dB) |
|---|----------|---|---------------------------------------|
| IOR   | 1.468325 |   |                                       |
| Retrodispersión (dB)                            | -81.87   |   |                                       |
| Factor helicoidal (%)                           | 2.00     |   |                                       |
| Umbral de detección de pérdida por empalme (dB) | 0.200    |   |                                       |
| Umbral de detección de reflectancia (dB)        | -61.0    |   |                                       |
| Umbral de detección de final de fibra (dB)      | 5.000    |   |                                       |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
 Albertis Florán Vigo  
 ING. ELECTRONICÓ  
 R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 2 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Información general

Nombre de archivo: Camaras de vigilancia rioja\_Delta telecomunicaciones y redes sac\_Municipalidad provincial de Rioja\_Trocal 1\_Fiber 0150.trc  
Fecha de la prueba: 21/05/2021 Cliente: Municipalidad provincial de Rioja  
Hora de la prueba: 16:26:22 Empresa: Delta telecomunicaciones y redes sac  
ID de cable: Trocal 1 ID de fibra: Fiber 02  
ID de trabajo: Camaras de vigilancia rioja  
Comentarios:

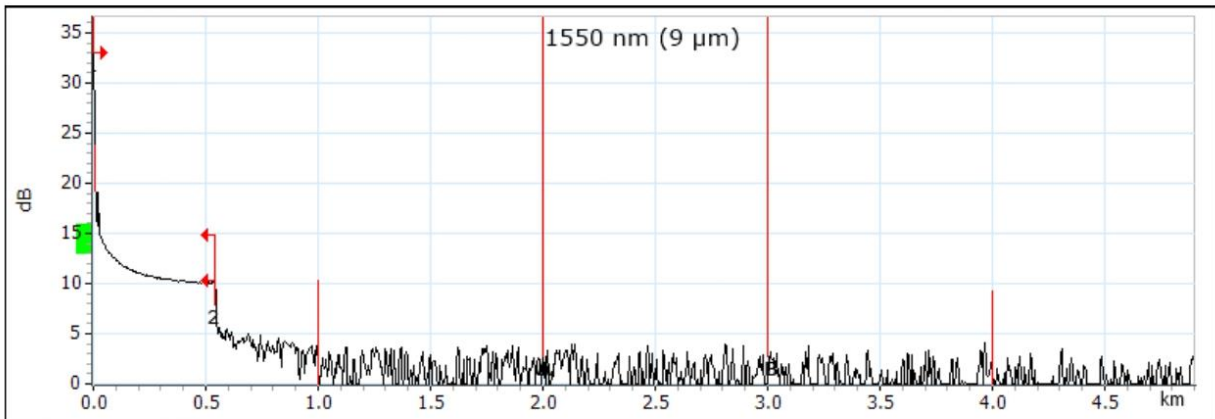
## Ubicaciones

|                      | Ubicación A      | Ubicación B |
|----------------------|------------------|-------------|
| Ubicación            |                  |             |
| Operario             |                  |             |
| Modelo               | FTBx-720C-SM1-EI |             |
| Número de serie      | 1310749          |             |
| Fecha de calibración | 16/11/2019 (UTC) |             |

## Resultados

Longitud de tramo: 0.5434 km Pérdida promedio: 0.310 dB/km Nivel de inyección: 10.5 dB  
Pérdida de tramo: 1.104 dB Pérdida prom. por empalme: ---  
ORL de tramo: <13.05 dB Pérdida máx. por empalme: ---

## Gráfico



## Marcadores

| Marcador | Posición (km) | Valor (dB) | Atenuación A-B LSA:       | Pérdida promedio A-B:              |
|----------|---------------|------------|---------------------------|------------------------------------|
| a        | 1.0001        | 2.726      | 0.562 dB/km               | 2.407 dB/km                        |
| A        | 2.0000        | 2.407      | Pérdida A-B LSA: 0.562 dB | Pérd. evento en 4 puntos: 0.214 dB |
| B        | 3.0001        | 0.000      | A-B ORL: 0.00 dB          | Reflectancia máxima: -64.2 dB      |
| b        | 3.9999        | 1.721      |                           |                                    |

## Tabla de eventos

| Tipo               | N.º | Pos./L. (km) | Pérdida (dB) | Reflectancia (dB) | Atenuación (dB/km) | Acumulativo (dB) |
|--------------------|-----|--------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Eventos combinados | 1   | 0.0000       | --           | -50.7             |                    | 0.000            |
| Sección            |     | 0.5434       | 1.104        |                   | 2.031              | 1.104            |
| Reflexivo          | 2   | 0.5434       | --           | -51.4             |                    | 1.104            |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
Albertis Florián Vigo  
ING. ELECTRONICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 1 de 2

## Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

### Macrocurvatura

| Posición (km) | Pérdida delta (dB) |
|---------------|--------------------|
|               |                    |

### Umbral de correcto/incorrecto

|   | 1550 nm (9 μm) |
|---|----------------|
| Pérdida por empalme (dB)                  | 0.200          |
| Pérdida por conector (dB)                 | 0.500          |
| Pérdida del divisor (dB)                  | 4.500          |
| Reflectancia (dB)                         | -61.0          |
| Atenuación de la sección de fibra (dB/km) | 0.400          |
| Pérdida de tramo (dB)                     | 20.000         |
| Longitud de tramo (km)                    | 0.0000         |
| ORL de tramo (dB)                         | 15.00          |

### Parámetros de la prueba

|                       | A → B          |
|-----------------------|----------------|
| Longitud de onda (nm) | 1550 nm (9 μm) |
| Alcance (km)          | 5.0000         |
| Pulso (ns)            | 30             |
| Duración (s)          | 15             |

### Configuración de la prueba

|   | A → B    | Longitudes de onda de la macrocurvatura | Pérdida delta por macrocurvatura (dB) |
|---|----------|---|---------------------------------------|
| IOR   | 1.468325 |   |                                       |
| Retrodispersión (dB)                            | -81.87   |   |                                       |
| Factor helicoidal (%)                           | 2.00     |   |                                       |
| Umbral de detección de pérdida por empalme (dB) | 0.200    |   |                                       |
| Umbral de detección de reflectancia (dB)        | -61.0    |   |                                       |
| Umbral de detección de final de fibra (dB)      | 5.000    |   |                                       |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
Albertis Florán Vigo  
ING. ELECTRONICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 2 de 2



# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Información general

Nombre de archivo: Camaras de vigilancia rioja\_Delta telecomunicaciones y redes sac\_Municipalidad provincial de Rioja\_Trocal 1\_Fiber 0152.trc  
Fecha de la prueba: 21/05/2021  
Hora de la prueba: 17:33:46  
ID de cable: Trocal 1  
ID de trabajo: Camaras de vigilancia rioja  
Comentarios:

Cliente: Municipalidad provincial de Rioja  
Empresa: Delta telecomunicaciones y redes sac  
ID de fibra: Fiber 03

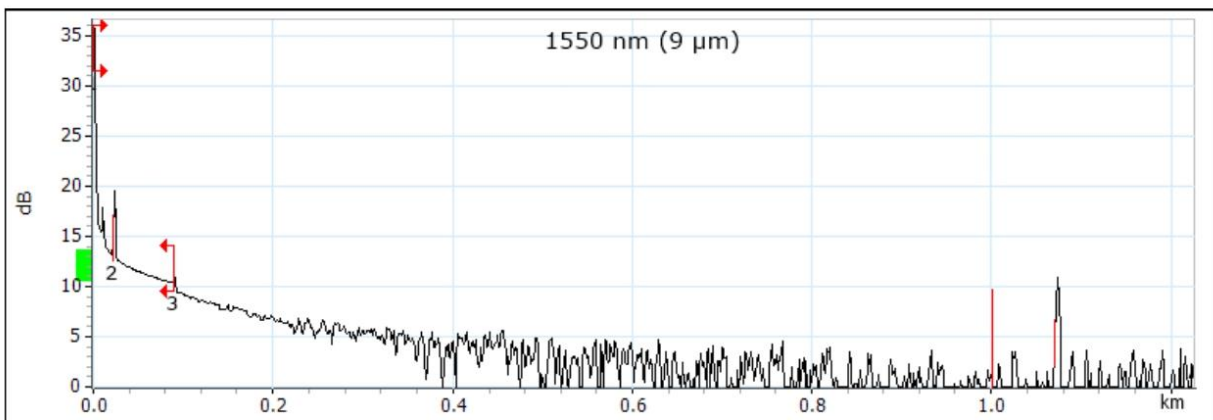
## Ubicaciones

|                      | Ubicación A      | Ubicación B |
|----------------------|------------------|-------------|
| Ubicación            |                  |             |
| Operario             |                  |             |
| Modelo               | FTBx-720C-SM1-EI |             |
| Número de serie      | 1310749          |             |
| Fecha de calibración | 16/11/2019 (UTC) |             |

## Resultados

Longitud de tramo: 0.0903 km      Pérdida promedio: 0380 dB/km      Nivel de inyección: 14.2 dB  
Pérdida de tramo: 7.488 dB      Pérdida prom. por empalme: ---  
ORL de tramo: <24.26 dB      Pérdida máx. por empalme: ---

## Gráfico




## Marcadores

| Marcador | Posición (km) | Valor (dB) | Atenuación A-B LSA:       | Pérdida promedio A-B:              |
|----------|---------------|------------|---------------------------|------------------------------------|
| a        | 1.0001        | 2.078      | ---                       | ---                                |
| A        | 1.2257        | 0.000      | Pérdida A-B LSA: 0.000 dB | Pérd. evento en 4 puntos: 0.876 dB |
| B        | 1.2257        | 0.000      | A-B ORL: 0.00 dB          | Reflectancia máxima: ---           |
| b        | 1.2257        | 0.000      |                           |                                    |



Firma: \_\_\_\_\_

  
Alberts Florián Vigo  
ING. ELECTRONICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 1 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Tabla de eventos

| Tipo            | N.º | Pos./L. (km) | Pérdida (dB) | Reflectancia (dB) | Atenuación (dB/km) | Acumulativo (dB) |
|-----------------|-----|--------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Primer conector | 1   | 0.0000       | --           | -50.8             |                    | 0.000            |
| Sección         |     | 0.0228       | 2.848        |                   | 124.800            | 2.848            |
| Reflexivo       | 2   | 0.0228       | 2.980        | -51.3             |                    | 5.828            |
| Sección         |     | 0.0675       | 1.660        |                   | 24.608             | 7.488            |
| No reflexivo    | 3   | 0.0903       | --           |                   |                    | 7.488            |
| Sección         |     | 0.9803       | --           |                   | --                 | --               |
| Reflexivo       |     | 1.0706       | --           | -52.7             |                    | --               |

## Macrocurvatura

| Posición (km) | Pérdida delta (dB) |
|---------------|--------------------|
|               |                    |

## Umbrales de correcto/incorrecto

|   | 1550 nm (9 μm) |
|---|----------------|
| Pérdida por empalme (dB)                  | 0.200          |
| Pérdida por conector (dB)                 | 0.500          |
| Pérdida del divisor (dB)                  | 4.500          |
| Reflectancia (dB)                         | -61.0          |
| Atenuación de la sección de fibra (dB/km) | 0.400          |
| Pérdida de tramo (dB)                     | 20.000         |
| Longitud de tramo (km)                    | 0.0000         |
| ORL de tramo (dB)                         | 15.00          |

## Parámetros de la prueba

|                       | A → B          |
|-----------------------|----------------|
| Longitud de onda (nm) | 1550 nm (9 μm) |
| Alcance (km)          | 1.2500         |
| Pulso (ns)            | 10             |
| Duración (s)          | 15             |

## Configuración de la prueba

|   | A → B    | Longitudes de onda de la macrocurvatura | Pérdida delta por macrocurvatura (dB) |
|---|----------|---|---------------------------------------|
| IOR   | 1.468325 |   |                                       |
| Retrodispersión (dB)                            | -81.87   |   |                                       |
| Factor helicoidal (%)                           | 2.00     |   |                                       |
| Umbral de detección de pérdida por empalme (dB) | 0.200    |   |                                       |
| Umbral de detección de reflectancia (dB)        | -61.0    |   |                                       |
| Umbral de detección de final de fibra (dB)      | 5.000    |   |                                       |



Firma: \_\_\_\_\_

  
 Albertis Florán Vigo  
 ING. ELECTRONICÓ  
 R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 2 de 2



# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Información general

Nombre de archivo: Camaras de vigilancia rioja\_Delta telecomunicaciones y redes sac\_Municipalidad provincial de Rioja\_Trocal 1\_Fiber 04.trc  
Fecha de la prueba: 21/05/2021  
Hora de la prueba: 19:53:56  
ID de cable: Trocal 1  
ID de trabajo: Camaras de vigilancia rioja  
Comentarios:

Cliente: Municipalidad provincial de Rioja  
Empresa: Delta telecomunicaciones y redes sac  
ID de fibra: Fiber 04

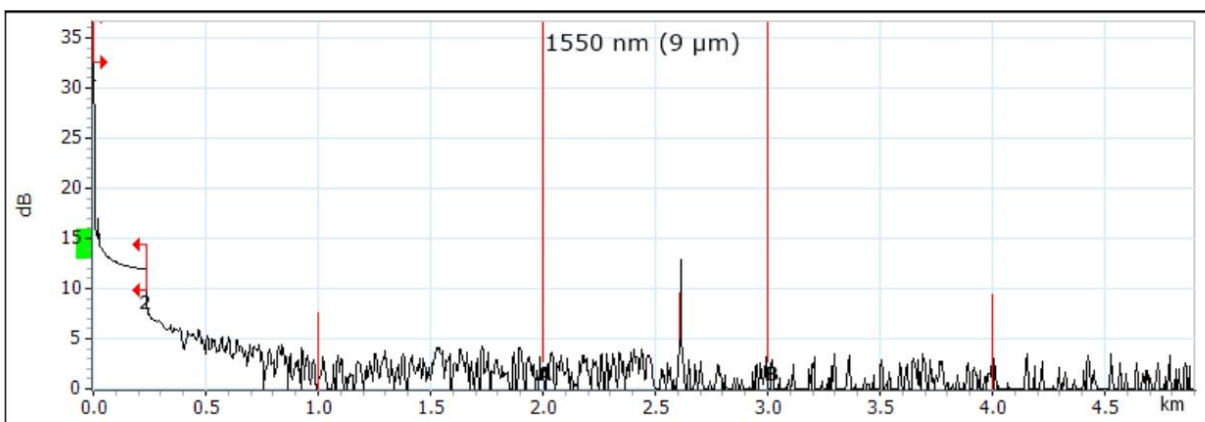
## Ubicaciones

|                      | Ubicación A      | Ubicación B |
|----------------------|------------------|-------------|
| Ubicación            |                  |             |
| Operario             |                  |             |
| Modelo               | FTBx-720C-SM1-EI |             |
| Número de serie      | 1310749          |             |
| Fecha de calibración | 16/11/2019 (UTC) |             |

## Resultados

Longitud de tramo: 0.2354 km      Pérdida promedio: 0.330 dB/km      Nivel de inyección: 12.7 dB  
Pérdida de tramo: 1.326 dB      Pérdida prom. por empalme: ---  
ORL de tramo: <18.41 dB      Pérdida máx. por empalme: ---

## Gráfico




## Marcadores

| Marcador | Posición (km) | Valor (dB) | Atenuación A-B LSA:       | Pérdida promedio A-B:              |
|----------|---------------|------------|---------------------------|------------------------------------|
| a        | 1.0001        | 0.000      | 1.323 dB/km               | -0.517 dB/km                       |
| A        | 2.0000        | 1.619      | Pérdida A-B LSA: 1.324 dB | Pérd. evento en 4 puntos: 1.021 dB |
| B        | 3.0001        | 2.136      | A-B ORL: 0.00 dB          | Reflectancia máxima: -44.7 dB      |
| b        | 3.9999        | 1.761      |                           |                                    |



Firma: \_\_\_\_\_

  
Alberts Florián Vigo  
ING. ELECTRÓNICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 1 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Tabla de eventos

| Tipo            | N.º | Pos./L. (km) | Pérdida (dB) | Reflectancia (dB) | Atenuación (dB/km) | Acumulativo (dB) |
|-----------------|-----|--------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Primer conector | 1   | 0.0000       | --           | -51.5             |                    | 0.000            |
| Sección         |     | 0.2354       | 1.326        |                   | 5.633              | 1.326            |
| No reflexivo    | 2   | 0.2354       | --           |                   |                    | 1.326            |
| Sección         |     | 2.3754       | --           |                   | --                 | --               |
| Reflexivo       |     | 2.6109       | --           | -52.6             |                    | --               |

## Macrocurvatura

| Posición (km) | Pérdida delta (dB) |
|---------------|--------------------|
|               |                    |

## Umbral de correcto/incorrecto

|   | 1550 nm (9 μm) |
|---|----------------|
| Pérdida por empalme (dB)                  | 0.200          |
| Pérdida por conector (dB)                 | 0.500          |
| Pérdida del divisor (dB)                  | 4.500          |
| Reflectancia (dB)                         | -61.0          |
| Atenuación de la sección de fibra (dB/km) | 0.400          |
| Pérdida de tramo (dB)                     | 20.000         |
| Longitud de tramo (km)                    | 0.0000         |
| ORL de tramo (dB)                         | 15.00          |

## Parámetros de la prueba

|                       | A → B          |
|-----------------------|----------------|
| Longitud de onda (nm) | 1550 nm (9 μm) |
| Alcance (km)          | 5.0000         |
| Pulso (ns)            | 30             |
| Duración (s)          | 15             |

## Configuración de la prueba

|   | A → B    | Longitudes de onda de la macrocurvatura | Pérdida delta por macrocurvatura (dB) |
|---|----------|---|---------------------------------------|
| IOR   | 1.468325 |   |                                       |
| Retrodispersión (dB)                            | -81.87   |   |                                       |
| Factor helicoidal (%)                           | 2.00     |   |                                       |
| Umbral de detección de pérdida por empalme (dB) | 0.200    |   |                                       |
| Umbral de detección de reflectancia (dB)        | -61.0    |   |                                       |
| Umbral de detección de final de fibra (dB)      | 5.000    |   |                                       |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
 Albertis Florián Vigo  
 ING. ELECTRONICÓ  
 R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 2 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Información general

Nombre de archivo: Camaras de vigilancia rioja\_Delta telecomunicaciones y redes sac\_Municipalidad provincial de Rioja\_Trocal 1\_Fiber 05.trc  
Fecha de la prueba: 21/05/2021 Cliente: Municipalidad provincial de Rioja  
Hora de la prueba: 16:23:32 Empresa: Delta telecomunicaciones y redes sac  
ID de cable: Trocal 1 ID de fibra: Fiber 05  
ID de trabajo: Camaras de vigilancia rioja  
Comentarios:

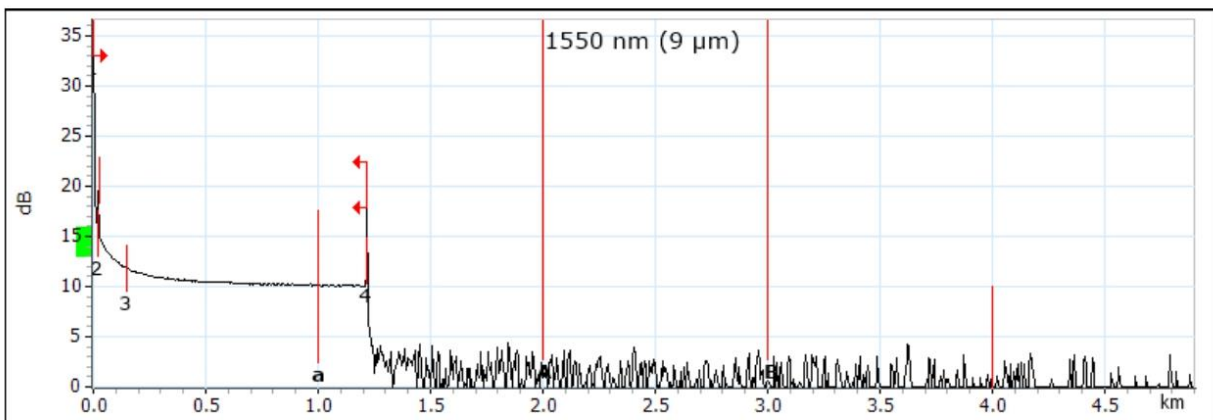
## Ubicaciones

|                      | Ubicación A      | Ubicación B |
|----------------------|------------------|-------------|
| Ubicación            |                  |             |
| Operario             |                  |             |
| Modelo               | FTBx-720C-SM1-EI |             |
| Número de serie      | 1310749          |             |
| Fecha de calibración | 16/11/2019 (UTC) |             |

## Resultados

Longitud de tramo: 1.2177 km Pérdida promedio: 0.346 dB/km Nivel de inyección: 16.0 dB  
Pérdida de tramo: 10.528 dB Pérdida prom. por empalme: 1.711 dB  
ORL de tramo: <24.00 dB Pérdida máx. por empalme: 1.711 dB

## Gráfico



## Marcadores

| Marcador | Posición (km) | Valor (dB) | Atenuación A-B LSA: | 0.592 dB/km | Pérdida promedio A-B:     | 1.320 dB/km |
|----------|---------------|------------|---------------------|-------------|---------------------------|-------------|
| a        | 1.0001        | 10.039     | Pérdida A-B LSA:    | 0.592 dB    | Pérd. evento en 4 puntos: | 6.643 dB    |
| A        | 2.0000        | 1.936      | A-B ORL:            | 0.00 dB     | Reflectancia máxima:      | -64.4 dB    |
| B        | 3.0001        | 0.615      |                     |             |                           |             |
| b        | 3.9999        | 2.411      |                     |             |                           |             |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
Albertis Florián Vigo  
ING. ELECTRONICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 1 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Tabla de eventos

| Tipo               | N.º | Pos./L. (km) | Pérdida (dB) | Reflectancia (dB) | Atenuación (dB/km) | Acumulativo (dB) |
|--------------------|-----|--------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Primer conector    | 1   | 0.0000       | --           | -50.8             |                    | 0.000            |
| Sección            |     | 0.0228       | 2.305        |                   | 100.999            | 2.305            |
| Eventos combinados | 2   | 0.0228       | 3.270        | -55.1             |                    | 5.575            |
| Sección            |     | 0.1288       | 2.089        |                   | 16.215             | 7.664            |
| No reflexivo       | 3   | 0.1516       | 1.711        |                   |                    | 9.375            |
| Sección            |     | 1.0661       | 1.153        |                   | 1.081              | 10.528           |
| Reflexivo          | 4   | 1.2177       | --           | -51.3             |                    | 10.528           |

## Macrocurvatura

| Posición (km) | Pérdida delta (dB) |
|---------------|--------------------|
|               |                    |

## Umbrales de correcto/incorrecto

|   | 1550 nm (9 μm) |
|---|----------------|
| Pérdida por empalme (dB)                  | 0.200          |
| Pérdida por conector (dB)                 | 0.500          |
| Pérdida del divisor (dB)                  | 4.500          |
| Reflectancia (dB)                         | -61.0          |
| Atenuación de la sección de fibra (dB/km) | 0.400          |
| Pérdida de tramo (dB)                     | 20.000         |
| Longitud de tramo (km)                    | 0.0000         |
| ORL de tramo (dB)                         | 15.00          |

## Parámetros de la prueba

|                       | A → B          |
|-----------------------|----------------|
| Longitud de onda (nm) | 1550 nm (9 μm) |
| Alcance (km)          | 5.0000         |
| Pulso (ns)            | 30             |
| Duración (s)          | 15             |

## Configuración de la prueba

|   | A → B    | Longitudes de onda de la macrocurvatura | Pérdida delta por macrocurvatura (dB) |
|---|----------|---|---------------------------------------|
| IOR   | 1.468325 |   |                                       |
| Retrodispersión (dB)                            | -81.87   |   |                                       |
| Factor helicoidal (%)                           | 2.00     |   |                                       |
| Umbral de detección de pérdida por empalme (dB) | 0.200    |   |                                       |
| Umbral de detección de reflectancia (dB)        | -61.0    |   |                                       |
| Umbral de detección de final de fibra (dB)      | 5.000    |   |                                       |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
 Alberts Florian Vigo  
 ING. ELECTRONICO  
 R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 2 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Información general

Nombre de archivo: Camaras de vigilancia rioja\_Delta telecomunicaciones y redes sac\_Municipalidad provincial de Rioja\_Trocal 1\_Fiber 06.trc  
Fecha de la prueba: 21/05/2021  
Hora de la prueba: 20:33:49  
ID de cable: Trocal 1  
ID de trabajo: Camaras de vigilancia rioja  
Comentarios:  
Cliente: Municipalidad provincial de Rioja  
Empresa: Delta telecomunicaciones y redes sac  
ID de fibra: Fiber 06

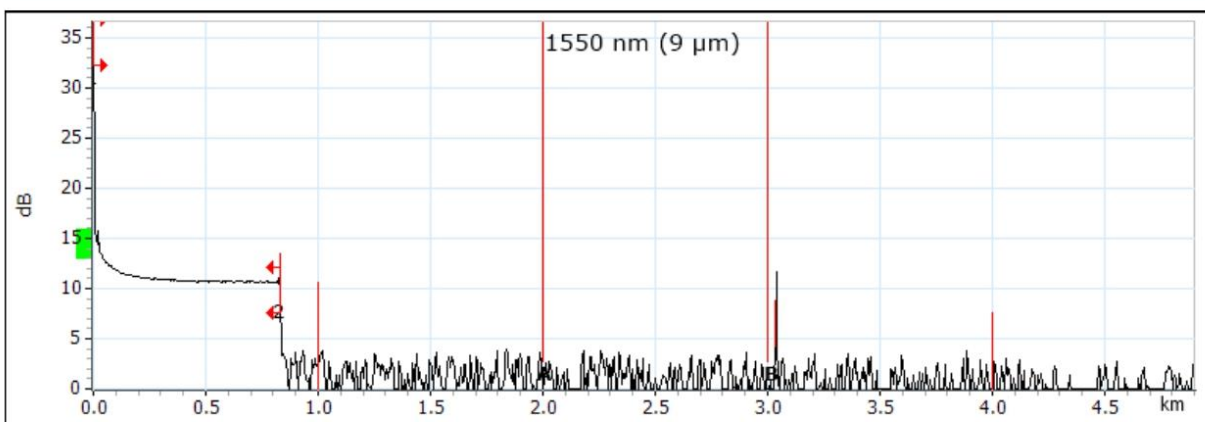
## Ubicaciones

|                      | Ubicación A      | Ubicación B |
|----------------------|------------------|-------------|
| Ubicación            |                  |             |
| Operario             |                  |             |
| Modelo               | FTBx-720C-SM1-EI |             |
| Número de serie      | 1310749          |             |
| Fecha de calibración | 16/11/2019 (UTC) |             |

## Resultados

Longitud de tramo: 0.8285 km      Pérdida promedio: 0.330 dB/km      Nivel de inyección: 11.1 dB  
Pérdida de tramo: 0.688 dB      Pérdida prom. por empalme: ---  
ORL de tramo: <15.76 dB      Pérdida máx. por empalme: ---

## Gráfico




## Marcadores

| Marcador | Posición (km) | Valor (dB) | Atenuación A-B LSA:       | Pérdida promedio A-B:               |
|----------|---------------|------------|---------------------------|-------------------------------------|
| a        | 1.0001        | 2.973      | 0.184 dB/km               | 1.191 dB/km                         |
| A        | 2.0000        | 1.191      | Pérdida A-B LSA: 0.184 dB | Pérd. evento en 4 puntos: -0.160 dB |
| B        | 3.0001        | 0.000      | A-B ORL: 0.00 dB          | Reflectancia máxima: -63.9 dB       |
| b        | 3.9999        | 0.000      |                           |                                     |



Firma: \_\_\_\_\_

  
Albertis Flonán Vigo  
ING. ELECTRONICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 1 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Tabla de eventos

| Tipo            | N.º | Pos./L. (km) | Pérdida (dB) | Reflectancia (dB) | Atenuación (dB/km) | Acumulativo (dB) |
|-----------------|-----|--------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Primer conector | 1   | 0.0000       | ---          | -51.9             |                    | 0.000            |
| Sección         |     | 0.8285       | 0.688        |                   | 0.830              | 0.688            |
| No reflexivo    | 2   | 0.8285       | ---          |                   |                    | 0.688            |
| Sección         |     | 2.2072       | ---          |                   | ---                | ---              |
| Reflexivo       |     | 3.0357       | ---          | -52.8             |                    | ---              |

## Macrocurvatura

| Posición (km) | Pérdida delta (dB) |
|---------------|--------------------|
|               |                    |

## Umbral de correcto/incorrecto

|   | 1550 nm (9 μm) |
|---|----------------|
| Pérdida por empalme (dB)                  | 0.200          |
| Pérdida por conector (dB)                 | 0.500          |
| Pérdida del divisor (dB)                  | 4.500          |
| Reflectancia (dB)                         | -61.0          |
| Atenuación de la sección de fibra (dB/km) | 0.400          |
| Pérdida de tramo (dB)                     | 20.000         |
| Longitud de tramo (km)                    | 0.0000         |
| ORL de tramo (dB)                         | 15.00          |

## Parámetros de la prueba

|                       | A → B          |
|-----------------------|----------------|
| Longitud de onda (nm) | 1550 nm (9 μm) |
| Alcance (km)          | 5.0000         |
| Pulso (ns)            | 30             |
| Duración (s)          | 15             |

## Configuración de la prueba

|   | A → B    | Longitudes de onda de la macrocurvatura | Pérdida delta por macrocurvatura (dB) |
|---|----------|---|---------------------------------------|
| IOR   | 1.468325 |   |                                       |
| Retrodispersión (dB)                            | -81.87   |   |                                       |
| Factor helicoidal (%)                           | 2.00     |   |                                       |
| Umbral de detección de pérdida por empalme (dB) | 0.200    |   |                                       |
| Umbral de detección de reflectancia (dB)        | -61.0    |   |                                       |
| Umbral de detección de final de fibra (dB)      | 5.000    |   |                                       |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
 Alberts Florian Vigo  
 ING. ELECTRONICO  
 R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 2 de 2



# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Información general

Nombre de archivo: Camaras de vigilancia rioja\_Delta telecomunicaciones y redes sac\_Municipalidad provincial de Rioja\_Trocal 1\_Fiber 07.trc  
Fecha de la prueba: 21/05/2021  
Hora de la prueba: 19:17:27  
ID de cable: Trocal 1  
ID de trabajo: Camaras de vigilancia rioja  
Comentarios:  
Cliente: Municipalidad provincial de Rioja  
Empresa: Delta telecomunicaciones y redes sac  
ID de fibra: Fiber 07

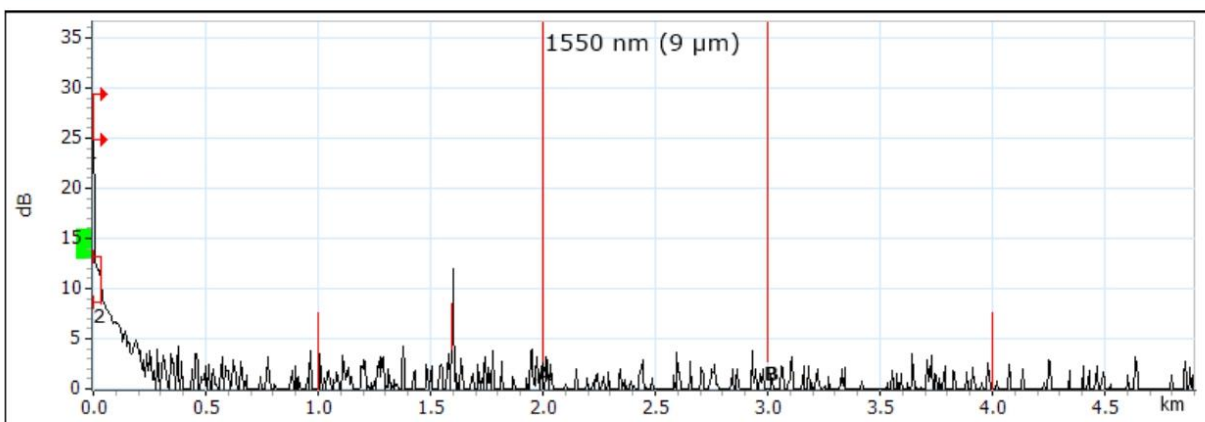
## Ubicaciones

|                      | Ubicación A      | Ubicación B |
|----------------------|------------------|-------------|
| Ubicación            |                  |             |
| Operario             |                  |             |
| Modelo               | FTBx-720C-SM1-EI |             |
| Número de serie      | 1310749          |             |
| Fecha de calibración | 16/11/2019 (UTC) |             |

## Resultados

Longitud de tramo: 0.0338 km      Pérdida promedio: 0.000 dB/km      Nivel de inyección: 11.8 dB  
Pérdida de tramo: 0.000 dB      Pérdida prom. por empalme: ---  
ORL de tramo: 32.26 dB      Pérdida máx. por empalme: ---

## Gráfico




## Marcadores

| Marcador | Posición (km) | Valor (dB) | Atenuación A-B LSA:       | Pérdida promedio A-B:              |
|----------|---------------|------------|---------------------------|------------------------------------|
| a        | 1.0001        | 0.000      | -0.283 dB/km              | 2.855 dB/km                        |
| A        | 2.0000        | 2.855      | Pérdida A-B LSA: 0.000 dB | Pérd. evento en 4 puntos: 0.349 dB |
| B        | 3.0001        | 0.000      | A-B ORL: 0.00 dB          | Reflectancia máxima: -63.6 dB      |
| b        | 3.9999        | 0.000      |                           |                                    |



Firma: \_\_\_\_\_

  
Albertis Florán Vigo  
ING. ELECTRÓNICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 1 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Tabla de eventos

| Tipo            | N.º | Pos./L. (km) | Pérdida (dB) | Reflectancia (dB) | Atenuación (dB/km) | Acumulativo (dB) |
|-----------------|-----|--------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Primer conector | 1   | 0.0000       | --           | -50.3             |                    | 0.000            |
| Sección         |     | 0.0338       | 0.000        |                   | 0.000              | 0.000            |
| No reflexivo    | 2   | 0.0338       | --           |                   |                    | 0.000            |
| Sección         |     | 1.5619       | --           |                   | --                 | --               |
| Reflexivo       |     | 1.5957       | --           | -51.7             |                    | --               |

## Macrocurvatura

| Posición (km) | Pérdida delta (dB) |
|---------------|--------------------|
|               |                    |

## Umbrales de correcto/incorrecto

|   | 1550 nm (9 μm) |
|---|----------------|
| Pérdida por empalme (dB)                  | 0.200          |
| Pérdida por conector (dB)                 | 0.500          |
| Pérdida del divisor (dB)                  | 4.500          |
| Reflectancia (dB)                         | -61.0          |
| Atenuación de la sección de fibra (dB/km) | 0.400          |
| Pérdida de tramo (dB)                     | 20.000         |
| Longitud de tramo (km)                    | 0.0000         |
| ORL de tramo (dB)                         | 15.00          |

## Parámetros de la prueba

|                       | A → B          |
|-----------------------|----------------|
| Longitud de onda (nm) | 1550 nm (9 μm) |
| Alcance (km)          | 5.0000         |
| Pulso (ns)            | 30             |
| Duración (s)          | 15             |

## Configuración de la prueba

|   | A → B    | Longitudes de onda de la macrocurvatura | Pérdida delta por macrocurvatura (dB) |
|---|----------|---|---------------------------------------|
| IOR   | 1.468325 |   |                                       |
| Retrodispersión (dB)                            | -81.87   |   |                                       |
| Factor helicoidal (%)                           | 2.00     |   |                                       |
| Umbral de detección de pérdida por empalme (dB) | 0.200    |   |                                       |
| Umbral de detección de reflectancia (dB)        | -61.0    |   |                                       |
| Umbral de detección de final de fibra (dB)      | 5.000    |   |                                       |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
 Alberts Florian Vigo  
 ING. ELECTRONICO  
 R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 2 de 2



# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Información general

Nombre de archivo: Camaras de vigilancia rioja\_Delta telecomunicaciones y redes sac\_Municipalidad provincial de Rioja\_Trocal 1\_Fiber 08.trc  
Fecha de la prueba: 21/05/2021  
Hora de la prueba: 19:17:27  
ID de cable: Trocal 1  
ID de trabajo: Camaras de vigilancia rioja  
Comentarios:

Cliente: Municipalidad provincial de Rioja  
Empresa: Delta telecomunicaciones y redes sac  
ID de fibra: Fiber 08

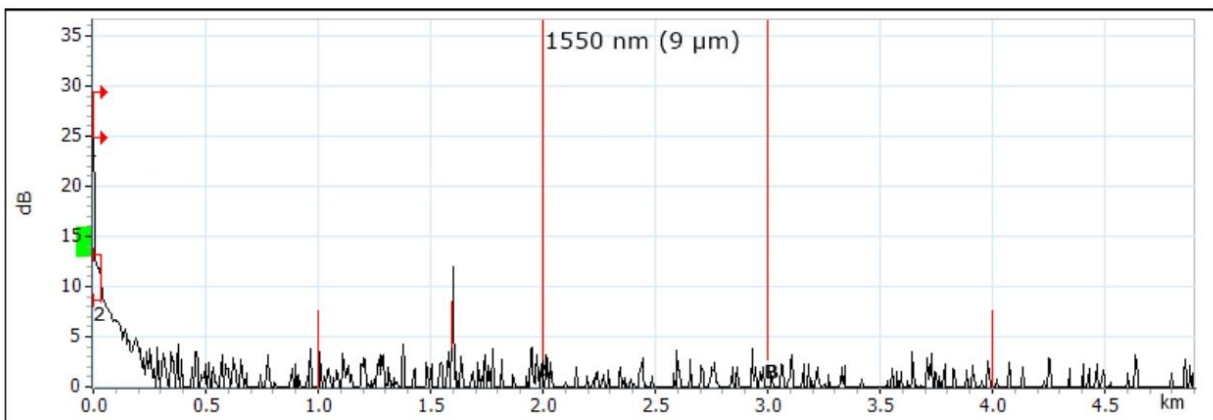
## Ubicaciones

|                      | Ubicación A      | Ubicación B |
|----------------------|------------------|-------------|
| Ubicación            |                  |             |
| Operario             |                  |             |
| Modelo               | FTBx-720C-SM1-EI |             |
| Número de serie      | 1310749          |             |
| Fecha de calibración | 16/11/2019 (UTC) |             |

## Resultados

Longitud de tramo: 0.0338 km      Pérdida promedio: 0.000 dB/km      Nivel de inyección: 11.8 dB  
Pérdida de tramo: 0.000 dB      Pérdida prom. por empalme: ---  
ORL de tramo: 32.26 dB      Pérdida máx. por empalme: ---

## Gráfico




## Marcadores

| Marcador | Posición (km) | Valor (dB) | Atenuación A-B LSA:       | Pérdida promedio A-B:              |
|----------|---------------|------------|---------------------------|------------------------------------|
| a        | 1.0001        | 0.000      | -0.283 dB/km              | 2.855 dB/km                        |
| A        | 2.0000        | 2.855      | Pérdida A-B LSA: 0.000 dB | Pérd. evento en 4 puntos: 0.349 dB |
| B        | 3.0001        | 0.000      | A-B ORL: 0.00 dB          | Reflectancia máxima: -63.6 dB      |
| b        | 3.9999        | 0.000      |                           |                                    |



Firma: \_\_\_\_\_

  
Alberts Florián Vigo  
ING. ELECTRÓNICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 1 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Tabla de eventos

| Tipo            | N.º | Pos./L. (km) | Pérdida (dB) | Reflectancia (dB) | Atenuación (dB/km) | Acumulativo (dB) |
|-----------------|-----|--------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Primer conector | 1   | 0.0000       | --           | -50.3             |                    | 0.000            |
| Sección         |     | 0.0338       | 0.000        |                   | 0.000              | 0.000            |
| No reflexivo    | 2   | 0.0338       | --           |                   |                    | 0.000            |
| Sección         |     | 1.5619       | --           |                   | --                 | --               |
| Reflexivo       |     | 1.5957       | --           | -51.7             |                    | --               |

## Macrocurvatura

| Posición (km) | Pérdida delta (dB) |
|---------------|--------------------|
|               |                    |

## Umbral de correcto/incorrecto

|   | 1550 nm (9 μm) |
|---|----------------|
| Pérdida por empalme (dB)                  | 0.200          |
| Pérdida por conector (dB)                 | 0.500          |
| Pérdida del divisor (dB)                  | 4.500          |
| Reflectancia (dB)                         | -61.0          |
| Atenuación de la sección de fibra (dB/km) | 0.400          |
| Pérdida de tramo (dB)                     | 20.000         |
| Longitud de tramo (km)                    | 0.0000         |
| ORL de tramo (dB)                         | 15.00          |

## Parámetros de la prueba

|                       | A → B          |
|-----------------------|----------------|
| Longitud de onda (nm) | 1550 nm (9 μm) |
| Alcance (km)          | 5.0000         |
| Pulso (ns)            | 30             |
| Duración (s)          | 15             |

## Configuración de la prueba

|   | A → B    | Longitudes de onda de la macrocurvatura | Pérdida delta por macrocurvatura (dB) |
|---|----------|---|---------------------------------------|
| IOR   | 1.468325 |   |                                       |
| Retrodispersión (dB)                            | -81.87   |   |                                       |
| Factor helicoidal (%)                           | 2.00     |   |                                       |
| Umbral de detección de pérdida por empalme (dB) | 0.200    |   |                                       |
| Umbral de detección de reflectancia (dB)        | -61.0    |   |                                       |
| Umbral de detección de final de fibra (dB)      | 5.000    |   |                                       |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
 Albertis Florian Vigo  
 ING. ELECTRONICO  
 R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 2 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Información general

Nombre de archivo: Camaras de vigilancia rioja\_Delta telecomunicaciones y redes sac\_Municipalidad provincial de Rioja\_Trocal 1\_Fiber 09.trc  
Fecha de la prueba: 21/05/2021  
Hora de la prueba: 19:53:56  
ID de cable: Trocal 1  
ID de trabajo: Camaras de vigilancia rioja  
Comentarios:

Cliente: Municipalidad provincial de Rioja  
Empresa: Delta telecomunicaciones y redes sac  
ID de fibra: Fiber 09

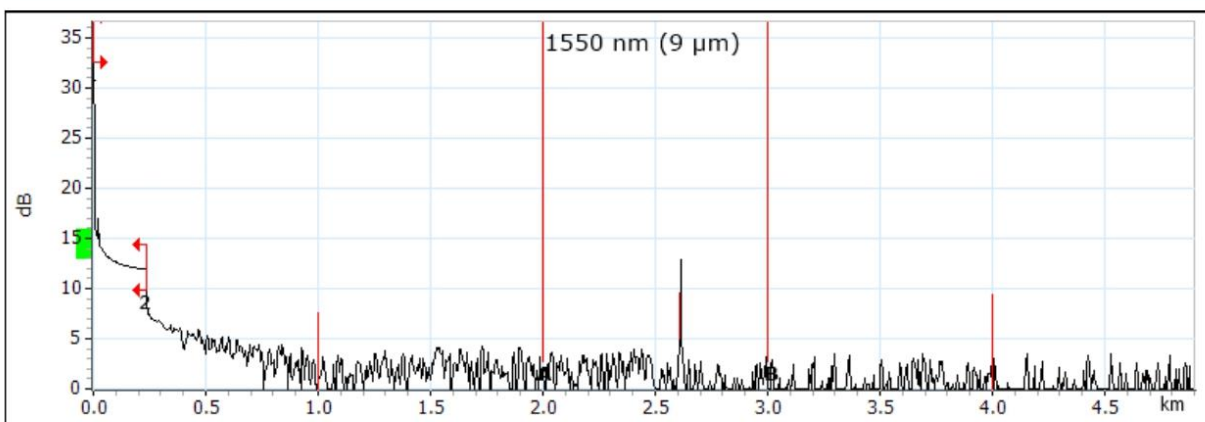
## Ubicaciones

|                      | Ubicación A      | Ubicación B |
|----------------------|------------------|-------------|
| Ubicación            |                  |             |
| Operario             |                  |             |
| Modelo               | FTBx-720C-SM1-EI |             |
| Número de serie      | 1310749          |             |
| Fecha de calibración | 16/11/2019 (UTC) |             |

## Resultados

Longitud de tramo: 0.2354 km      Pérdida promedio: 0.353 dB/km      Nivel de inyección: 12.7 dB  
Pérdida de tramo: 1.326 dB      Pérdida prom. por empalme: ---  
ORL de tramo: <18.41 dB      Pérdida máx. por empalme: ---

## Gráfico




## Marcadores

| Marcador | Posición (km) | Valor (dB) | Atenuación A-B LSA:       | Pérdida promedio A-B:              |
|----------|---------------|------------|---------------------------|------------------------------------|
| a        | 1.0001        | 0.000      | 1.323 dB/km               | -0.517 dB/km                       |
| A        | 2.0000        | 1.619      | Pérdida A-B LSA: 1.324 dB | Pérd. evento en 4 puntos: 1.021 dB |
| B        | 3.0001        | 2.136      | A-B ORL: 0.00 dB          | Reflectancia máxima: -44.7 dB      |
| b        | 3.9999        | 1.761      |                           |                                    |



Firma: \_\_\_\_\_

  
Albertis Florián Vigo  
ING. ELECTRONICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 1 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Tabla de eventos

| Tipo            | N.º | Pos./L. (km) | Pérdida (dB) | Reflectancia (dB) | Atenuación (dB/km) | Acumulativo (dB) |
|-----------------|-----|--------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Primer conector | 1   | 0.0000       | --           | -51.5             |                    | 0.000            |
| Sección         |     | 0.2354       | 1.326        |                   | 5.633              | 1.326            |
| No reflexivo    | 2   | 0.2354       | --           |                   |                    | 1.326            |
| Sección         |     | 2.3754       | --           |                   | --                 | --               |
| Reflexivo       |     | 2.6109       | --           | -52.6             |                    | --               |

## Macrocurvatura

| Posición (km) | Pérdida delta (dB) |
|---------------|--------------------|
|               |                    |

## Umbral de correcto/incorrecto

|   | 1550 nm (9 μm) |
|---|----------------|
| Pérdida por empalme (dB)                  | 0.200          |
| Pérdida por conector (dB)                 | 0.500          |
| Pérdida del divisor (dB)                  | 4.500          |
| Reflectancia (dB)                         | -61.0          |
| Atenuación de la sección de fibra (dB/km) | 0.400          |
| Pérdida de tramo (dB)                     | 20.000         |
| Longitud de tramo (km)                    | 0.0000         |
| ORL de tramo (dB)                         | 15.00          |

## Parámetros de la prueba

|                       | A → B          |
|-----------------------|----------------|
| Longitud de onda (nm) | 1550 nm (9 μm) |
| Alcance (km)          | 5.0000         |
| Pulso (ns)            | 30             |
| Duración (s)          | 15             |

## Configuración de la prueba

|   | A → B    | Longitudes de onda de la macrocurvatura | Pérdida delta por macrocurvatura (dB) |
|---|----------|---|---------------------------------------|
| IOR   | 1.468325 |   |                                       |
| Retrodispersión (dB)                            | -81.87   |   |                                       |
| Factor helicoidal (%)                           | 2.00     |   |                                       |
| Umbral de detección de pérdida por empalme (dB) | 0.200    |   |                                       |
| Umbral de detección de reflectancia (dB)        | -61.0    |   |                                       |
| Umbral de detección de final de fibra (dB)      | 5.000    |   |                                       |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
 Alberts Florian Vigo  
 ING. ELECTRONICO  
 R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 2 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Información general

Nombre de archivo: Camaras de vigilancia rioja\_Delta telecomunicaciones y redes sac\_Municipalidad provincial de Rioja\_Trocal 1\_Fiber 010.trc  
Fecha de la prueba: 21/05/2021  
Hora de la prueba: 20:12:44  
ID de cable: Trocal 1  
ID de trabajo: Camaras de vigilancia rioja  
Comentarios:

Cliente: Municipalidad provincial de Rioja  
Empresa: Delta telecomunicaciones y redes sac  
ID de fibra: Fiber 010

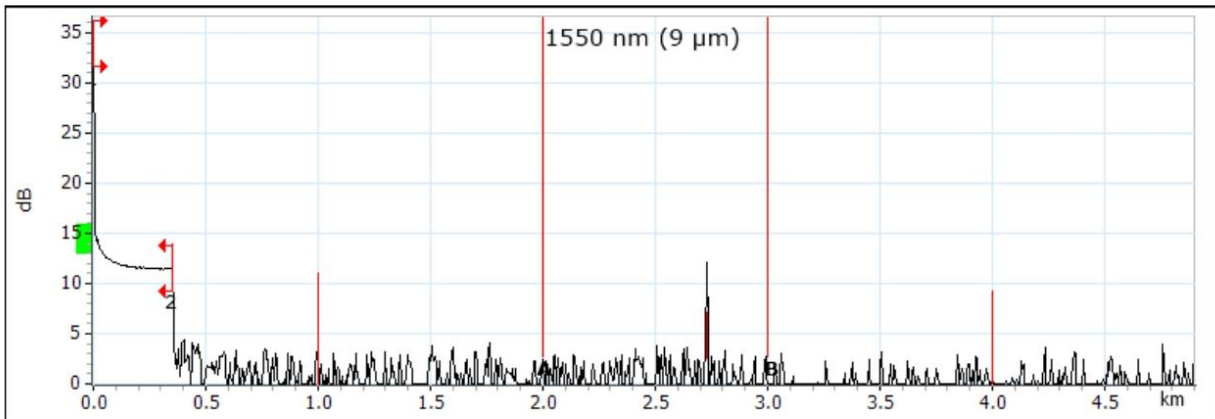
## Ubicaciones

|                      | Ubicación A      | Ubicación B |
|----------------------|------------------|-------------|
| Ubicación            |                  |             |
| Operario             |                  |             |
| Modelo               | FTBx-720C-SM1-EI |             |
| Número de serie      | 1310749          |             |
| Fecha de calibración | 16/11/2019 (UTC) |             |

## Resultados

Longitud de tramo: 0.3530 km      Pérdida promedio: 0.360 dB/km      Nivel de inyección: 12.0 dB  
Pérdida de tramo: 0.868 dB      Pérdida prom. por empalme: ---  
ORL de tramo: <18.37 dB      Pérdida máx. por empalme: ---

## Gráfico




## Marcadores

| Marcador | Posición (km) | Valor (dB) | Atenuación A-B LSA:       | Pérdida promedio A-B:              |
|----------|---------------|------------|---------------------------|------------------------------------|
| a        | 1.0001        | 3.502      | -0.106 dB/km              | 3.237 dB/km                        |
| A        | 2.0000        | 3.237      | Pérdida A-B LSA: 0.000 dB | Pérd. evento en 4 puntos: 0.585 dB |
| B        | 3.0001        | 0.000      | A-B ORL: 0.00 dB          | Reflectancia máxima: -44.3 dB      |
| b        | 3.9999        | 1.659      |                           |                                    |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
Albertis Florán Vigo  
ING. ELECTRONICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 1 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Tabla de eventos

| Tipo            | N.º | Pos./L. (km) | Pérdida (dB) | Reflectancia (dB) | Atenuación (dB/km) | Acumulativo (dB) |
|-----------------|-----|--------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Primer conector | 1   | 0.0000       | ---          | -50.8             |                    | 0.000            |
| Sección         |     | 0.3530       | 0.868        |                   | 2.460              | 0.868            |
| No reflexivo    | 2   | 0.3530       | ---          |                   |                    | 0.868            |
| Sección         |     | 2.3748       | ---          |                   | ---                | ---              |
| Reflexivo       |     | 2.7278       | ---          | -51.3             |                    | ---              |

## Macrocurvatura

| Posición (km) | Pérdida delta (dB) |
|---------------|--------------------|
|               |                    |

## Umbral de correcto/incorrecto

|   | 1550 nm (9 μm) |
|---|----------------|
| Pérdida por empalme (dB)                  | 0.200          |
| Pérdida por conector (dB)                 | 0.500          |
| Pérdida del divisor (dB)                  | 4.500          |
| Reflectancia (dB)                         | -61.0          |
| Atenuación de la sección de fibra (dB/km) | 0.400          |
| Pérdida de tramo (dB)                     | 20.000         |
| Longitud de tramo (km)                    | 0.0000         |
| ORL de tramo (dB)                         | 15.00          |

## Parámetros de la prueba

|                       | A → B          |
|-----------------------|----------------|
| Longitud de onda (nm) | 1550 nm (9 μm) |
| Alcance (km)          | 5.0000         |
| Pulso (ns)            | 30             |
| Duración (s)          | 15             |

## Configuración de la prueba

|   | A → B    | Longitudes de onda de la macrocurvatura | Pérdida delta por macrocurvatura (dB) |
|---|----------|---|---------------------------------------|
| IOR   | 1.468325 |   |                                       |
| Retrodispersión (dB)                            | -81.87   |   |                                       |
| Factor helicoidal (%)                           | 2.00     |   |                                       |
| Umbral de detección de pérdida por empalme (dB) | 0.200    |   |                                       |
| Umbral de detección de reflectancia (dB)        | -61.0    |   |                                       |
| Umbral de detección de final de fibra (dB)      | 5.000    |   |                                       |



Firma: \_\_\_\_\_

  
 Albertis Florián Vigo  
 ING. ELECTRONICÓ  
 R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 2 de 2



# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Información general

Nombre de archivo: Camaras de vigilancia rioja\_Delta telecomunicaciones y redes sac\_Municipalidad provincial de Rioja\_Trocal 1\_Fiber 011.trc  
Fecha de la prueba: 21/05/2021  
Hora de la prueba: 20:33:49  
ID de cable: Trocal 1  
ID de trabajo: Camaras de vigilancia rioja  
Comentarios:  
Cliente: Municipalidad provincial de Rioja  
Empresa: Delta telecomunicaciones y redes sac  
ID de fibra: Fiber 011

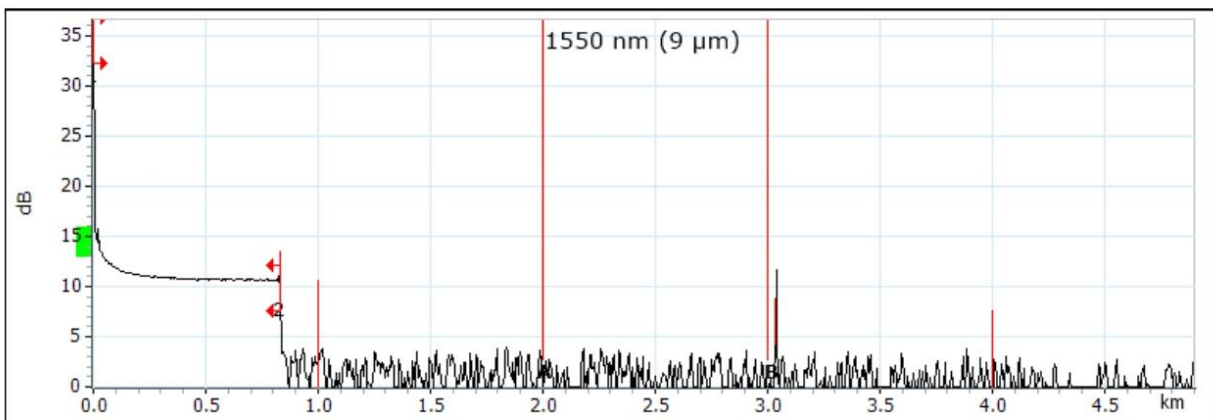
## Ubicaciones

|                      | Ubicación A      | Ubicación B |
|----------------------|------------------|-------------|
| Ubicación            |                  |             |
| Operario             |                  |             |
| Modelo               | FTBx-720C-SM1-EI |             |
| Número de serie      | 1310749          |             |
| Fecha de calibración | 16/11/2019 (UTC) |             |

## Resultados

Longitud de tramo: 0.8285 km      Pérdida promedio: 0.330 dB/km      Nivel de inyección: 11.1 dB  
Pérdida de tramo: 0.688 dB      Pérdida prom. por empalme: ---  
ORL de tramo: <15.76 dB      Pérdida máx. por empalme: ---

## Gráfico



## Marcadores

| Marcador | Posición (km) | Valor (dB) | Atenuación A-B LSA:       | Pérdida promedio A-B:               |
|----------|---------------|------------|---------------------------|-------------------------------------|
| a        | 1.0001        | 2.973      | 0.184 dB/km               | 1.191 dB/km                         |
| A        | 2.0000        | 1.191      | Pérdida A-B LSA: 0.184 dB | Pérd. evento en 4 puntos: -0.160 dB |
| B        | 3.0001        | 0.000      | A-B ORL: 0.00 dB          | Reflectancia máxima: -63.9 dB       |
| b        | 3.9999        | 0.000      |                           |                                     |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
Albertis Florián Vigo  
ING. ELECTRONICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 1 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Tabla de eventos

| Tipo            | N.º | Pos./L. (km) | Pérdida (dB) | Reflectancia (dB) | Atenuación (dB/km) | Acumulativo (dB) |
|-----------------|-----|--------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Primer conector | 1   | 0.0000       | ---          | -51.9             |                    | 0.000            |
| Sección         |     | 0.8285       | 0.688        |                   | 0.830              | 0.688            |
| No reflexivo    | 2   | 0.8285       | ---          |                   |                    | 0.688            |
| Sección         |     | 2.2072       | ---          |                   | ---                | ---              |
| Reflexivo       |     | 3.0357       | ---          | -52.8             |                    | ---              |

## Macrocurvatura

| Posición (km) | Pérdida delta (dB) |
|---------------|--------------------|
|               |                    |

## Umbral de correcto/incorrecto

|   | 1550 nm (9 μm) |
|---|----------------|
| Pérdida por empalme (dB)                  | 0.200          |
| Pérdida por conector (dB)                 | 0.500          |
| Pérdida del divisor (dB)                  | 4.500          |
| Reflectancia (dB)                         | -61.0          |
| Atenuación de la sección de fibra (dB/km) | 0.400          |
| Pérdida de tramo (dB)                     | 20.000         |
| Longitud de tramo (km)                    | 0.0000         |
| ORL de tramo (dB)                         | 15.00          |

## Parámetros de la prueba

|                       | A → B          |
|-----------------------|----------------|
| Longitud de onda (nm) | 1550 nm (9 μm) |
| Alcance (km)          | 5.0000         |
| Pulso (ns)            | 30             |
| Duración (s)          | 15             |

## Configuración de la prueba

|   | A → B    | Longitudes de onda de la macrocurvatura | Pérdida delta por macrocurvatura (dB) |
|---|----------|---|---------------------------------------|
| IOR   | 1.468325 |   |                                       |
| Retrodispersión (dB)                            | -81.87   |   |                                       |
| Factor helicoidal (%)                           | 2.00     |   |                                       |
| Umbral de detección de pérdida por empalme (dB) | 0.200    |   |                                       |
| Umbral de detección de reflectancia (dB)        | -61.0    |   |                                       |
| Umbral de detección de final de fibra (dB)      | 5.000    |   |                                       |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
 Alberts Florian Vigo  
 ING. ELECTRONICO  
 R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 2 de 2



# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Información general

Nombre de archivo: Camaras de vigilancia rioja\_Delta telecomunicaciones y redes sac\_Municipalidad provincial de Rioja\_Trocal 1\_Fiber 012.trc  
 Fecha de la prueba: 22/05/2021  
 Hora de la prueba: 10:54:18  
 ID de cable: Trocal 1  
 ID de trabajo: Camaras de vigilancia rioja  
 Comentarios:

Cliente: Municipalidad provincial de Rioja  
 Empresa: Delta telecomunicaciones y redes sac  
 ID de fibra: Fiber 012

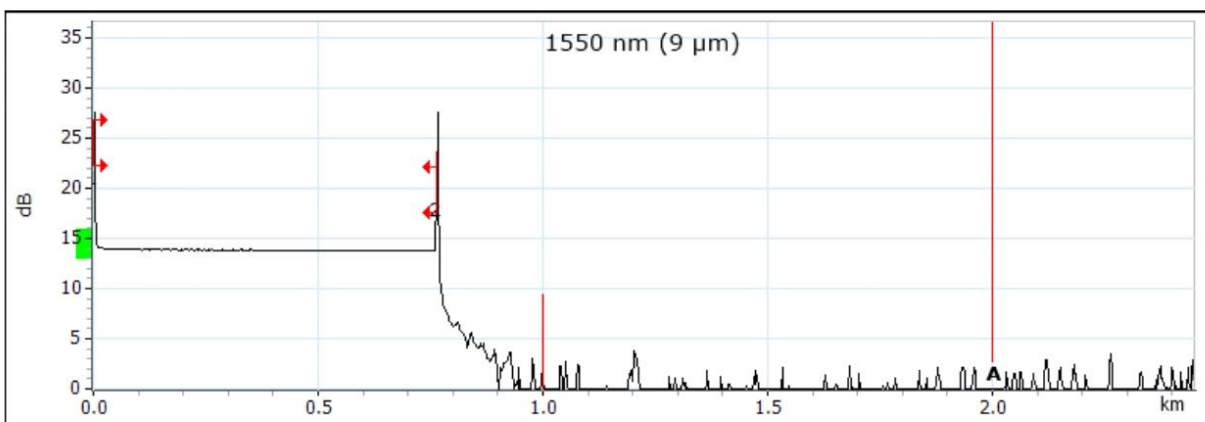
## Ubicaciones

|                      | Ubicación A      | Ubicación B |
|----------------------|------------------|-------------|
| Ubicación            |                  |             |
| Operario             |                  |             |
| Modelo               | FTBx-720C-SM1-EI |             |
| Número de serie      | 1310749          |             |
| Fecha de calibración | 16/11/2019 (UTC) |             |

## Resultados

Longitud de tramo: 0.7650 km      Pérdida promedio: 0.246 dB/km      Nivel de inyección: 13.9 dB  
 Pérdida de tramo: 0.188 dB      Pérdida prom. por empalme: ---  
 ORL de tramo: 35.17 dB      Pérdida máx. por empalme: ---

## Gráfico



## Marcadores

| Marcador | Posición (km) | Valor (dB) | Atenuación A-B LSA:       | Pérdida promedio A-B:              |
|----------|---------------|------------|---------------------------|------------------------------------|
| a        | 1.0001        | 1.829      | -0.423 dB/km              | 0.000 dB/km                        |
| A        | 2.0000        | 0.000      | Pérdida A-B LSA: 0.000 dB | Pérd. evento en 4 puntos: 0.104 dB |
| B        | 2.4511        | 0.000      | A-B ORL: 0.00 dB          | Reflectancia máxima: -62.1 dB      |
| b        | 2.4511        | 0.000      |                           |                                    |

## Tabla de eventos

| Tipo            | N.º | Pos./L. (km) | Pérdida (dB) | Reflectancia (dB) | Atenuación (dB/km) | Acumulativo (dB) |
|-----------------|-----|--------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Primer conector | 1   | 0.0000       | --           | -50.7             |                    | 0.000            |
| Sección         |     | 0.7650       | 0.188        |                   | 0.246              | 0.188            |
| Reflexivo       | 2   | 0.7650       | --           | -51.1             |                    | 0.188            |



Firma: Albertis Florián Vigo  
 ING. ELECTRONICO  
 R. CIR. 114879

Fecha: 22/05/2021

Página 1 de 2

## Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

### Macrocurvatura

| Posición (km) | Pérdida delta (dB) |
|---------------|--------------------|
|               |                    |

### Umbral de correcto/incorrecto

|   | 1550 nm (9 μm) |
|---|----------------|
| Pérdida por empalme (dB)                  | 0.200          |
| Pérdida por conector (dB)                 | 0.500          |
| Pérdida del divisor (dB)                  | 4.500          |
| Reflectancia (dB)                         | -61.0          |
| Atenuación de la sección de fibra (dB/km) | 0.400          |
| Pérdida de tramo (dB)                     | 20.000         |
| Longitud de tramo (km)                    | 0.0000         |
| ORL de tramo (dB)                         | 15.00          |

### Parámetros de la prueba


|                       | A → B          |
|-----------------------|----------------|
| Longitud de onda (nm) | 1550 nm (9 μm) |
| Alcance (km)          | 2.5000         |
| Pulso (ns)            | 30             |
| Duración (s)          | 15             |

### Configuración de la prueba

|   | A → B    | Longitudes de onda de la macrocurvatura | Pérdida delta por macrocurvatura (dB) |
|---|----------|---|---------------------------------------|
| IOR   | 1.468325 |   |                                       |
| Retrodispersión (dB)                            | -81.87   |   |                                       |
| Factor helicoidal (%)                           | 2.00     |   |                                       |
| Umbral de detección de pérdida por empalme (dB) | 0.200    |   |                                       |
| Umbral de detección de reflectancia (dB)        | -61.0    |   |                                       |
| Umbral de detección de final de fibra (dB)      | 5.000    |   |                                       |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
Albertis Florián Vigo  
ING. ELECTRONICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 22/05/2021

Página 2 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Información general

Nombre de archivo: Camaras de vigilancia rioja\_Delta telecomunicaciones y redes sac\_Municipalidad provincial de Rioja\_Trocal 1\_Fiber 013.trc  
Fecha de la prueba: 21/05/2021 Cliente: Municipalidad provincial de Rioja  
Hora de la prueba: 17:45:34 Empresa: Delta telecomunicaciones y redes sac  
ID de cable: Trocal 1 ID de fibra: Fiber 013  
ID de trabajo: Camaras de vigilancia rioja  
Comentarios:

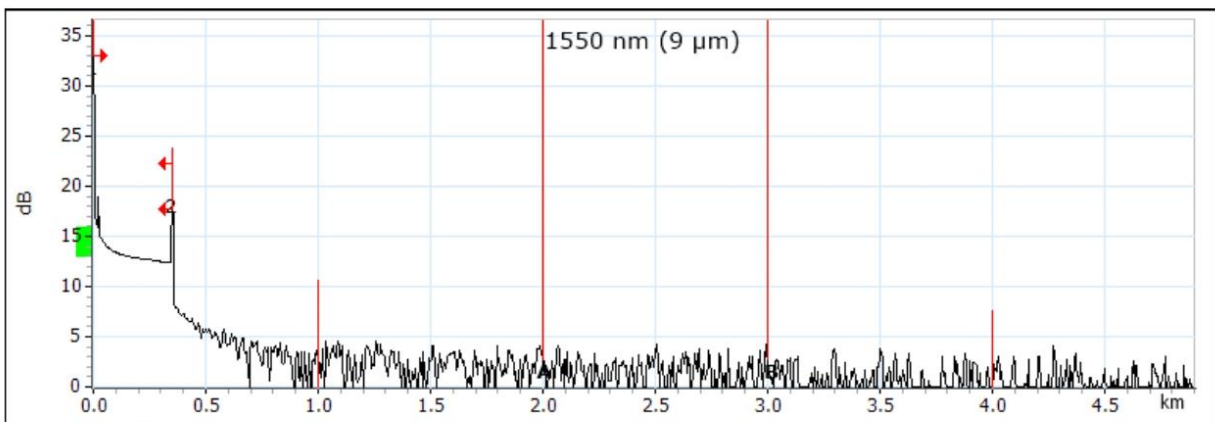
## Ubicaciones

|                      | Ubicación A      | Ubicación B |
|----------------------|------------------|-------------|
| Ubicación            |                  |             |
| Operario             |                  |             |
| Modelo               | FTBx-720C-SM1-EI |             |
| Número de serie      | 1310749          |             |
| Fecha de calibración | 16/11/2019 (UTC) |             |

## Resultados

Longitud de tramo: 0.3527 km Pérdida promedio: 0.250 dB/km Nivel de inyección: 13.2 dB  
Pérdida de tramo: 1.274 dB Pérdida prom. por empalme: ---  
ORL de tramo: <18.61 dB Pérdida máx. por empalme: ---

## Gráfico



## Marcadores

| Marcador | Posición (km) | Valor (dB) | Atenuación A-B LSA: | Pérdida promedio A-B:     |
|----------|---------------|------------|---------------------|---------------------------|
| a        | 1.0001        | 3.076      | 0.252 dB/km         | -2.062 dB/km              |
| A        | 2.0000        | 2.148      | Pérdida A-B LSA:    | Pérd. evento en 4 puntos: |
| B        | 3.0001        | 4.211      | 0.252 dB            | 0.341 dB                  |
| b        | 3.9999        | 0.000      | A-B ORL:            | Reflectancia máxima:      |
|          |               |            | 0.00 dB             | -63.2 dB                  |

## Tabla de eventos

| Tipo            | N.º | Pos./L. (km) | Pérdida (dB) | Reflectancia (dB) | Atenuación (dB/km) | Acumulativo (dB) |
|-----------------|-----|--------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Primer conector | 1   | 0.0000       | --           | -51.8             |                    | 0.000            |
| Sección         |     | 0.3527       | 1.274        |                   | 3.613              | 1.274            |
| Reflexivo       | 2   | 0.3527       | --           | -52.8             |                    | 1.274            |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

*Albertis Florián Vigo*  
Albertis Florián Vigo  
ING. ELECTRONICO  
R. CIP. 114679

Fecha: 21/05/2021

Página 1 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Macrocurvatura

| Posición (km) | Pérdida delta (dB) |
|---------------|--------------------|
|               |                    |

## Umbrales de correcto/incorrecto

|   | 1550 nm (9 μm) |
|---|----------------|
| Pérdida por empalme (dB)                  | 0.200          |
| Pérdida por conector (dB)                 | 0.500          |
| Pérdida del divisor (dB)                  | 4.500          |
| Reflectancia (dB)                         | -61.0          |
| Atenuación de la sección de fibra (dB/km) | 0.400          |
| Pérdida de tramo (dB)                     | 20.000         |
| Longitud de tramo (km)                    | 0.0000         |
| ORL de tramo (dB)                         | 15.00          |

## Parámetros de la prueba

|                       | A → B          |
|-----------------------|----------------|
| Longitud de onda (nm) | 1550 nm (9 μm) |
| Alcance (km)          | 5.0000         |
| Pulso (ns)            | 30             |
| Duración (s)          | 15             |

## Configuración de la prueba

|   | A → B    | Longitudes de onda de la macrocurvatura | Pérdida delta por macrocurvatura (dB) |
|---|----------|---|---------------------------------------|
| IOR   | 1.468325 |   |                                       |
| Retrodispersión (dB)                            | -81.87   |   |                                       |
| Factor helicoidal (%)                           | 2.00     |   |                                       |
| Umbral de detección de pérdida por empalme (dB) | 0.200    |   |                                       |
| Umbral de detección de reflectancia (dB)        | -61.0    |   |                                       |
| Umbral de detección de final de fibra (dB)      | 5.000    |   |                                       |



Firma: \_\_\_\_\_

  
Albertis Florján Vigo  
ING. ELECTRONICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 2 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Información general

Nombre de archivo: Camaras de vigilancia rioja\_Delta telecomunicaciones y redes sac\_Municipalidad provincial de Rioja\_Trocal 1\_Fiber 0154.trc  
Fecha de la prueba: 21/05/2021  
Hora de la prueba: 18:13:31  
ID de cable: Trocal 1  
ID de trabajo: Camaras de vigilancia rioja  
Comentarios:  
Cliente: Municipalidad provincial de Rioja  
Empresa: Delta telecomunicaciones y redes sac  
ID de fibra: Fiber 014

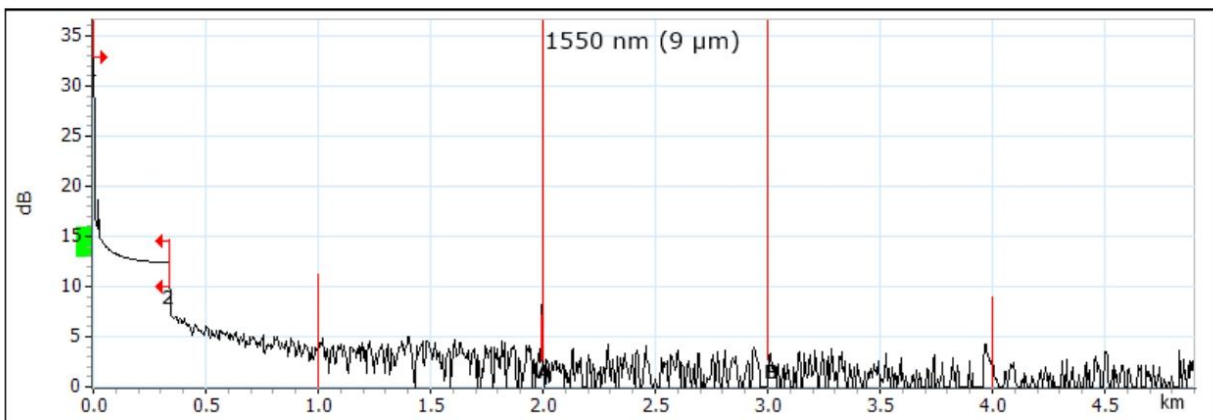
## Ubicaciones

|                      | Ubicación A      | Ubicación B |
|----------------------|------------------|-------------|
| Ubicación            |                  |             |
| Operario             |                  |             |
| Modelo               | FTBx-720C-SM1-EI |             |
| Número de serie      | 1310749          |             |
| Fecha de calibración | 16/11/2019 (UTC) |             |

## Resultados

Longitud de tramo: 0.3373 km      Pérdida promedio: 0.310 dB/km      Nivel de inyección: 13.2 dB  
Pérdida de tramo: 1.227 dB      Pérdida prom. por empalme: ---  
ORL de tramo: <18.65 dB      Pérdida máx. por empalme.: ---

## Gráfico



## Marcadores

| Marcador | Posición (km) | Valor (dB) | Atenuación A-B LSA:       | Pérdida promedio A-B:              |
|----------|---------------|------------|---------------------------|------------------------------------|
| a        | 1.0001        | 3.588      | 0.499 dB/km               | 13.386 dB/km                       |
| A        | 2.0000        | 13.388     | Pérdida A-B LSA: 0.499 dB | Pérd. evento en 4 puntos: 0.950 dB |
| B        | 3.0001        | 0.000      | A-B ORL: 66.61 dB         | Reflectancia máxima: -44.9 dB      |
| b        | 3.9999        | 1.381      |                           |                                    |



Firma: \_\_\_\_\_

  
Alberto Florián Vigo  
ING. ELECTRONICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 1 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Tabla de eventos

| Tipo            | N.º | Pos./L. (km) | Pérdida (dB) | Reflectancia (dB) | Atenuación (dB/km) | Acumulativo (dB) |
|-----------------|-----|--------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Primer conector | 1   | 0.0000       | --           | -50.9             |                    | 0.000            |
| Sección         |     | 0.3373       | 1.227        |                   | 3.638              | 1.227            |
| No reflexivo    | 2   | 0.3373       | --           |                   |                    | 1.227            |
| Sección         |     | 1.6595       | --           |                   | --                 | --               |
| Reflexivo       |     | 1.9968       | --           | -51.5             |                    | --               |

## Macrocurvatura

| Posición (km) | Pérdida delta (dB) |
|---------------|--------------------|
|               |                    |

## Umbrales de correcto/incorrecto

|   | 1550 nm (9 μm) |
|---|----------------|
| Pérdida por empalme (dB)                  | 0.200          |
| Pérdida por conector (dB)                 | 0.500          |
| Pérdida del divisor (dB)                  | 4.500          |
| Reflectancia (dB)                         | -61.0          |
| Atenuación de la sección de fibra (dB/km) | 0.400          |
| Pérdida de tramo (dB)                     | 20.000         |
| Longitud de tramo (km)                    | 0.0000         |
| ORL de tramo (dB)                         | 15.00          |

## Parámetros de la prueba

|                       | A → B          |
|-----------------------|----------------|
| Longitud de onda (nm) | 1550 nm (9 μm) |
| Alcance (km)          | 5.0000         |
| Pulso (ns)            | 30             |
| Duración (s)          | 15             |

## Configuración de la prueba

|   | A → B    | Longitudes de onda de la macrocurvatura | Pérdida delta por macrocurvatura (dB) |
|---|----------|---|---------------------------------------|
| IOR   | 1.468325 |   |                                       |
| Retrodispersión (dB)                            | -81.87   |   |                                       |
| Factor helicoidal (%)                           | 2.00     |   |                                       |
| Umbral de detección de pérdida por empalme (dB) | 0.200    |   |                                       |
| Umbral de detección de reflectancia (dB)        | -61.0    |   |                                       |
| Umbral de detección de final de fibra (dB)      | 5.000    |   |                                       |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
 Albertis Florián Vigo  
 ING. ELECTRONICO  
 R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 2 de 2



# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Información general

Nombre de archivo: Camaras de vigilancia rioja\_Delta telecomunicaciones y redes sac\_Municipalidad provincial de Rioja\_Trocal 1\_Fiber 015.trc  
Fecha de la prueba: 21/05/2021 Cliente: Municipalidad provincial de Rioja  
Hora de la prueba: 20:54:51 Empresa: Delta telecomunicaciones y redes sac  
ID de cable: Trocal 1 ID de fibra: Fiber 015  
ID de trabajo: Camaras de vigilancia rioja  
Comentarios:

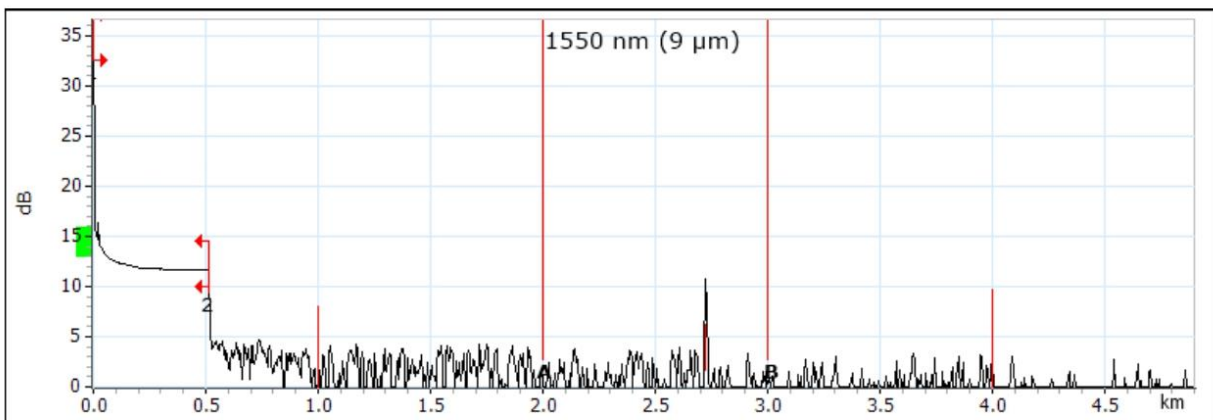
## Ubicaciones

|                      | Ubicación A      | Ubicación B |
|----------------------|------------------|-------------|
| Ubicación            |                  |             |
| Operario             |                  |             |
| Modelo               | FTBx-720C-SM1-EI |             |
| Número de serie      | 1310749          |             |
| Fecha de calibración | 16/11/2019 (UTC) |             |

## Resultados

Longitud de tramo: 0.5149 km Pérdida promedio: 0.334 dB/km Nivel de inyección: 12.1 dB  
Pérdida de tramo: 0.774 dB Pérdida prom. por empalme: ---  
ORL de tramo: <17.07 dB Pérdida máx. por empalme: ---

## Gráfico




## Marcadores

| Marcador | Posición (km) | Valor (dB) | Atenuación A-B LSA:       | Pérdida promedio A-B:              |
|----------|---------------|------------|---------------------------|------------------------------------|
| a        | 1.0001        | 0.430      | 0.229 dB/km               | 0.371 dB/km                        |
| A        | 2.0000        | 0.371      | Pérdida A-B LSA: 0.229 dB | Pérd. evento en 4 puntos: 1.122 dB |
| B        | 3.0001        | 0.000      | A-B ORL: 0.00 dB          | Reflectancia máxima: -44.1 dB      |
| b        | 3.9999        | 2.168      |                           |                                    |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
Albertis Florián Vigo  
ING. ELECTRONICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 1 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Tabla de eventos

| Tipo            | N.º | Pos./L. (km) | Pérdida (dB) | Reflectancia (dB) | Atenuación (dB/km) | Acumulativo (dB) |
|-----------------|-----|--------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Primer conector | 1   | 0.0000       | ---          | -50.3             |                    | 0.000            |
| Sección         |     | 0.5149       | 0.774        |                   | 1.504              | 0.774            |
| No reflexivo    | 2   | 0.5149       | ---          |                   |                    | 0.774            |
| Sección         |     | 2.2072       | ---          |                   | ---                | ---              |
| Reflexivo       |     | 2.7222       | ---          | -51.8             |                    | ---              |

## Macrocurvatura

| Posición (km) | Pérdida delta (dB) |
|---------------|--------------------|
|               |                    |

## Umbral de correcto/incorrecto

|   | 1550 nm (9 μm) |
|---|----------------|
| Pérdida por empalme (dB)                  | 0.200          |
| Pérdida por conector (dB)                 | 0.500          |
| Pérdida del divisor (dB)                  | 4.500          |
| Reflectancia (dB)                         | -61.0          |
| Atenuación de la sección de fibra (dB/km) | 0.400          |
| Pérdida de tramo (dB)                     | 20.000         |
| Longitud de tramo (km)                    | 0.0000         |
| ORL de tramo (dB)                         | 15.00          |

## Parámetros de la prueba


|                       | A → B          |
|-----------------------|----------------|
| Longitud de onda (nm) | 1550 nm (9 μm) |
| Alcance (km)          | 5.0000         |
| Pulso (ns)            | 30             |
| Duración (s)          | 15             |

## Configuración de la prueba

|   | A → B    | Longitudes de onda de la macrocurvatura | Pérdida delta por macrocurvatura (dB) |
|---|----------|---|---------------------------------------|
| IOR   | 1.468325 |   |                                       |
| Retrodispersión (dB)                            | -81.87   |   |                                       |
| Factor helicoidal (%)                           | 2.00     |   |                                       |
| Umbral de detección de pérdida por empalme (dB) | 0.200    |   |                                       |
| Umbral de detección de reflectancia (dB)        | -61.0    |   |                                       |
| Umbral de detección de final de fibra (dB)      | 5.000    |   |                                       |



Firma: \_\_\_\_\_

  
 Albertis Florán Vigo  
 ING. ELECTRONICÓ  
 R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 2 de 2



# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Información general

Nombre de archivo: Camaras de vigilancia rioja\_Delta telecomunicaciones y redes sac\_Municipalidad provincial de Rioja\_Trocal 1\_Fiber 016.trc  
Fecha de la prueba: 21/05/2021  
Hora de la prueba: 19:01:00  
ID de cable: Trocal 1  
ID de trabajo: Camaras de vigilancia rioja  
Comentarios:  
Cliente: Municipalidad provincial de Rioja  
Empresa: Delta telecomunicaciones y redes sac  
ID de fibra: Fiber 016

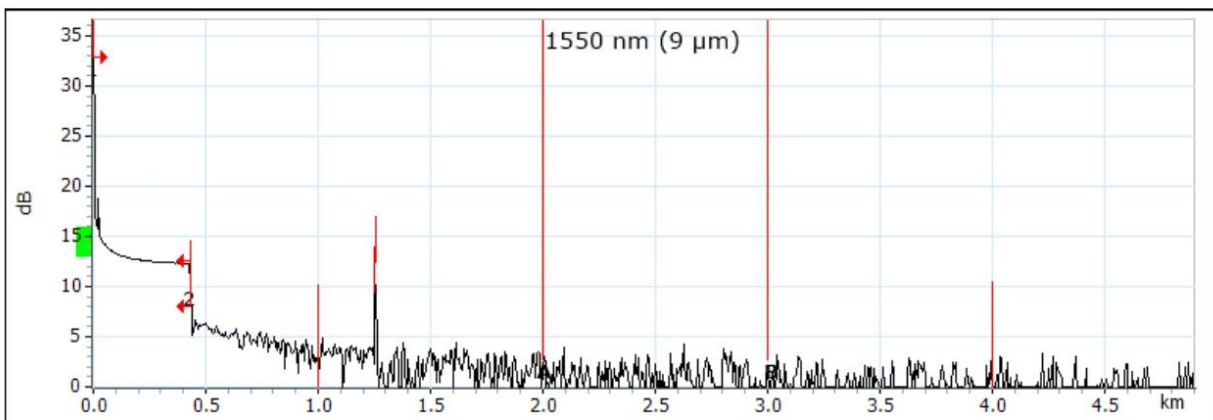
## Ubicaciones

|                      | Ubicación A      | Ubicación B |
|----------------------|------------------|-------------|
| Ubicación            |                  |             |
| Operario             |                  |             |
| Modelo               | FTBx-720C-SM1-EI |             |
| Número de serie      | 1310749          |             |
| Fecha de calibración | 16/11/2019 (UTC) |             |

## Resultados

Longitud de tramo: 0.4302 km      Pérdida promedio: 0.397 dB/km      Nivel de inyección: 13.3 dB  
Pérdida de tramo: 1.461 dB      Pérdida prom. por empalme: ---  
ORL de tramo: <18.83 dB      Pérdida máx. por empalme: ---

## Gráfico



## Marcadores

| Marcador | Posición (km) | Valor (dB) | Atenuación A-B LSA:       | Pérdida promedio A-B:              |
|----------|---------------|------------|---------------------------|------------------------------------|
| a        | 1.0001        | 2.537      | 0.277 dB/km               | -0.401 dB/km                       |
| A        | 2.0000        | 1.599      | Pérdida A-B LSA: 0.277 dB | Pérd. evento en 4 puntos: 1.596 dB |
| B        | 3.0001        | 2.000      | A-B ORL: 0.00 dB          | Reflectancia máxima: -63.3 dB      |
| b        | 3.9999        | 2.854      |                           |                                    |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
Albertis Florján Vigo  
ING. ELECTRONICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 1 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Tabla de eventos

| Tipo               | N.º | Pos./L. (km) | Pérdida (dB) | Reflectancia (dB) | Atenuación (dB/km) | Acumulativo (dB) |
|--------------------|-----|--------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Primer conector    | 1   | 0.0000       | ---          | -50.9             |                    | 0.000            |
| Sección            |     | 0.4302       | 1.461        |                   | 3.397              | 1.461            |
| No reflexivo       | 2   | 0.4302       | ---          |                   |                    | 1.461            |
| Sección            |     | 0.8222       | ---          |                   | ---                | ---              |
| Eventos combinados |     | 1.2524       | ---          | -51.7             |                    | ---              |

## Macrocurvatura

| Posición (km) | Pérdida delta (dB) |
|---------------|--------------------|
|               |                    |

## Umbral de correcto/incorrecto

|   | 1550 nm (9 μm) |
|---|----------------|
| Pérdida por empalme (dB)                  | 0.200          |
| Pérdida por conector (dB)                 | 0.500          |
| Pérdida del divisor (dB)                  | 4.500          |
| Reflectancia (dB)                         | -61.0          |
| Atenuación de la sección de fibra (dB/km) | 0.400          |
| Pérdida de tramo (dB)                     | 20.000         |
| Longitud de tramo (km)                    | 0.0000         |
| ORL de tramo (dB)                         | 15.00          |

## Parámetros de la prueba


|                       | A → B          |
|-----------------------|----------------|
| Longitud de onda (nm) | 1550 nm (9 μm) |
| Alcance (km)          | 5.0000         |
| Pulso (ns)            | 30             |
| Duración (s)          | 15             |

## Configuración de la prueba

|   | A → B    | Longitudes de onda de la macrocurvatura | Pérdida delta por macrocurvatura (dB) |
|---|----------|---|---------------------------------------|
| IOR   | 1.468325 |   |                                       |
| Retrodispersión (dB)                            | -81.87   |   |                                       |
| Factor helicoidal (%)                           | 2.00     |   |                                       |
| Umbral de detección de pérdida por empalme (dB) | 0.200    |   |                                       |
| Umbral de detección de reflectancia (dB)        | -61.0    |   |                                       |
| Umbral de detección de final de fibra (dB)      | 5.000    |   |                                       |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
 Albertis Florián Vigo  
 ING. ELECTRONICÓ  
 R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 2 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Información general

Nombre de archivo: Camaras de vigilancia rioja\_Delta telecomunicaciones y redes sac\_Municipalidad provincial de Rioja\_Trocal 1\_Fiber 0160.trc  
Fecha de la prueba: 21/05/2021  
Hora de la prueba: 19:25:16  
ID de cable: Trocal 1  
ID de trabajo: Camaras de vigilancia rioja  
Comentarios:

Cliente: Municipalidad provincial de Rioja  
Empresa: Delta telecomunicaciones y redes sac  
ID de fibra: Fiber 017

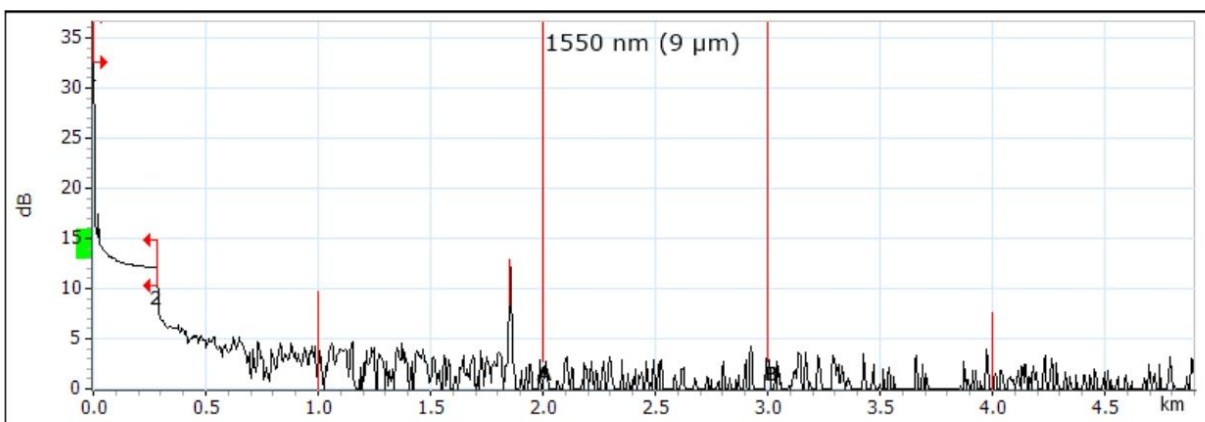
## Ubicaciones

|                      | Ubicación A      | Ubicación B |
|----------------------|------------------|-------------|
| Ubicación            |                  |             |
| Operario             |                  |             |
| Modelo               | FTBx-720C-SM1-EI |             |
| Número de serie      | 1310749          |             |
| Fecha de calibración | 16/11/2019 (UTC) |             |

## Resultados

Longitud de tramo: 0.2867 km      Pérdida promedio: 0.297 dB/km      Nivel de inyección: 12.5 dB  
Pérdida de tramo: 0.859 dB      Pérdida prom. por empalme: ---  
ORL de tramo: <17.81 dB      Pérdida máx. por empalme: ---

## Gráfico




## Marcadores

| Marcador | Posición (km) | Valor (dB) | Atenuación A-B LSA:       | Pérdida promedio A-B:              |
|----------|---------------|------------|---------------------------|------------------------------------|
| a        | 1.0001        | 2.087      | 0.444 dB/km               | -2.736 dB/km                       |
| A        | 2.0000        | 0.000      | Pérdida A-B LSA: 0.444 dB | Pérd. evento en 4 puntos: 0.710 dB |
| B        | 3.0001        | 2.736      | A-B ORL: 0.00 dB          | Reflectancia máxima: -63.6 dB      |
| b        | 3.9999        | 0.000      |                           |                                    |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
Albertis Florján Vigo  
ING. ELECTRONICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 1 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Tabla de eventos

| Tipo            | N.º | Pos./L. (km) | Pérdida (dB) | Reflectancia (dB) | Atenuación (dB/km) | Acumulativo (dB) |
|-----------------|-----|--------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Primer conector | 1   | 0.0000       | --           | -50.4             |                    | 0.000            |
| Sección         |     | 0.2867       | 0.859        |                   | 2.997              | 0.859            |
| No reflexivo    | 2   | 0.2867       | --           |                   |                    | 0.859            |
| Sección         |     | 1.5670       | --           |                   | --                 | --               |
| Reflexivo       |     | 1.8536       | --           | -51.2             |                    | --               |

## Macrocurvatura

| Posición (km) | Pérdida delta (dB) |
|---------------|--------------------|
|               |                    |

## Umbral de correcto/incorrecto

|   | 1550 nm (9 μm) |
|---|----------------|
| Pérdida por empalme (dB)                  | 0.200          |
| Pérdida por conector (dB)                 | 0.500          |
| Pérdida del divisor (dB)                  | 4.500          |
| Reflectancia (dB)                         | -61.0          |
| Atenuación de la sección de fibra (dB/km) | 0.400          |
| Pérdida de tramo (dB)                     | 20.000         |
| Longitud de tramo (km)                    | 0.0000         |
| ORL de tramo (dB)                         | 15.00          |

## Parámetros de la prueba


|                       | A → B          |
|-----------------------|----------------|
| Longitud de onda (nm) | 1550 nm (9 μm) |
| Alcance (km)          | 5.0000         |
| Pulso (ns)            | 30             |
| Duración (s)          | 15             |

## Configuración de la prueba

|   | A → B    | Longitudes de onda de la macrocurvatura | Pérdida delta por macrocurvatura (dB) |
|---|----------|---|---------------------------------------|
| IOR   | 1.468325 |   |                                       |
| Retrodispersión (dB)                            | -81.87   |   |                                       |
| Factor helicoidal (%)                           | 2.00     |   |                                       |
| Umbral de detección de pérdida por empalme (dB) | 0.200    |   |                                       |
| Umbral de detección de reflectancia (dB)        | -61.0    |   |                                       |
| Umbral de detección de final de fibra (dB)      | 5.000    |   |                                       |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
 Albertis Florian Vigo  
 ING. ELECTRONICO  
 R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 2 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Información general

Nombre de archivo: Camaras de vigilancia rioja\_Delta telecomunicaciones y redes sac\_Municipalidad provincial de Rioja\_Trocal 1\_Fiber 018.trc  
Fecha de la prueba: 21/05/2021  
Hora de la prueba: 19:25:16  
ID de cable: Trocal 1  
ID de trabajo: Camaras de vigilancia rioja  
Comentarios:

Cliente: Municipalidad provincial de Rioja  
Empresa: Delta telecomunicaciones y redes sac  
ID de fibra: Fiber 018

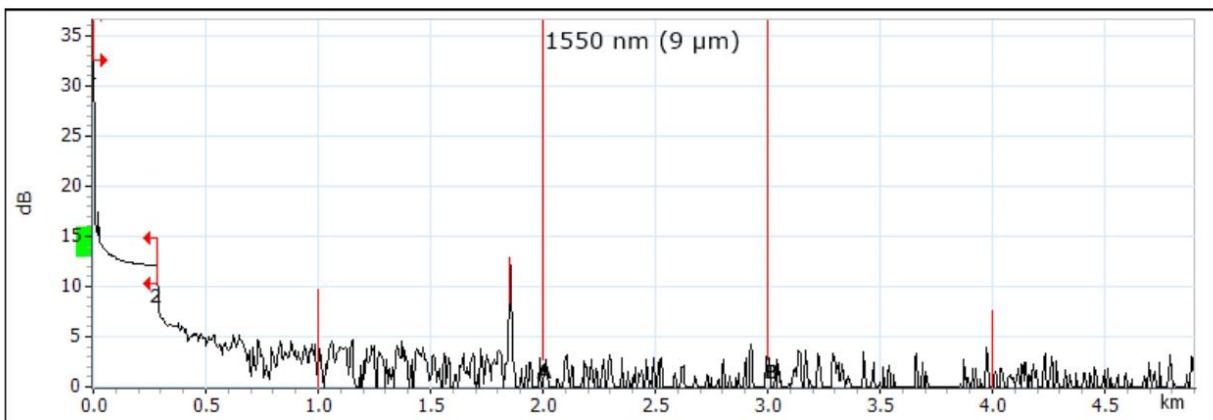
## Ubicaciones

|                      | Ubicación A      | Ubicación B |
|----------------------|------------------|-------------|
| Ubicación            |                  |             |
| Operario             |                  |             |
| Modelo               | FTBx-720C-SM1-EI |             |
| Número de serie      | 1310749          |             |
| Fecha de calibración | 16/11/2019 (UTC) |             |

## Resultados

Longitud de tramo: 0.2867 km      Pérdida promedio: 0.297 dB/km      Nivel de inyección: 12.5 dB  
Pérdida de tramo: 0.859 dB      Pérdida prom. por empalme: ---  
ORL de tramo: <17.81 dB      Pérdida máx. por empalme: ---

## Gráfico




## Marcadores

| Marcador | Posición (km) | Valor (dB) | Atenuación A-B LSA:       | Pérdida promedio A-B:              |
|----------|---------------|------------|---------------------------|------------------------------------|
| a        | 1.0001        | 2.087      | 0.444 dB/km               | -2.736 dB/km                       |
| A        | 2.0000        | 0.000      | Pérdida A-B LSA: 0.444 dB | Pérd. evento en 4 puntos: 0.710 dB |
| B        | 3.0001        | 2.736      | A-B ORL: 0.00 dB          | Reflectancia máxima: -63.6 dB      |
| b        | 3.9999        | 0.000      |                           |                                    |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
Albertis Florán Vigo  
ING. ELECTRÓNICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 1 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Tabla de eventos

| Tipo            | N.º | Pos./L. (km) | Pérdida (dB) | Reflectancia (dB) | Atenuación (dB/km) | Acumulativo (dB) |
|-----------------|-----|--------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Primer conector | 1   | 0.0000       | --           | -50.4             |                    | 0.000            |
| Sección         |     | 0.2867       | 0.859        |                   | 2.997              | 0.859            |
| No reflexivo    | 2   | 0.2867       | --           |                   |                    | 0.859            |
| Sección         |     | 1.5670       | --           |                   | --                 | --               |
| Reflexivo       |     | 1.8536       | --           | -51.2             |                    | --               |

## Macrocurvatura

| Posición (km) | Pérdida delta (dB) |
|---------------|--------------------|
|               |                    |

## Umbrales de correcto/incorrecto

|   | 1550 nm (9 μm) |
|---|----------------|
| Pérdida por empalme (dB)                  | 0.200          |
| Pérdida por conector (dB)                 | 0.500          |
| Pérdida del divisor (dB)                  | 4.500          |
| Reflectancia (dB)                         | -61.0          |
| Atenuación de la sección de fibra (dB/km) | 0.400          |
| Pérdida de tramo (dB)                     | 20.000         |
| Longitud de tramo (km)                    | 0.0000         |
| ORL de tramo (dB)                         | 15.00          |

## Parámetros de la prueba


|                       | A → B          |
|-----------------------|----------------|
| Longitud de onda (nm) | 1550 nm (9 μm) |
| Alcance (km)          | 5.0000         |
| Pulso (ns)            | 30             |
| Duración (s)          | 15             |

## Configuración de la prueba

|   | A → B    | Longitudes de onda de la macrocurvatura | Pérdida delta por macrocurvatura (dB) |
|---|----------|---|---------------------------------------|
| IOR   | 1.468325 |   |                                       |
| Retrodispersión (dB)                            | -81.87   |   |                                       |
| Factor helicoidal (%)                           | 2.00     |   |                                       |
| Umbral de detección de pérdida por empalme (dB) | 0.200    |   |                                       |
| Umbral de detección de reflectancia (dB)        | -61.0    |   |                                       |
| Umbral de detección de final de fibra (dB)      | 5.000    |   |                                       |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
 Albertis Florian Vigo  
 ING. ELECTRONICO  
 R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 2 de 2



# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Información general

Nombre de archivo: Camaras de vigilancia rioja\_Delta telecomunicaciones y redes sac\_Municipalidad provincial de Rioja\_Trocal 1\_Fiber 0158.trc  
Fecha de la prueba: 21/05/2021  
Hora de la prueba: 19:09:47  
ID de cable: Trocal 1  
ID de trabajo: Camaras de vigilancia rioja  
Comentarios:

Cliente: Municipalidad provincial de Rioja  
Empresa: Delta telecomunicaciones y redes sac  
ID de fibra: Fiber 019

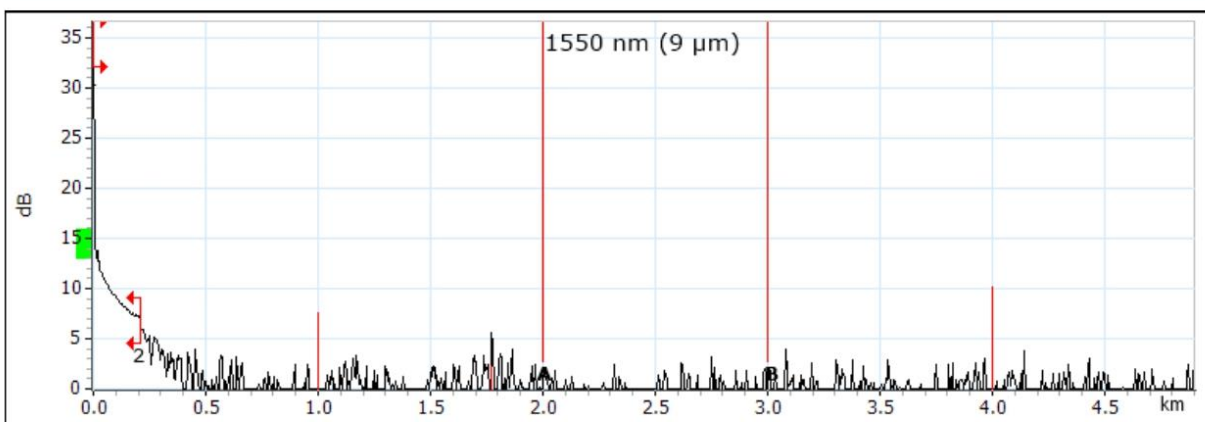
## Ubicaciones

|                      | Ubicación A      | Ubicación B |
|----------------------|------------------|-------------|
| Ubicación            |                  |             |
| Operario             |                  |             |
| Modelo               | FTBx-720C-SM1-EI |             |
| Número de serie      | 1310749          |             |
| Fecha de calibración | 16/11/2019 (UTC) |             |

## Resultados

Longitud de tramo: 0.2067 km      Pérdida promedio: 0.385 dB/km      Nivel de inyección: 7.5 dB  
Pérdida de tramo: 1.114 dB      Pérdida prom. por empalme: ---  
ORL de tramo: ---      Pérdida máx. por empalme: ---

## Gráfico

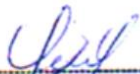


## Marcadores

| Marcador | Posición (km) | Valor (dB) | Atenuación A-B LSA:       | Pérdida promedio A-B:               |
|----------|---------------|------------|---------------------------|-------------------------------------|
| a        | 1.0001        | 0.000      | -0.241 dB/km              | 0.000 dB/km                         |
| A        | 2.0000        | 0.000      | Pérdida A-B LSA: 0.000 dB | Pérd. evento en 4 puntos: -0.243 dB |
| B        | 3.0001        | 0.000      | A-B ORL: 0.00 dB          | Reflectancia máxima: -65.8 dB       |
| b        | 3.9999        | 2.532      |                           |                                     |



Firma: \_\_\_\_\_

  
Albertis Florián Vigo  
ING. ELECTRONICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 1 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Tabla de eventos

| Tipo            | N.º | Pos./L. (km) | Pérdida (dB) | Reflectancia (dB) | Atenuación (dB/km) | Acumulativo (dB) |
|-----------------|-----|--------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Primer conector | 1   | 0.0000       | --           | -51.0             |                    | 0.000            |
| Sección         |     | 0.2067       | 1.114        |                   | 5.391              | 1.114            |
| No reflexivo    | 2   | 0.2067       | --           |                   |                    | 1.114            |
| Sección         |     | 1.5641       | --           |                   | --                 | --               |
| Reflexivo       |     | 1.7708       | --           | -52.5             |                    | --               |

## Macrocurvatura

| Posición (km) | Pérdida delta (dB) |
|---------------|--------------------|
|               |                    |

## Umbral de correcto/incorrecto

|   | 1550 nm (9 μm) |
|---|----------------|
| Pérdida por empalme (dB)                  | 0.200          |
| Pérdida por conector (dB)                 | 0.500          |
| Pérdida del divisor (dB)                  | 4.500          |
| Reflectancia (dB)                         | -61.0          |
| Atenuación de la sección de fibra (dB/km) | 0.400          |
| Pérdida de tramo (dB)                     | 20.000         |
| Longitud de tramo (km)                    | 0.0000         |
| ORL de tramo (dB)                         | 15.00          |

## Parámetros de la prueba

|                       | A → B          |
|-----------------------|----------------|
| Longitud de onda (nm) | 1550 nm (9 μm) |
| Alcance (km)          | 5.0000         |
| Pulso (ns)            | 30             |
| Duración (s)          | 15             |

## Configuración de la prueba

|   | A → B    | Longitudes de onda de la macrocurvatura | Pérdida delta por macrocurvatura (dB) |
|---|----------|---|---------------------------------------|
| IOR   | 1.468325 |   |                                       |
| Retrodispersión (dB)                            | -81.87   |   |                                       |
| Factor helicoidal (%)                           | 2.00     |   |                                       |
| Umbral de detección de pérdida por empalme (dB) | 0.200    |   |                                       |
| Umbral de detección de reflectancia (dB)        | -61.0    |   |                                       |
| Umbral de detección de final de fibra (dB)      | 5.000    |   |                                       |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
 Albertis Florián Vigo  
 ING. ELECTRONICO  
 R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 2 de 2



# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Información general

Nombre de archivo: Camaras de vigilancia rioja\_Delta telecomunicaciones y redes sac\_Municipalidad provincial de Rioja\_Trocal 1\_Fiber 0164.trc  
Fecha de la prueba: 21/05/2021  
Hora de la prueba: 20:12:44  
ID de cable: Trocal 1  
ID de trabajo: Camaras de vigilancia rioja  
Comentarios:  
Cliente: Municipalidad provincial de Rioja  
Empresa: Delta telecomunicaciones y redes sac  
ID de fibra: Fiber 020

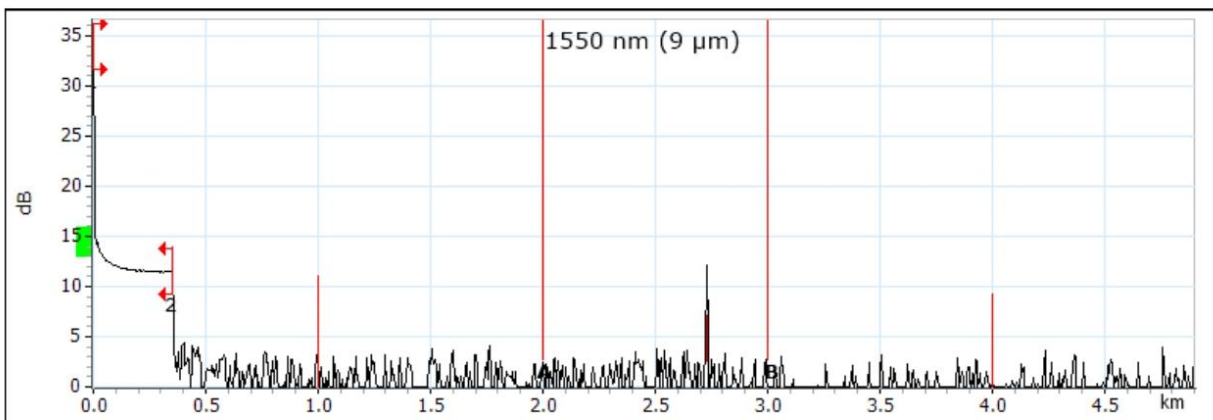
## Ubicaciones

|                      | Ubicación A      | Ubicación B |
|----------------------|------------------|-------------|
| Ubicación            |                  |             |
| Operario             |                  |             |
| Modelo               | FTBx-720C-SM1-EI |             |
| Número de serie      | 1310749          |             |
| Fecha de calibración | 16/11/2019 (UTC) |             |

## Resultados

Longitud de tramo: 0.3530 km      Pérdida promedio: 0.360 dB/km      Nivel de inyección: 12.0 dB  
Pérdida de tramo: 0.868 dB      Pérdida prom. por empalme: ---  
ORL de tramo: <18.37 dB      Pérdida máx. por empalme: ---

## Gráfico




## Marcadores

| Marcador | Posición (km) | Valor (dB) | Atenuación A-B LSA:       | Pérdida promedio A-B:              |
|----------|---------------|------------|---------------------------|------------------------------------|
| a        | 1.0001        | 3.502      | -0.106 dB/km              | 3.237 dB/km                        |
| A        | 2.0000        | 3.237      | Pérdida A-B LSA: 0.000 dB | Pérd. evento en 4 puntos: 0.585 dB |
| B        | 3.0001        | 0.000      | A-B ORL: 0.00 dB          | Reflectancia máxima: -44.3 dB      |
| b        | 3.9999        | 1.659      |                           |                                    |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
Albertis Florján Vigo  
ING. ELECTRONICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 1 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Tabla de eventos

| Tipo            | N.º | Pos./L. (km) | Pérdida (dB) | Reflectancia (dB) | Atenuación (dB/km) | Acumulativo (dB) |
|-----------------|-----|--------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Primer conector | 1   | 0.0000       | ---          | -50.8             |                    | 0.000            |
| Sección         |     | 0.3530       | 0.868        |                   | 2.460              | 0.868            |
| No reflexivo    | 2   | 0.3530       | ---          |                   |                    | 0.868            |
| Sección         |     | 2.3748       | ---          |                   | ---                | ---              |
| Reflexivo       |     | 2.7278       | ---          | -51.3             |                    | ---              |

## Macrocurvatura

| Posición (km) | Pérdida delta (dB) |
|---------------|--------------------|
|               |                    |

## Umbral de correcto/incorrecto

|   | 1550 nm (9 μm) |
|---|----------------|
| Pérdida por empalme (dB)                  | 0.200          |
| Pérdida por conector (dB)                 | 0.500          |
| Pérdida del divisor (dB)                  | 4.500          |
| Reflectancia (dB)                         | -61.0          |
| Atenuación de la sección de fibra (dB/km) | 0.400          |
| Pérdida de tramo (dB)                     | 20.000         |
| Longitud de tramo (km)                    | 0.0000         |
| ORL de tramo (dB)                         | 15.00          |

## Parámetros de la prueba

|                       | A → B          |
|-----------------------|----------------|
| Longitud de onda (nm) | 1550 nm (9 μm) |
| Alcance (km)          | 5.0000         |
| Pulso (ns)            | 30             |
| Duración (s)          | 15             |

## Configuración de la prueba

|   | A → B    | Longitudes de onda de la macrocurvatura | Pérdida delta por macrocurvatura (dB) |
|---|----------|---|---------------------------------------|
| IOR   | 1.468325 |   |                                       |
| Retrodispersión (dB)                            | -81.87   |   |                                       |
| Factor helicoidal (%)                           | 2.00     |   |                                       |
| Umbral de detección de pérdida por empalme (dB) | 0.200    |   |                                       |
| Umbral de detección de reflectancia (dB)        | -61.0    |   |                                       |
| Umbral de detección de final de fibra (dB)      | 5.000    |   |                                       |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
 Albertis Florián Vigo  
 ING. ELECTRÓNICO  
 R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 2 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Información general

Nombre de archivo: Camaras de vigilancia rioja\_Delta telecomunicaciones y redes sac\_Municipalidad provincial de Rioja\_Trocal 1\_Fiber 0164.trc  
Fecha de la prueba: 21/05/2021  
Hora de la prueba: 20:12:44  
ID de cable: Trocal 1  
ID de trabajo: Camaras de vigilancia rioja  
Comentarios:

Cliente: Municipalidad provincial de Rioja  
Empresa: Delta telecomunicaciones y redes sac  
ID de fibra: Fiber 021

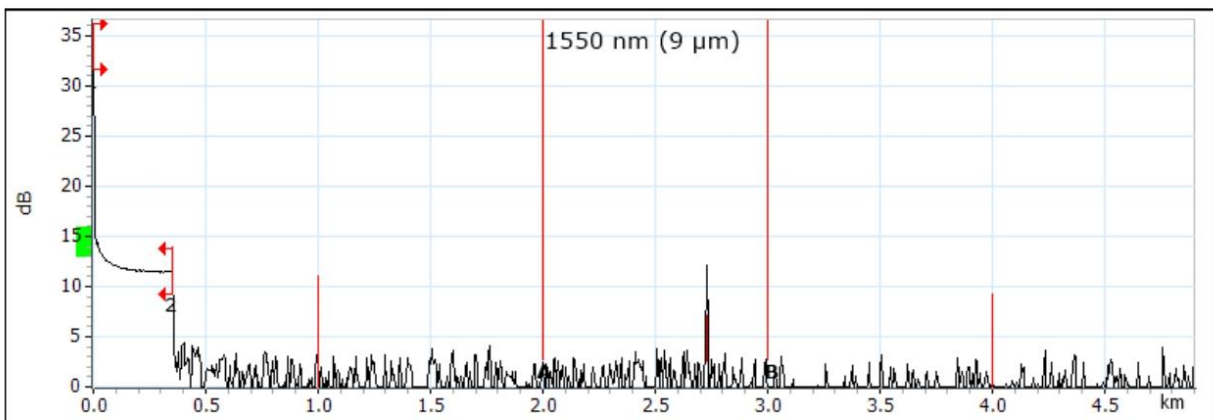
## Ubicaciones

|                      | Ubicación A      | Ubicación B |
|----------------------|------------------|-------------|
| Ubicación            |                  |             |
| Operario             |                  |             |
| Modelo               | FTBx-720C-SM1-EI |             |
| Número de serie      | 1310749          |             |
| Fecha de calibración | 16/11/2019 (UTC) |             |

## Resultados

Longitud de tramo: 0.3530 km      Pérdida promedio: 0.260 dB/km      Nivel de inyección: 12.0 dB  
Pérdida de tramo: 0.868 dB      Pérdida prom. por empalme: ---  
ORL de tramo: <18.37 dB      Pérdida máx. por empalme: ---

## Gráfico




## Marcadores

| Marcador | Posición (km) | Valor (dB) | Atenuación A-B LSA:       | Pérdida promedio A-B:              |
|----------|---------------|------------|---------------------------|------------------------------------|
| a        | 1.0001        | 3.502      | -0.106 dB/km              | 3.237 dB/km                        |
| A        | 2.0000        | 3.237      | Pérdida A-B LSA: 0.000 dB | Pérd. evento en 4 puntos: 0.585 dB |
| B        | 3.0001        | 0.000      | A-B ORL: 0.00 dB          | Reflectancia máxima: -44.3 dB      |
| b        | 3.9999        | 1.659      |                           |                                    |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
Alberts Florián Vigo  
ING. ELECTRÓNICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 1 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Tabla de eventos

| Tipo            | N.º | Pos./L. (km) | Pérdida (dB) | Reflectancia (dB) | Atenuación (dB/km) | Acumulativo (dB) |
|-----------------|-----|--------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Primer conector | 1   | 0.0000       | ---          | -50.8             |                    | 0.000            |
| Sección         |     | 0.3530       | 0.868        |                   | 2.460              | 0.868            |
| No reflexivo    | 2   | 0.3530       | ---          |                   |                    | 0.868            |
| Sección         |     | 2.3748       | ---          |                   | ---                | ---              |
| Reflexivo       |     | 2.7278       | ---          | -51.3             |                    | ---              |

## Macrocurvatura

| Posición (km) | Pérdida delta (dB) |
|---------------|--------------------|
|               |                    |

## Umbral de correcto/incorrecto

|   | 1550 nm (9 μm) |
|---|----------------|
| Pérdida por empalme (dB)                  | 0.200          |
| Pérdida por conector (dB)                 | 0.500          |
| Pérdida del divisor (dB)                  | 4.500          |
| Reflectancia (dB)                         | -61.0          |
| Atenuación de la sección de fibra (dB/km) | 0.400          |
| Pérdida de tramo (dB)                     | 20.000         |
| Longitud de tramo (km)                    | 0.0000         |
| ORL de tramo (dB)                         | 15.00          |

## Parámetros de la prueba

|                       | A → B          |
|-----------------------|----------------|
| Longitud de onda (nm) | 1550 nm (9 μm) |
| Alcance (km)          | 5.0000         |
| Pulso (ns)            | 30             |
| Duración (s)          | 15             |

## Configuración de la prueba

|   | A → B    | Longitudes de onda de la macrocurvatura | Pérdida delta por macrocurvatura (dB) |
|---|----------|---|---------------------------------------|
| IOR   | 1.468325 |   |                                       |
| Retrodispersión (dB)                            | -81.87   |   |                                       |
| Factor helicoidal (%)                           | 2.00     |   |                                       |
| Umbral de detección de pérdida por empalme (dB) | 0.200    |   |                                       |
| Umbral de detección de reflectancia (dB)        | -61.0    |   |                                       |
| Umbral de detección de final de fibra (dB)      | 5.000    |   |                                       |



Firma: \_\_\_\_\_

  
 Alberts Florian Vigo  
 ING. ELECTRONICO  
 R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 2 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Información general

Nombre de archivo: Camaras de vigilancia rioja\_Delta telecomunicaciones y redes sac\_Municipalidad provincial de Rioja\_Trocal 1\_Fiber 022.trc  
Fecha de la prueba: 21/05/2021  
Hora de la prueba: 20:54:51  
ID de cable: Trocal 1  
ID de trabajo: Camaras de vigilancia rioja  
Comentarios:

Cliente: Municipalidad provincial de Rioja  
Empresa: Delta telecomunicaciones y redes sac  
ID de fibra: Fiber 022

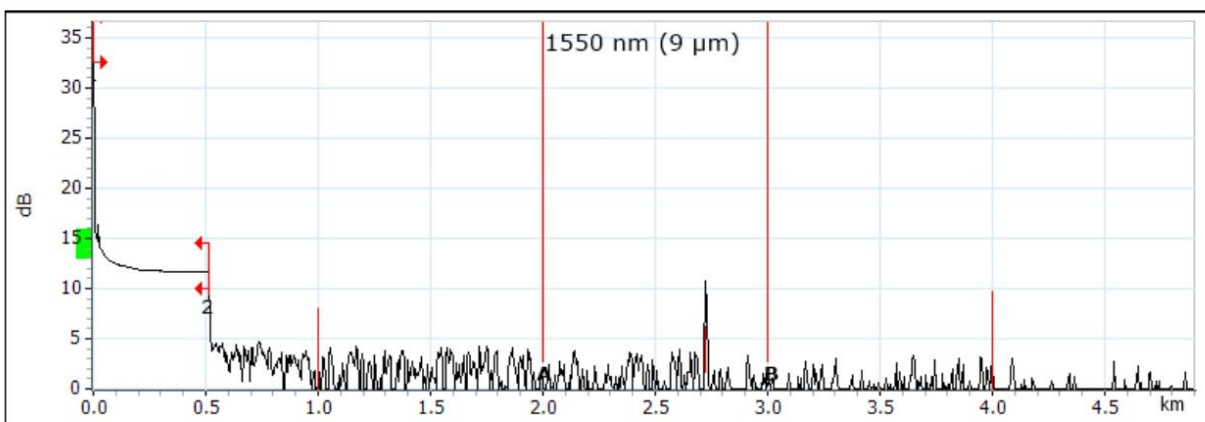
## Ubicaciones

|                      | Ubicación A      | Ubicación B |
|----------------------|------------------|-------------|
| Ubicación            |                  |             |
| Operario             |                  |             |
| Modelo               | FTBx-720C-SM1-EI |             |
| Número de serie      | 1310749          |             |
| Fecha de calibración | 16/11/2019 (UTC) |             |

## Resultados

Longitud de tramo: 0.5149 km      Pérdida promedio: 0.304 dB/km      Nivel de inyección: 12.1 dB  
Pérdida de tramo: 0.774 dB      Pérdida prom. por empalme: ---  
ORL de tramo: <17.07 dB      Pérdida máx. por empalme: ---

## Gráfico



## Marcadores

| Marcador | Posición (km) | Valor (dB) | Atenuación A-B LSA:       | Pérdida promedio A-B:              |
|----------|---------------|------------|---------------------------|------------------------------------|
| a        | 1.0001        | 0.430      | 0.229 dB/km               | 0.371 dB/km                        |
| A        | 2.0000        | 0.371      | Pérdida A-B LSA: 0.229 dB | Pérd. evento en 4 puntos: 1.122 dB |
| B        | 3.0001        | 0.000      | A-B ORL: 0.00 dB          | Reflectancia máxima: -44.1 dB      |
| b        | 3.9999        | 2.168      |                           |                                    |



Firma: \_\_\_\_\_

  
Albertis Florán Vigo  
ING. ELECTRÓNICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 1 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Tabla de eventos

| Tipo            | N.º | Pos./L. (km) | Pérdida (dB) | Reflectancia (dB) | Atenuación (dB/km) | Acumulativo (dB) |
|-----------------|-----|--------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Primer conector | 1   | 0.0000       | --           | -50.3             |                    | 0.000            |
| Sección         |     | 0.5149       | 0.774        |                   | 1.504              | 0.774            |
| No reflexivo    | 2   | 0.5149       | --           |                   |                    | 0.774            |
| Sección         |     | 2.2072       | --           |                   | --                 | --               |
| Reflexivo       |     | 2.7222       | --           | -51.8             |                    | --               |

## Macrocurvatura

| Posición (km) | Pérdida delta (dB) |
|---------------|--------------------|
|               |                    |

## Umbral de correcto/incorrecto

|   | 1550 nm (9 μm) |
|---|----------------|
| Pérdida por empalme (dB)                  | 0.200          |
| Pérdida por conector (dB)                 | 0.500          |
| Pérdida del divisor (dB)                  | 4.500          |
| Reflectancia (dB)                         | -61.0          |
| Atenuación de la sección de fibra (dB/km) | 0.400          |
| Pérdida de tramo (dB)                     | 20.000         |
| Longitud de tramo (km)                    | 0.0000         |
| ORL de tramo (dB)                         | 15.00          |

## Parámetros de la prueba

|                       | A → B          |
|-----------------------|----------------|
| Longitud de onda (nm) | 1550 nm (9 μm) |
| Alcance (km)          | 5.0000         |
| Pulso (ns)            | 30             |
| Duración (s)          | 15             |

## Configuración de la prueba

|   | A → B    | Longitudes de onda de la macrocurvatura | Pérdida delta por macrocurvatura (dB) |
|---|----------|---|---------------------------------------|
| IOR   | 1.468325 |   |                                       |
| Retrodispersión (dB)                            | -81.87   |   |                                       |
| Factor helicoidal (%)                           | 2.00     |   |                                       |
| Umbral de detección de pérdida por empalme (dB) | 0.200    |   |                                       |
| Umbral de detección de reflectancia (dB)        | -61.0    |   |                                       |
| Umbral de detección de final de fibra (dB)      | 5.000    |   |                                       |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
 Alberts Florian Vigo  
 ING. ELECTRONICO  
 R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 2 de 2



# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Información general

Nombre de archivo: Camaras de vigilancia rioja\_Delta telecomunicaciones y redes sac\_Municipalidad provincial de Rioja\_Trocal 1\_Fiber 0162.trc  
Fecha de la prueba: 21/05/2021  
Hora de la prueba: 19:53:56  
ID de cable: Trocal 1  
ID de trabajo: Camaras de vigilancia rioja  
Comentarios:

Cliente: Municipalidad provincial de Rioja  
Empresa: Delta telecomunicaciones y redes sac  
ID de fibra: Fiber 023

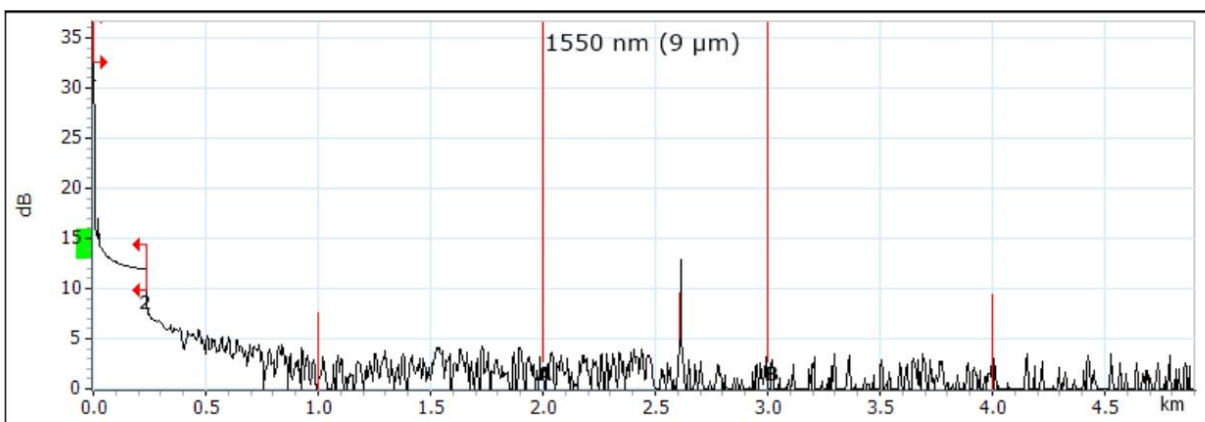
## Ubicaciones

|                      | Ubicación A      | Ubicación B |
|----------------------|------------------|-------------|
| Ubicación            |                  |             |
| Operario             |                  |             |
| Modelo               | FTBx-720C-SM1-EI |             |
| Número de serie      | 1310749          |             |
| Fecha de calibración | 16/11/2019 (UTC) |             |

## Resultados

Longitud de tramo: 0.2354 km      Pérdida promedio: 0.333 dB/km      Nivel de inyección: 12.7 dB  
Pérdida de tramo: 1.326 dB      Pérdida prom. por empalme: ---  
ORL de tramo: <18.41 dB      Pérdida máx. por empalme: ---

## Gráfico




## Marcadores

| Marcador | Posición (km) | Valor (dB) | Atenuación A-B LSA:       | Pérdida promedio A-B:              |
|----------|---------------|------------|---------------------------|------------------------------------|
| a        | 1.0001        | 0.000      | 1.323 dB/km               | -0.517 dB/km                       |
| A        | 2.0000        | 1.619      | Pérdida A-B LSA: 1.324 dB | Pérd. evento en 4 puntos: 1.021 dB |
| B        | 3.0001        | 2.136      | A-B ORL: 0.00 dB          | Reflectancia máxima: -44.7 dB      |
| b        | 3.9999        | 1.761      |                           |                                    |



Firma: \_\_\_\_\_

  
Albertis Florián Vigo  
ING. ELECTRONICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 1 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Tabla de eventos

| Tipo            | N.º | Pos./L. (km) | Pérdida (dB) | Reflectancia (dB) | Atenuación (dB/km) | Acumulativo (dB) |
|-----------------|-----|--------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Primer conector | 1   | 0.0000       | ---          | -51.5             |                    | 0.000            |
| Sección         |     | 0.2354       | 1.326        |                   | 5.633              | 1.326            |
| No reflexivo    | 2   | 0.2354       | ---          |                   |                    | 1.326            |
| Sección         |     | 2.3754       | ---          |                   | ---                | ---              |
| Reflexivo       |     | 2.6109       | ---          | -52.6             |                    | ---              |

## Macrocurvatura

| Posición (km) | Pérdida delta (dB) |
|---------------|--------------------|
|               |                    |

## Umbral de correcto/incorrecto

|   | 1550 nm (9 μm) |
|---|----------------|
| Pérdida por empalme (dB)                  | 0.200          |
| Pérdida por conector (dB)                 | 0.500          |
| Pérdida del divisor (dB)                  | 4.500          |
| Reflectancia (dB)                         | -61.0          |
| Atenuación de la sección de fibra (dB/km) | 0.400          |
| Pérdida de tramo (dB)                     | 20.000         |
| Longitud de tramo (km)                    | 0.0000         |
| ORL de tramo (dB)                         | 15.00          |

## Parámetros de la prueba

|                       | A → B          |
|-----------------------|----------------|
| Longitud de onda (nm) | 1550 nm (9 μm) |
| Alcance (km)          | 5.0000         |
| Pulso (ns)            | 30             |
| Duración (s)          | 15             |

## Configuración de la prueba

|   | A → B    | Longitudes de onda de la macrocurvatura | Pérdida delta por macrocurvatura (dB) |
|---|----------|---|---------------------------------------|
| IOR   | 1.468325 |   |                                       |
| Retrodispersión (dB)                            | -81.87   |   |                                       |
| Factor helicoidal (%)                           | 2.00     |   |                                       |
| Umbral de detección de pérdida por empalme (dB) | 0.200    |   |                                       |
| Umbral de detección de reflectancia (dB)        | -61.0    |   |                                       |
| Umbral de detección de final de fibra (dB)      | 5.000    |   |                                       |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
 Alberts Florán Vigo  
 ING. ELECTRONICO  
 R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 2 de 2



# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Información general

Nombre de archivo: Camaras de vigilancia rioja\_Delta telecomunicaciones y redes sac\_Municipalidad provincial de Rioja\_Trocal 1\_Fiber 024.trc  
Fecha de la prueba: 21/05/2021  
Hora de la prueba: 19:17:27  
ID de cable: Trocal 1  
ID de trabajo: Camaras de vigilancia rioja  
Comentarios:  
Cliente: Municipalidad provincial de Rioja  
Empresa: Delta telecomunicaciones y redes sac  
ID de fibra: Fiber 24

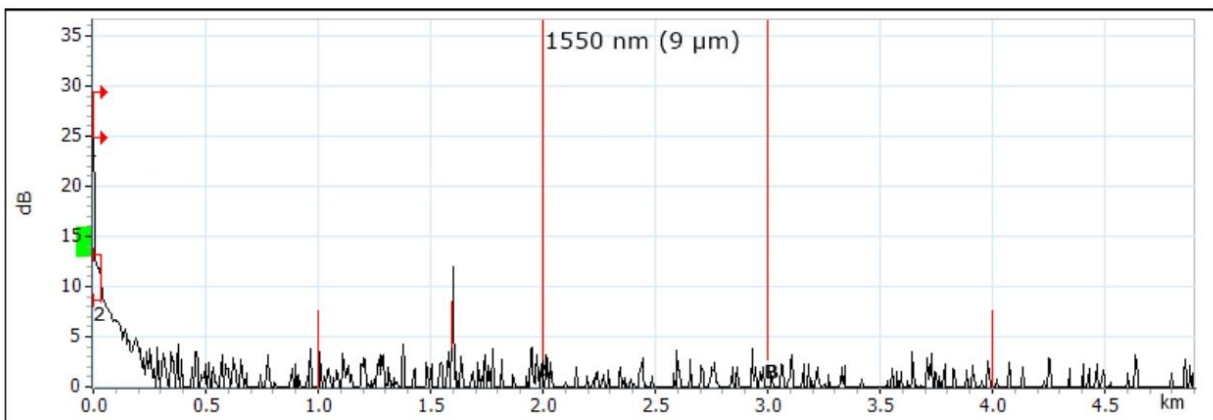
## Ubicaciones

|                      | Ubicación A      | Ubicación B |
|----------------------|------------------|-------------|
| Ubicación            |                  |             |
| Operario             |                  |             |
| Modelo               | FTBx-720C-SM1-EI |             |
| Número de serie      | 1310749          |             |
| Fecha de calibración | 16/11/2019 (UTC) |             |

## Resultados

Longitud de tramo: 0.0338 km      Pérdida promedio: 0.000 dB/km      Nivel de inyección: 11.8 dB  
Pérdida de tramo: 0.000 dB      Pérdida prom. por empalme: ---  
ORL de tramo: 32.26 dB      Pérdida máx. por empalme: ---

## Gráfico



## Marcadores

| Marcador | Posición (km) | Valor (dB) | Atenuación A-B LSA:       | Pérdida promedio A-B:              |
|----------|---------------|------------|---------------------------|------------------------------------|
| a        | 1.0001        | 0.000      | -0.283 dB/km              | 2.855 dB/km                        |
| A        | 2.0000        | 2.855      | Pérdida A-B LSA: 0.000 dB | Pérd. evento en 4 puntos: 0.349 dB |
| B        | 3.0001        | 0.000      | A-B ORL: 0.00 dB          | Reflectancia máxima: -63.6 dB      |
| b        | 3.9999        | 0.000      |                           |                                    |



Firma: \_\_\_\_\_

  
Albertis Florián Vigo  
ING. ELECTRÓNICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 1 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Tabla de eventos

| Tipo            | N.º | Pos./L. (km) | Pérdida (dB) | Reflectancia (dB) | Atenuación (dB/km) | Acumulativo (dB) |
|-----------------|-----|--------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Primer conector | 1   | 0.0000       | --           | -53.3             |                    | 0.000            |
| Sección         |     | 0.0338       | 0.000        |                   | 0.000              | 0.000            |
| No reflexivo    | 2   | 0.0338       | --           |                   |                    | 0.000            |
| Sección         |     | 1.5619       | --           |                   | --                 | --               |
| Reflexivo       |     | 1.5957       | --           | -52.7             |                    | --               |

## Macrocurvatura

| Posición (km) | Pérdida delta (dB) |
|---------------|--------------------|
|               |                    |

## Umbral de correcto/incorrecto

|   | 1550 nm (9 μm) |
|---|----------------|
| Pérdida por empalme (dB)                  | 0.200          |
| Pérdida por conector (dB)                 | 0.500          |
| Pérdida del divisor (dB)                  | 4.500          |
| Reflectancia (dB)                         | -61.0          |
| Atenuación de la sección de fibra (dB/km) | 0.400          |
| Pérdida de tramo (dB)                     | 20.000         |
| Longitud de tramo (km)                    | 0.0000         |
| ORL de tramo (dB)                         | 15.00          |

## Parámetros de la prueba

|                       | A → B          |
|-----------------------|----------------|
| Longitud de onda (nm) | 1550 nm (9 μm) |
| Alcance (km)          | 5.0000         |
| Pulso (ns)            | 30             |
| Duración (s)          | 15             |

## Configuración de la prueba

|   | A → B    | Longitudes de onda de la macrocurvatura | Pérdida delta por macrocurvatura (dB) |
|---|----------|---|---------------------------------------|
| IOR   | 1.468325 |   |                                       |
| Retrodispersión (dB)                            | -81.87   |   |                                       |
| Factor helicoidal (%)                           | 2.00     |   |                                       |
| Umbral de detección de pérdida por empalme (dB) | 0.200    |   |                                       |
| Umbral de detección de reflectancia (dB)        | -61.0    |   |                                       |
| Umbral de detección de final de fibra (dB)      | 5.000    |   |                                       |



Firma: \_\_\_\_\_

  
 Alberts Florian Vigo  
 ING. ELECTRONICO  
 R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 2 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Información general

Nombre de archivo: Camaras de vigilancia rioja\_Delta telecomunicaciones y redes sac\_Municipalidad provincial de Rioja\_Trocal 1\_Fiber 0166.trc  
Fecha de la prueba: 21/05/2021  
Hora de la prueba: 20:33:49  
ID de cable: Trocal 1  
ID de trabajo: Camaras de vigilancia rioja  
Comentarios:

Cliente: Municipalidad provincial de Rioja  
Empresa: Delta telecomunicaciones y redes sac  
ID de fibra: Fiber 025

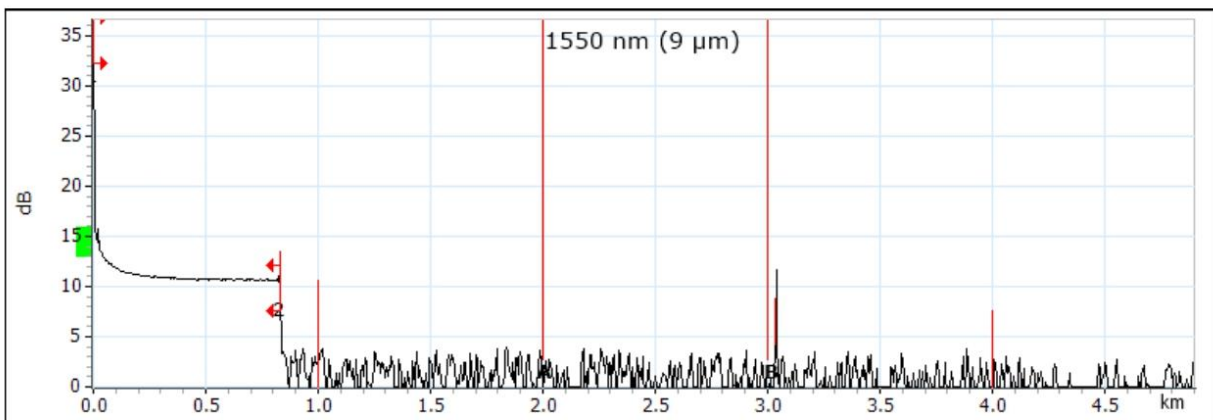
## Ubicaciones

|                      | Ubicación A      | Ubicación B |
|----------------------|------------------|-------------|
| Ubicación            |                  |             |
| Operario             |                  |             |
| Modelo               | FTBx-720C-SM1-EI |             |
| Número de serie      | 1310749          |             |
| Fecha de calibración | 16/11/2019 (UTC) |             |

## Resultados

Longitud de tramo: 0.8285 km      Pérdida promedio: 0.330 dB/km      Nivel de inyección: 11.1 dB  
Pérdida de tramo: 0.688 dB      Pérdida prom. por empalme: ---  
ORL de tramo: <15.76 dB      Pérdida máx. por empalme: ---

## Gráfico




## Marcadores

| Marcador | Posición (km) | Valor (dB) | Atenuación A-B LSA:       | Pérdida promedio A-B:               |
|----------|---------------|------------|---------------------------|-------------------------------------|
| a        | 1.0001        | 2.973      | 0.184 dB/km               | 1.191 dB/km                         |
| A        | 2.0000        | 1.191      | Pérdida A-B LSA: 0.184 dB | Pérd. evento en 4 puntos: -0.160 dB |
| B        | 3.0001        | 0.000      | A-B ORL: 0.00 dB          | Reflectancia máxima: -63.9 dB       |
| b        | 3.9999        | 0.000      |                           |                                     |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
Albertis Florján Vigo  
ING. ELECTRONICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 1 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Tabla de eventos

| Tipo            | N.º | Pos./L. (km) | Pérdida (dB) | Reflectancia (dB) | Atenuación (dB/km) | Acumulativo (dB) |
|-----------------|-----|--------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Primer conector | 1   | 0.0000       | ---          | -51.9             |                    | 0.000            |
| Sección         |     | 0.8285       | 0.688        |                   | 0.830              | 0.688            |
| No reflexivo    | 2   | 0.8285       | ---          |                   |                    | 0.688            |
| Sección         |     | 2.2072       | ---          |                   | ---                | ---              |
| Reflexivo       |     | 3.0357       | ---          | -52.8             |                    | ---              |

## Macrocurvatura

| Posición (km) | Pérdida delta (dB) |
|---------------|--------------------|
|               |                    |

## Umbral de correcto/incorrecto

|   | 1550 nm (9 μm) |
|---|----------------|
| Pérdida por empalme (dB)                  | 0.200          |
| Pérdida por conector (dB)                 | 0.500          |
| Pérdida del divisor (dB)                  | 4.500          |
| Reflectancia (dB)                         | -61.0          |
| Atenuación de la sección de fibra (dB/km) | 0.400          |
| Pérdida de tramo (dB)                     | 20.000         |
| Longitud de tramo (km)                    | 0.0000         |
| ORL de tramo (dB)                         | 15.00          |

## Parámetros de la prueba


|                       | A → B          |
|-----------------------|----------------|
| Longitud de onda (nm) | 1550 nm (9 μm) |
| Alcance (km)          | 5.0000         |
| Pulso (ns)            | 30             |
| Duración (s)          | 15             |

## Configuración de la prueba

|   | A → B    | Longitudes de onda de la macrocurvatura | Pérdida delta por macrocurvatura (dB) |
|---|----------|---|---------------------------------------|
| IOR   | 1.468325 |   |                                       |
| Retrodispersión (dB)                            | -81.87   |   |                                       |
| Factor helicoidal (%)                           | 2.00     |   |                                       |
| Umbral de detección de pérdida por empalme (dB) | 0.200    |   |                                       |
| Umbral de detección de reflectancia (dB)        | -61.0    |   |                                       |
| Umbral de detección de final de fibra (dB)      | 5.000    |   |                                       |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
 Albertis Florján Vigo  
 ING. ELECTRONICO  
 R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 2 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Información general

Nombre de archivo: Camaras de vigilancia rioja\_Delta telecomunicaciones y redes sac\_Municipalidad provincial de Rioja\_Trocal 1\_Fiber 0151.trc  
Fecha de la prueba: 21/05/2021  
Hora de la prueba: 16:27:00  
ID de cable: Trocal 1  
ID de trabajo: Camaras de vigilancia rioja  
Comentarios:

Cliente: Municipalidad provincial de Rioja  
Empresa: Delta telecomunicaciones y redes sac  
ID de fibra: Fiber 026

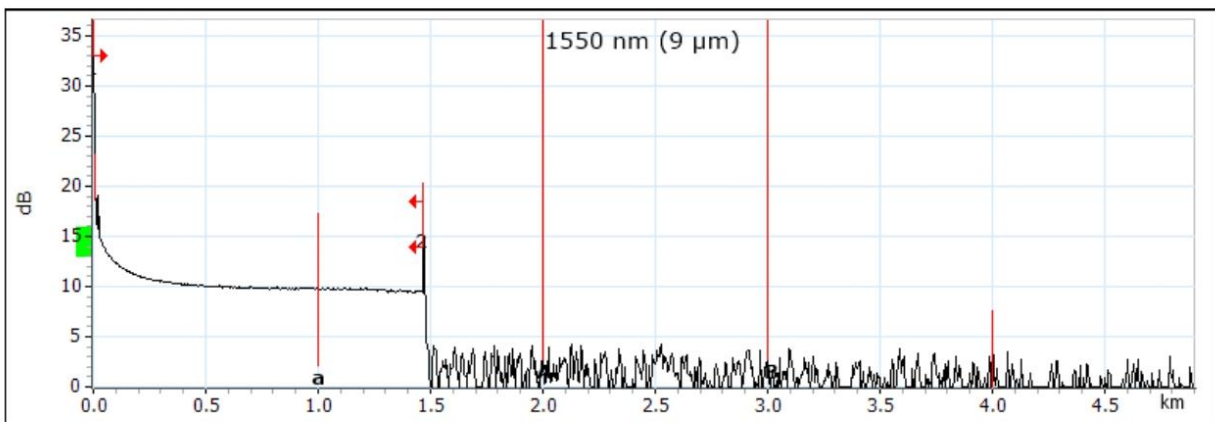
## Ubicaciones

|                      | Ubicación A      | Ubicación B |
|----------------------|------------------|-------------|
| Ubicación            |                  |             |
| Operario             |                  |             |
| Modelo               | FTBx-720C-SM1-EI |             |
| Número de serie      | 1310749          |             |
| Fecha de calibración | 16/11/2019 (UTC) |             |

## Resultados

Longitud de tramo: 1.4691 km      Pérdida promedio: 0.478 dB/km      Nivel de inyección: 10.1 dB  
Pérdida de tramo: 0.702 dB      Pérdida prom. por empalme: ---  
ORL de tramo: ---      Pérdida máx. por empalme: ---

## Gráfico



## Marcadores

| Marcador | Posición (km) | Valor (dB) | Atenuación A-B LSA:       | Pérdida promedio A-B:              |
|----------|---------------|------------|---------------------------|------------------------------------|
| a        | 1.0001        | 9.749      | 0.396 dB/km               | 0.899 dB/km                        |
| A        | 2.0000        | 3.529      | Pérdida A-B LSA: 0.396 dB | Pérd. evento en 4 puntos: 9.501 dB |
| B        | 3.0001        | 2.630      | A-B ORL: 0.00 dB          | Reflectancia máxima: -63.2 dB      |
| b        | 3.9999        | 0.000      |                           |                                    |

## Tabla de eventos

| Tipo               | N.º | Pos./L. (km) | Pérdida (dB) | Reflectancia (dB) | Atenuación (dB/km) | Acumulativo (dB) |
|--------------------|-----|--------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Eventos combinados | 1   | 0.0000       | ---          | -50.7             |                    | 0.000            |
| Sección            |     | 1.4691       | 0.702        |                   | 0.478              | 0.702            |
| Reflexivo          | 2   | 1.4691       | ---          | -51.3             |                    | 0.702            |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

*Albertis Florián Vigo*  
Albertis Florián Vigo  
ING. ELECTRONICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 1 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Macrocurvatura

| Posición (km) | Pérdida delta (dB) |
|---------------|--------------------|
|               |                    |

## Umbral de correcto/incorrecto

|   | 1550 nm (9 μm) |
|---|----------------|
| Pérdida por empalme (dB)                  | 0.200          |
| Pérdida por conector (dB)                 | 0.500          |
| Pérdida del divisor (dB)                  | 4.500          |
| Reflectancia (dB)                         | -61.0          |
| Atenuación de la sección de fibra (dB/km) | 0.400          |
| Pérdida de tramo (dB)                     | 20.000         |
| Longitud de tramo (km)                    | 0.0000         |
| ORL de tramo (dB)                         | 15.00          |

## Parámetros de la prueba

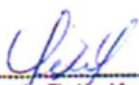
|                       | A → B          |
|-----------------------|----------------|
| Longitud de onda (nm) | 1550 nm (9 μm) |
| Alcance (km)          | 5.0000         |
| Pulso (ns)            | 30             |
| Duración (s)          | 15             |

## Configuración de la prueba

|   | A → B    | Longitudes de onda de la macrocurvatura | Pérdida delta por macrocurvatura (dB) |
|---|----------|---|---------------------------------------|
| IOR   | 1.468325 |   |                                       |
| Retrodispersión (dB)                            | -81.87   |   |                                       |
| Factor helicoidal (%)                           | 2.00     |   |                                       |
| Umbral de detección de pérdida por empalme (dB) | 0.200    |   |                                       |
| Umbral de detección de reflectancia (dB)        | -61.0    |   |                                       |
| Umbral de detección de final de fibra (dB)      | 5.000    |   |                                       |



Firma: \_\_\_\_\_

  
Albertis Florján Vigo  
ING. ELECTRONICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 2 de 2



# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Información general

Nombre de archivo: Camaras de vigilancia rioja\_Delta telecomunicaciones y redes sac\_Municipalidad provincial de Rioja\_Trocal 1\_Fiber 0163.trc  
Fecha de la prueba: 21/05/2021  
Hora de la prueba: 20:02:45  
ID de cable: Trocal 1  
ID de trabajo: Camaras de vigilancia rioja  
Comentarios:

Cliente: Municipalidad provincial de Rioja  
Empresa: Delta telecomunicaciones y redes sac  
ID de fibra: Fiber 027

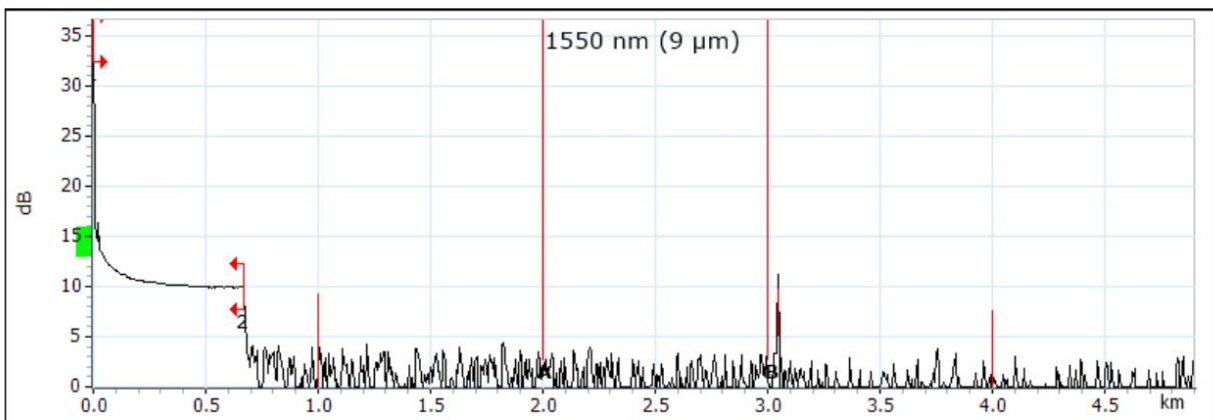
## Ubicaciones

|                      | Ubicación A      | Ubicación B |
|----------------------|------------------|-------------|
| Ubicación            |                  |             |
| Operario             |                  |             |
| Modelo               | FTBx-720C-SM1-EI |             |
| Número de serie      | 1310749          |             |
| Fecha de calibración | 16/11/2019 (UTC) |             |

## Resultados

Longitud de tramo: 0.6716 km      Pérdida promedio: 0.310 dB/km      Nivel de inyección: 10.9 dB  
Pérdida de tramo: 1.431 dB      Pérdida prom. por empalme: ---  
ORL de tramo: <14.94 dB      Pérdida máx. por empalme: ---

## Gráfico




## Marcadores

| Marcador | Posición (km) | Valor (dB) | Atenuación A-B LSA:       | Pérdida promedio A-B:               |
|----------|---------------|------------|---------------------------|-------------------------------------|
| a        | 1.0001        | 1.691      | 0.256 dB/km               | -0.885 dB/km                        |
| A        | 2.0000        | 1.844      | Pérdida A-B LSA: 0.256 dB | Pérd. evento en 4 puntos: -0.032 dB |
| B        | 3.0001        | 2.729      | A-B ORL: 0.00 dB          | Reflectancia máxima: -63.8 dB       |
| b        | 3.9999        | 0.000      |                           |                                     |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
Albertis Florán Vigo  
ING. ELECTRONICO  
R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 1 de 2

# Informe OTDR (1550 nm (9 μm))

Correcto

## Tabla de eventos

| Tipo            | N.º | Pos./L. (km) | Pérdida (dB) | Reflectancia (dB) | Atenuación (dB/km) | Acumulativo (dB) |
|-----------------|-----|--------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Primer conector | 1   | 0.0000       | ---          | -51.6             |                    | 0.000            |
| Sección         |     | 0.6716       | 1.431        |                   | 2.131              | 1.431            |
| No reflexivo    | 2   | 0.6716       | ---          |                   |                    | 1.431            |
| Sección         |     | 2.3751       | ---          |                   | ---                | ---              |
| Reflexivo       |     | 3.0467       | ---          | -52.7             |                    | ---              |

## Macrocurvatura

| Posición (km) | Pérdida delta (dB) |
|---------------|--------------------|
|               |                    |

## Umbral de correcto/incorrecto

|   | 1550 nm (9 μm) |
|---|----------------|
| Pérdida por empalme (dB)                  | 0.200          |
| Pérdida por conector (dB)                 | 0.500          |
| Pérdida del divisor (dB)                  | 4.500          |
| Reflectancia (dB)                         | -61.0          |
| Atenuación de la sección de fibra (dB/km) | 0.400          |
| Pérdida de tramo (dB)                     | 20.000         |
| Longitud de tramo (km)                    | 0.0000         |
| ORL de tramo (dB)                         | 15.00          |

## Parámetros de la prueba

|                       | A → B          |
|-----------------------|----------------|
| Longitud de onda (nm) | 1550 nm (9 μm) |
| Alcance (km)          | 5.0000         |
| Pulso (ns)            | 30             |
| Duración (s)          | 15             |

## Configuración de la prueba

|   | A → B    | Longitudes de onda de la macrocurvatura | Pérdida delta por macrocurvatura (dB) |
|---|----------|---|---------------------------------------|
| IOR   | 1.468325 |   |                                       |
| Retrodispersión (dB)                            | -81.87   |   |                                       |
| Factor helicoidal (%)                           | 2.00     |   |                                       |
| Umbral de detección de pérdida por empalme (dB) | 0.200    |   |                                       |
| Umbral de detección de reflectancia (dB)        | -61.0    |   |                                       |
| Umbral de detección de final de fibra (dB)      | 5.000    |   |                                       |

EXFO

Firma: \_\_\_\_\_

  
 Alberts Florian Vigo  
 ING. ELECTRONICO  
 R. CIP. 114879

Fecha: 21/05/2021

Página 2 de 2



**Anexo D. Registro Fotográfico del Despliegue de la Red Pon en la Ciudad de Rioja**

**Figura 35**

*Cruceta de Reserva para Fibra Óptica de Cámara PTZ*



**Figura 36**

*Instalación de Fibra Óptica en Cruceta*



**Figura 37**

*Splitter Óptico dentro de la Caja de Empalme*



**Figura 38**

*Cruceta para Reserva de Fibra Óptica Instalada en Poste*



**Figura 39**

*Templado de Troncal de Fibra Óptica*



**Figura 40**

*Bobina de Fibra Óptica DROP*



**Figura 41**

*Bobina de Fibra Óptica ADSS*



**Figura 42**

*Tendido de Fibra Óptica*





**Figura 43**

*Armado de Cruce Americano para Fibra ADSS*



**Figura 44**

*Templado de Troncal de Fibra Óptica*



**Figura 45**

*Instalación de Ferretería para Fibra Óptica*



**Figura 46**

*Instalación de Cruceta para Reserva de Fibra Óptica*



**Figura 47**

*Tendido de Fibra Óptica DROP ya Terminado en Poste de Cámara PTZ*



**Figura 48**

*Ingreso de Troncal de Fibra Óptica a la Central de Monitoreo*



**Figura 49**

*Templador de Inicio-Fin para Fibra Óptica ADSS*



**Figura 50**

*Reserva de Fibra Óptica en un Poste Antes de Ingresar a la Central*





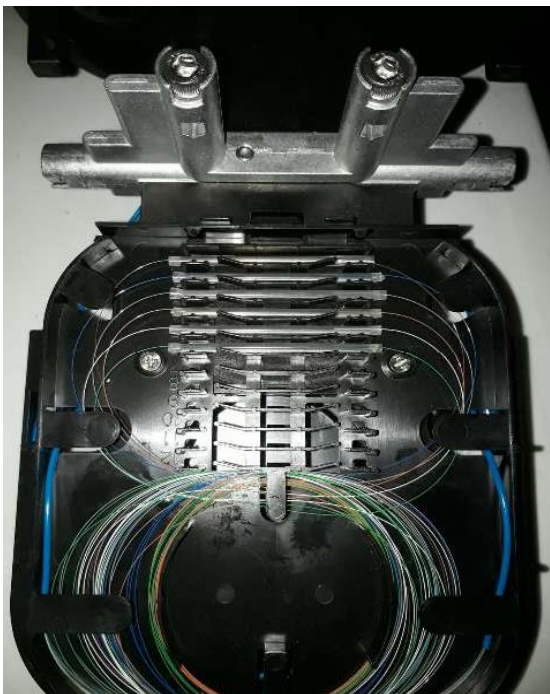
**Figura 51**

*Fusión de Splitter Óptico en Caja de Empalme*



**Figura 52**

*Empalme Recto para Troncal de Fibra Óptica*



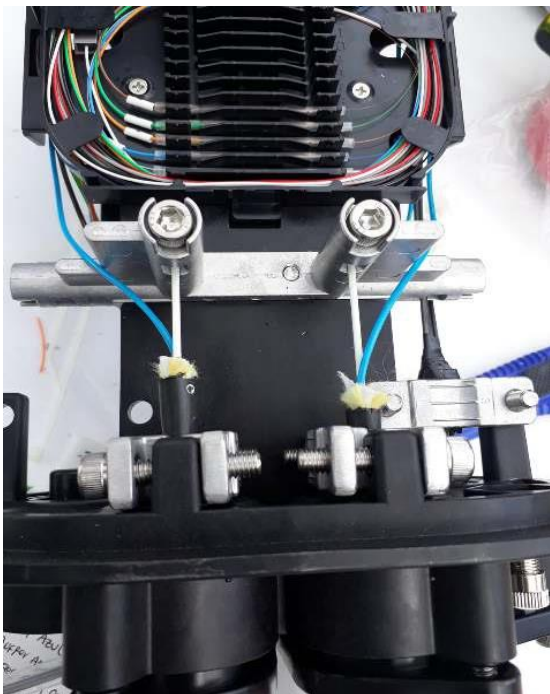
**Figura 53**

*Instalación de Splitter Óptico en Caja de Empalme*



**Figura 54**

*Instalación de Caja de Empalme en Planta Externa*



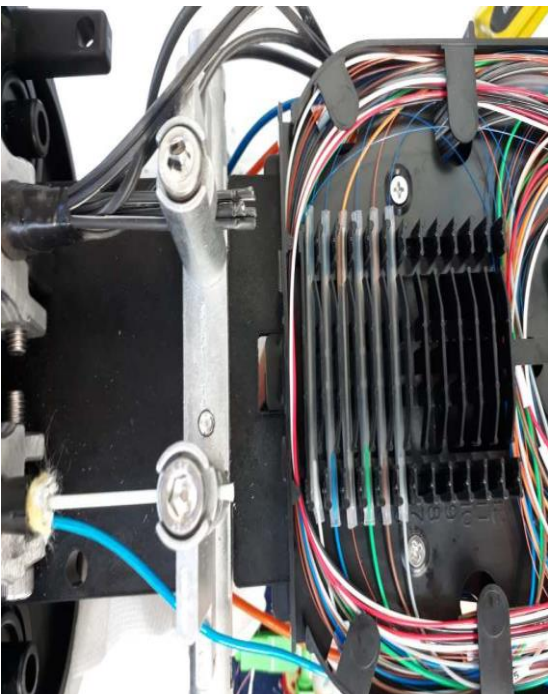
**Figura 55**

*Fusión de Pigtail para Cámara PTZ*



**Figura 56**

*Ordenamiento de Fibra Óptica en Caja de Empalme*



**Figura 57**

*Fusión de Fibra Óptica en Planta Externa*



**Figura 58**

*Etiquetado de Fibras Ópticas Ingresantes a Caja de Empalme*





**Figura 59**

*Caja de Empalme que Contiene Splitter Óptico Instalada en Cruceta*



**Figura 60**

*Cruce Americano para Fibra Óptica DROP*



**Figura 61**

*Fusión de Fibra Óptica en Caja de Empalme*



**Figura 62**

*Fusión de Fibra Óptica en el Centro de Datos*



**Figura 63**

*Imágenes de los Resultados de la Fusión de Splitter Óptico en el Centro de Datos- 1*



**Figura 64**

*Imágenes de los Resultados de la Fusión de Splitter Óptico en el Centro de Datos- 2*



## Anexo E. Ubicaciones de las Cámaras PTZ

| N° CAMARA | DIRECCION   |
|-----------|---|
| 1         | Av. Arq. F. Belaunde Terry Oeste con Jr. Huallaga       |
| 2         | Jr. Teobaldo López con Jr. Campo Ferial                 |
| 3         | Av. Arq. F. Belaunde Terry Oeste con Jr. Teobaldo López |
| 4         | Av. Arq. F. Belaunde Terry Oeste con Jr. Angaiza        |
| 5         | Jr. Tecnológico con Jr. Los Cedros                      |
| 6         | Av. Arq. F. Belaunde Terry Oeste con carretera a Posic  |
| 7         | Jr. Tupac Amaru con Jr. Unión                           |
| 8         | Jr. Unión con Jr. 28 de Julio                           |
| 9         | Jr. Bolívar con Jr. Pablo Mori                          |
| 10        | Jr. Bolívar con Jr. Bernardo Alcedo                     |
| 11        | Jr. Iquitos con Jr. Bolívar                             |
| 12        | Jr. Ramon Castilla con Jr. San Martin                   |
| 13        | Jr. Ramon Castilla con Jr. Teobaldo López               |
| 14        | Jr. Iquitos con Jr. Angaiza                             |
| 15        | Jr. Julio C. Arana con Jr. Antonio Raymondi             |
| 16        | Jr. Almirante Grau con Jr. Santo Toribio                |
| 17        | Jr. 2 de Mayo con Jr. Angaiza                           |
| 18        | Jr. Faustino Maldonado con Jr. Santo Toribio            |
| 19        | Jr. 2 de Mayo con Jr. San Martin                        |
| 20        | Jr. Tacna con Jr. San Martin                            |



---

|    |   |
|----|---|
| 21 | Jr. Amargura con Jr. Faustino Maldonado |
| 22 | Jr. Soplin Vargas con Jr. Andrés Mori   |
| 23 | Jr. Venecia con Jr. Amargura            |
| 24 | Jr. Chachapoyas con Jr. Santo Toribio   |
| 25 | Jr. Leoncio Prado con Jr. Santo Toribio |
| 26 | Jr. Jorge Chávez con Av. Atahualpa      |
| 27 | Jr. Chachapoyas con Jr. Teobaldo López  |

---

**Anexo F. Registro Fotográfico de la Instalación de Postes de 13 Metros en la Ciudad de  
Rioja**

**Figura 65**

*Descarga de Postes de 13 Metros en la Ciudad de Rioja*



**Figura 66**

*Instalación de Poste de 13 Metros en el Jr. Amargura y Jr. Venecia*



**Figura 67**

*Instalación de Postes de 13 Metros en los Alrededores de la Ciudad de Rioja*



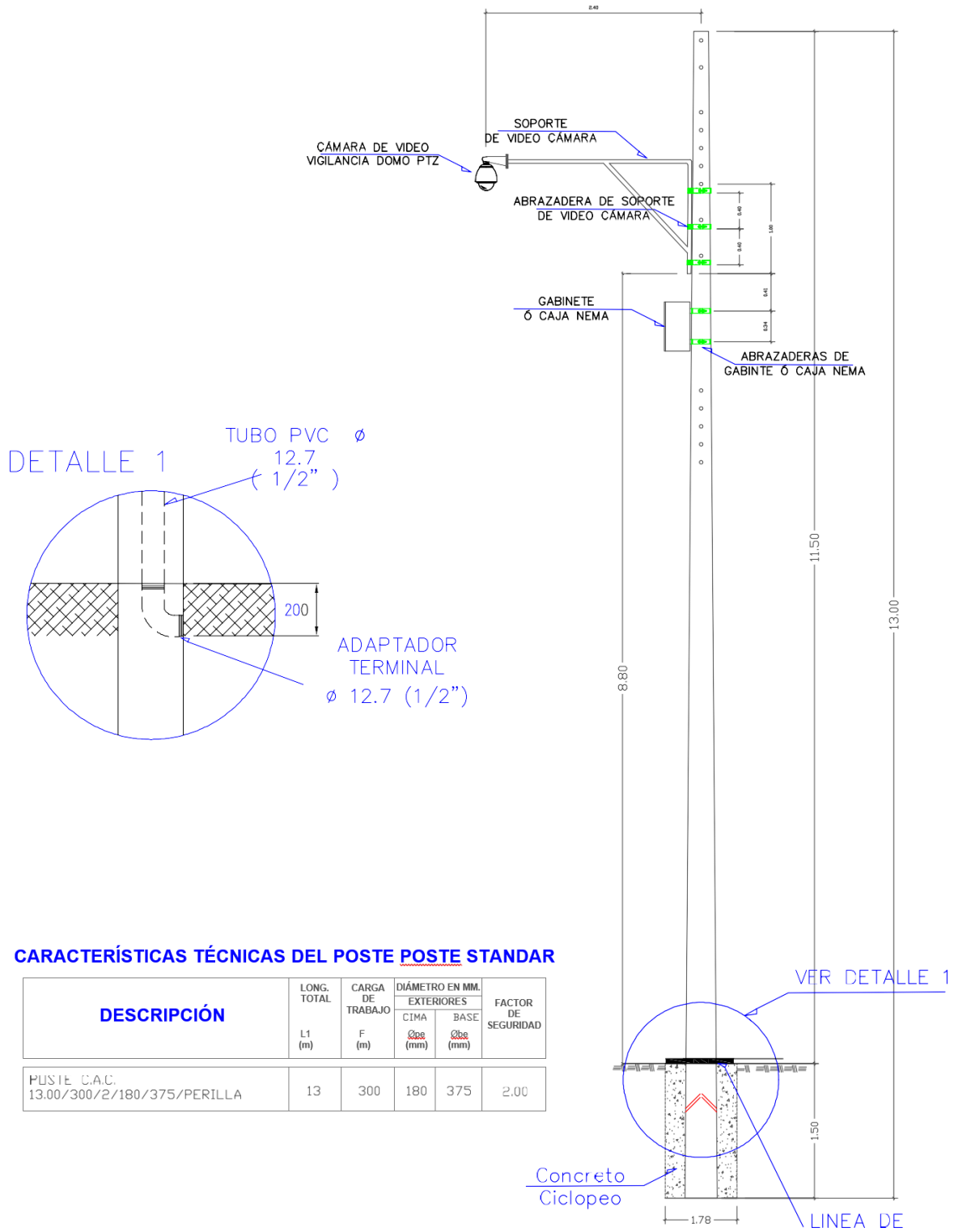


**Figura 68**

*Instalación de Postes de 13 Metros en el Centro de la Ciudad de Rioja*



# Anexo G. Plano de Poste



## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL POSTE POSTE STANDAR

| DESCRIPCIÓN                                 | LONG. TOTAL<br>L1<br>(m) | CARGA DE TRABAJO<br>F<br>(m) | DIÁMETRO EN MM. EXTERIORES  |                             | FACTOR DE SEGURIDAD |
|---|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|
|   |                          |                              | CIMA<br>$\phi_{ce}$<br>(mm) | BASE<br>$\phi_{be}$<br>(mm) |                     |
| POSTE C.A.C.<br>13.00/300/2/180/375/PERILLA | 13                       | 300                          | 180                         | 375                         | 2.00                |

**Anexo H. Registro Fotográfico De 27 Cámaras PTZ En La Ciudad De Rioja**

**Figura 69**

*Cámara PTZ 01 Ubicada en Av. Arq. F. Belaunde Terry Oeste con Jr. Huallaga*



**Figura 70**

*Cámara PTZ 02 Ubicada en Jr. Teobaldo López con Jr. Campo Ferial*





**Figura 71**

*Cámara PTZ 02 Ubicada en Jr. Teobaldo López con Jr. Campo Ferial*





**Figura 72**

*Cámara PTZ 04 Ubicada en Av. Arq. F. Belaunde Terry Oeste con Jr. Angaiza*



**Figura 73**

*Cámara PTZ 05 Ubicada en Jr. Tecnológico con Jr. Los Cedros*



**Figura 74**

*Cámara PTZ 06 Ubicada en Av. Arq. F. Belaunde Terry Oeste con carretera a Posic*



**Figura 75**

*Cámara PTZ 07 Ubicada en Jr. Tupac Amaru con Jr. Unión*





**Figura 76**

*Cámara PTZ 08 Ubicada en Jr. Unión con Jr. 28 de Julio*



**Figura 77**

*Cámara PTZ 09 Ubicada Jr. Bolívar con Jr. Pablo Mori*



**Figura 78**

*Cámara PTZ 10 Ubicada en Jr. Bolívar con Jr. Bernardo Alcedo*





**Figura 79**

*Cámara PTZ 11 Ubicada en Jr. Iquitos con Jr. Bolívar*





**Figura 80**

*Cámara PTZ 12 Ubicada en Jr. Ramon Castilla con Jr. San Martin*



**Figura 81**

*Cámara PTZ 13 Ubicada en Jr. Ramon Castilla con Jr. Teobaldo López*



**Figura 82**

*Cámara PTZ 14 Ubicada en Jr. Iquitos con Jr. Angaiza*





**Figura 83**

*Cámara PTZ 15 Ubicada en Jr. Julio C. Arana con Jr. Antonio Raymondi*



**Figura 84**

*Cámara PTZ 16 Ubicada en Jr. Almirante Grau con Jr. Santo Toribio*



**Figura 85**

*Cámara PTZ 17 Ubicada en Jr. 2 de Mayo con Jr. Angaiza*





**Figura 86**

*Cámara PTZ 18 Ubicada en Jr. Faustino Maldonado con Jr. Santo Toribio*





**Figura 87**

*Cámara PTZ 19 Ubicada en Jr. 2 de Mayo con Jr. San Martín*



**Figura 88**

*Cámara PTZ 20 Ubicada en Jr. Tacna con Jr. San Martín*



**Figura 89**

*Cámara PTZ 21 Ubicada en Jr. Amargura con Jr. Faustino Maldonado*





**Figura 90**

*Cámara PTZ 22 Ubicada en Jr. Soplín Vargas con Jr. Andrés Mori*



**Figura 91**

*Cámara PTZ 23 Ubicada en Jr. Venecia con Jr. Amargura*



**Figura 92**

*Cámara PTZ 24 Ubicada en Jr. Chachapoyas con Jr. Santo Toribio*



**Figura 93**

*Cámara PTZ 25 Ubicada en Jr. Leoncio Prado con Jr. Santo Toribio*





**Figura 94**

*Cámara PTZ 26 Ubicada en Jr. Jorge Chávez con Av. Atahualpa*

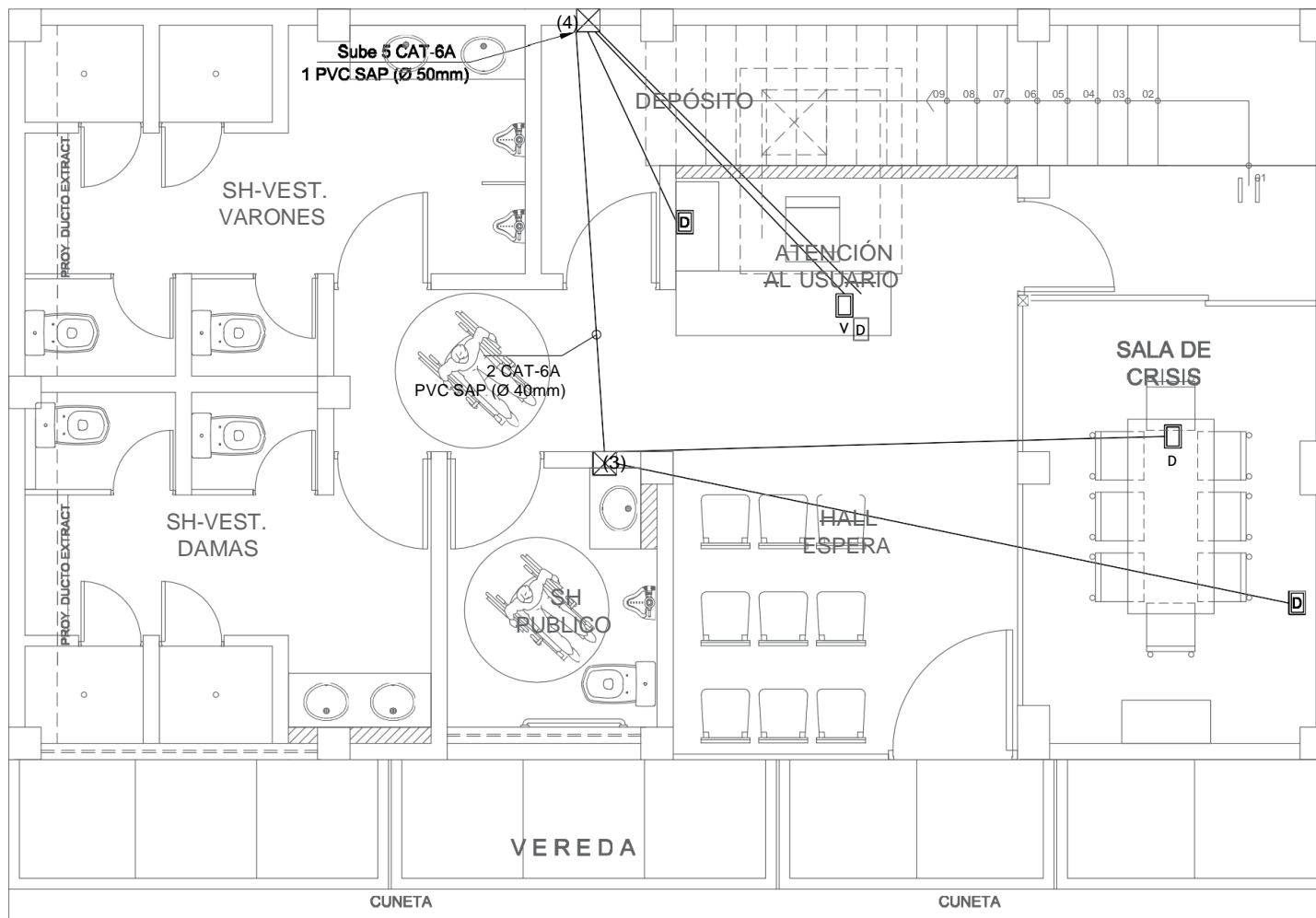


**Figura 95**

*Cámara PTZ 27 Ubicada en Jr. Chachapoyas con Jr. Teobaldo López*

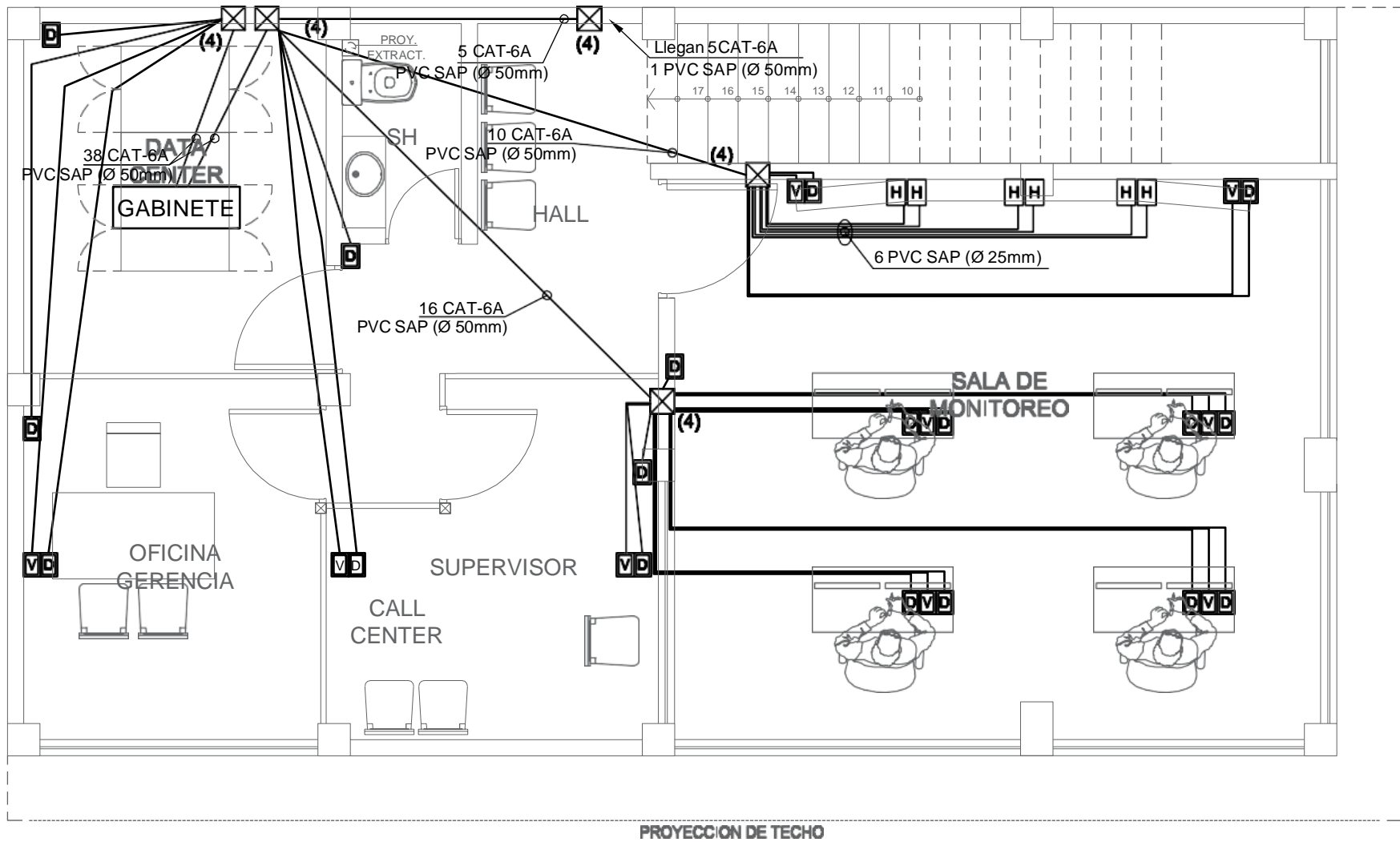


# Anexo I. Plano de Sistema de Alarma Contra Incendios



**PRIMER PISO**











ESC: 1/50



## SEGUNDO PISO

ESC: 1/50

## LEYENDA

| SIMBOLO   | DESCRIPCION  | TIPO DE CAJA (mm)          | ALTURA (m.s.n.p.t) |
|---|--|----------------------------|--------------------|
|    | SALIDA PARA GABINETE PRINCIPAL DE COMUNICACIONES PARA DATA Y TELEFONO TIPO PARED 18RU  | —                          | —                  |
|    | CENTRAL DE CIRCUITO CERRADO DE TV  | —                          | —                  |
|    | TOMA DOBLE CON SALIDA RJ45 PARA DATOS TELEFONIA Y/O CCTV IP CATEGORIA 6A   | Rectangular<br>100x55x50   | 0.40 / Piso        |
|    | TOMA DOBLE CON SALIDA RJ45 PARA DATOS TELEFONIA Y/O CCTV IP CATEGORIA 6A   | Rectangular<br>100x55x50   | Techo              |
|    | TOMA SIMPLE CON SALIDA PARA MONITORES CABLE HDMI   | Rectangular<br>100x55x50   | Pared              |
|    | SALIDA PARA CAMARA TV IP TIPO BULLET   | (1)                        | 2.20               |
|    | SALIDA PARA WI-FI  | (1)                        | 2.20               |
|    | SALIDA PARA CAJA DE PASE CON TAPA Y/O EQUIPOS  | Dimensiones<br>segun clave | -----              |
|  | TUBERIA POR PISO/PARED O TECHO PVC-SAP 20mmØ (SALVO INDICACION) PARA EL SISTEMA DATOS Y TELEFONIA CON CABLE CAT 6A O SEGUN LO INDICADO EN PLANOS |                            |                    |
|  | BANDEJA DATA Y ELECTRICA DE DIMENSIONES INDICADAS EN PLANO Y ALTURA SUSPENDIDA DE TECHO A 45 cm O INDICADA.                                      |                            |                    |