

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA



**“LA LIBERACIÓN DE INTERFERENCIAS DE
TELECOMUNICACIONES QUE AFECTA A LA RED DORSAL
DE CLARO EN EL KM 79+940 DE LA PANAMERICANA
NORTE POR EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PASO A
DESNIVEL INFERIOR, CHANCAY 2023”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO ELECTRÓNICO**

AUTORES: Bach. PECHE MECHATO, JOSE ANTHONY

Bach. ZUAZO CUENCA, LUIS FELIPE

ASESOR: Mg. Ing. ALFARO RODRIGUEZ, CARLOS HUMBERTO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Callao, 2024

PERÚ

Document Information

| | |
|-------------------|---|
| Analyzed document | TESIS PECHE ZUAZO.pdf (D182526175) |
| Submitted | 2023-12-21 21:10:00 UTC+01:00 |
| Submitted by | JUAN GRADOS GAMARRA |
| Submitter email | fiee.investigacion@unac.edu.pe |
| Similarity | 7% |
| Analysis address | fiee.investigacion.unac@analysis.arkund.com |

Sources included in the report

| | |
|-----------|--|
| SA | Universidad Nacional del Callao / PROYECTO DE TESIS_ERIK FRANCISCO.pdf Document PROYECTO DE TESIS_ERIK FRANCISCO.pdf (D156180289) Submitted by: fiee.investigacion@unac.edu.pe Receiver: fiee.investigacion.unac@analysis.arkund.com |
| SA | Universidad Nacional del Callao / Tesis.pdf Document Tesis.pdf (D119933399) Submitted by: hugoquezada96@outlook.com Receiver: fiee.investigacion.unac@analysis.arkund.com |
| W | URL: https://www.ositran.gob.pe/anterior/wp-content/uploads/2023/06/boletin-informativo-ositran-comunica-junio-2023.pdf Fetched: 2023-12-21 21:10:00 |
| W | URL: https://larepublica.pe/economia/2023/09/06/cuando-se-inaugurara-el-megapuerto-de-chancay-y-como-va-el-avance-de-la-obra-ubicacion-atmp-394176 Fetched: 2023-12-21 21:11:00 |
| W | URL: https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/741/PROYECTO%20PARA%20EL%20DISENO%20E%20IMPLEMENTACION%20DE%20UNA%20RED%20LAN%20PARA%20EL%20sequence=1&isAllowed=y Fetched: 2023-12-21 21:12:00 |
| W | URL: https://repositorio.uch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12872/47/lopez-polo-elliot.pdf?sequence=1&isAllowed=y Fetched: 2023-12-21 21:12:00 |
| W | URL: https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/2080/Julissa_Tesis_Maestria_2018.pdf Fetched: 2023-12-21 21:12:00 |
| W | URL: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/39265/Perez_VCG.pdf?sequence=1&isAllowed=y Fetched: 2023-12-21 21:12:00 |
| W | URL: https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10330/Cuenca_Ramirez_Chellscy_Erika.pdf?sequence=3 Fetched: 2023-12-21 21:12:00 |
| SA | TESIS UNIFICADA.docx Document TESIS UNIFICADA.docx (D9913440) |
| W | URL: https://oa.upm.es/33869/1/PFC_jaime_prieto_zapardiel.pdf Fetched: 2023-12-21 21:13:00 |
| W | URL: https://es.flukenetworks.com/expertise/learn-about/otdr Fetched: 2023-12-21 21:13:00 |
| W | URL: https://www.ibm.com/docs/es/SSLKT6_7.6.0.8/com.ibm.mbs.doc/pdf_mbs_workflow.pdf Fetched: 2023-12-21 21:13:00 |
| W | URL: https://wisp.com.mx/servicio-de-internet/que-son-los-servicios-de-internet/ Fetched: 2023-12-21 21:14:00 |
| W | URL: https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/importancia-de-realizar-un-presupuesto-para-alcanzar-objetivos Fetched: 2023-12-21 21:14:00 |
| W | URL: https://www.zhconsultoresperu.com/articulo/que-es-una-adenda-en-un-contrato-y-para-que-sirve/ Fetched: 2023-12-21 21:14:00 |
| W | URL: https://www.ferrovia.com/es/recursos/concesiones/#:~:text=Una%20concesi%C3%B3n%20administrativa%20es%20la,del%20pago%20de%20un%20canon. Fetched: 2023-12-21 21:14:00 |
| W | URL: https://www.unp.edu.pe/oficinas/occt/que-es-convenio.html Fetched: 2023-12-21 21:14:00 |
| W | URL: https://blog-es.checklistfacil.com/inspeccion/ Fetched: 2023-12-21 21:14:00 |
| W | URL: https://arcux.net/blog/que-es-planimetria/ Fetched: 2023-12-21 21:14:00 |

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
ACTA PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL POR LA MODALIDAD DE
TESIS SIN CICLO DE TESIS

A los 15 días del mes de enero de 2024 siendo las 12:00 horas se reunió el Jurado Examinador de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional del Callao, aprobada mediante Resolución Decanal N°012-2024-DFIEE, conformado por los siguientes docentes ordinarios:

| | |
|--|------------|
| Dr. Ing. FERNANDO MENDOZA APAZA | Presidente |
| Dr. Ing. ABILIO BERNARDINO CUZCANO RIVAS | Secretario |
| Mg. Lic. ANTENOR LEVA APAZA | Vocal |

Asimismo el miembro suplente Mg. Lic. WILMER PEDRO CHÁVEZ SÁNCHEZ, no asistió; motivo por el cual se dio inicio a la exposición de TESIS de los señores Bachilleres **PECHE MECHATO, Jose Anthony** y **ZUAZO CUENCA, Luis Felipe**; quien habiendo cumplido con los requisitos para obtener el Título Profesional de Ingeniero Electrónico como lo señalan los Arts. N° 08 al 10 del Reglamento de Grados y Títulos, sustentarán la Tesis Titulada: **"LA LIBERACIÓN DE INTERFERENCIAS DE TELECOMUNICACIONES QUE AFECTA A LA RED DORSAL DE CLARO EN EL KM. 79+940 DE LA PANAMERICANA NORTE POR EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PASO A DESNIVEL INFERIOR, CHANCAY 2023"**, con el quórum reglamentario de ley, se dio inicio a la exposición, considerando lo establecido en el Art. N° 80 del Reglamento de Grados y Títulos dado por Resolución N° 150-23-CU, en el Sub Capítulo II, corresponde al otorgamiento del Título Profesional con Tesis sin Ciclo de Tesis, efectuadas las deliberaciones pertinentes se acordó:

Dar por Aprobado Calificativo Muy Bueno nota: 16 a los expositores **PECHE MECHATO, Jose Anthony** y **ZUAZO CUENCA, Luis Felipe**; con lo cual se dio por concluida la sesión, siendo las 12:44 pm horas del día del mes y año en curso.

Es copia fiel del folio N° 248 del Libro de Actas de Sustentación de Tesis de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica – UNAC.


.....
Dr. Ing. FERNANDO MENDOZA APAZA
PRESIDENTE


.....
Dr. Ing. ABILIO BERNARDINO CUZCANO RIVAS
SECRETARIO


.....
Mg. Lic. ANTENOR LEVA APAZA
VOCAL

.....
SUPLENTE

HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO Y APROBACIÓN

PRESIDENTE : Dr. Ing. FERNANDO MENDOZA APAZA

SECRETARIO : Dr. Ing. ABILIO BERNARDINO CUZCANO RIVAS

VOCAL : Mg. Lic. ANTENOR LEVA APAZA

ASESOR : Mg. Ing. CARLOS HUMBERTO ALFARO RODRIGUEZ

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo a nuestras familias y amigos cercanos que nos motivaron a ser mejores, sobre todo a nuestras madres que son nuestra principal fuente de motivación y esfuerzo en nuestro día a día, todo el esfuerzo del ayer se verá reflejado en el resultado de este este trabajo el cual realizamos como un tributo a ustedes.

Muchas gracias por su infinito amor y paciencia.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por darnos la oportunidad de realizar este trabajo juntos, brindándonos las herramientas y cruzándonos con las personas correctas quienes sirvieron como fuente de sabiduría e inspiración, a los Docentes de la Facultad de Ingeniería Electrónica y finalmente un especial agradecimiento al ingeniero Cristhian Meza por su apoyo, orientación y paciencia, ya que su aporte fue fundamental el proceso de realización en cada etapa.

INDICE GENERAL

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN | 9 |
| I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 10 |
| 1.1. Descripción de la realidad problemática | 10 |
| 1.2. Formulación del problema..... | 11 |
| 1.2.1. Problema general..... | 11 |
| 1.2.2. Problemas específicos | 11 |
| 1.3. Objetivos de la investigación..... | 12 |
| 1.3.1. Objetivo general | 12 |
| 1.3.2. Objetivos específicos | 12 |
| 1.4. Justificación de la investigación | 13 |
| 1.4.1. Justificación teórica | 13 |
| 1.4.2. Justificación práctica | 13 |
| 1.4.3. Justificación metodológica | 13 |
| 1.4.4. Justificación social | 14 |
| 1.4.5. Justificación tecnológica..... | 15 |
| 1.5. Delimitantes de la investigación | 15 |
| 1.5.1. Delimitante teórica | 15 |
| 1.5.2. Delimitante espacial | 16 |
| 1.5.3. Delimitante temporal | 16 |
| II. MARCO TEÓRICO..... | 17 |
| 2.1. Antecedentes de la investigación..... | 17 |
| 2.1.1. Antecedentes internacionales | 17 |
| 2.1.2. Antecedentes nacionales | 20 |
| 2.2. Bases Teóricas: | 23 |
| 2.2.1. Liberación de interferencias | 23 |
| 2.2.2. Proceso de liberación de interferencias | 24 |
| 2.2.3. Red de comunicaciones | 27 |
| 2.2.4. Red de fibra óptica | 28 |
| 2.2.5. Diseño de Red de Fibra Óptica | 29 |
| 2.2.6. Fibra Monomodo | 30 |
| 2.2.7. Fibra Multimodo | 30 |

| | |
|--|-----|
| 2.2.8. Tipos de tendido de Fibra Óptica | 31 |
| 2.2.9. Optical Time Domain Reflectometer (OTDR) | 42 |
| 2.2.10. Aspecto Legal | 45 |
| 2.3. Marco conceptual..... | 58 |
| 2.3.1. Liberación de interferencias de telecomunicaciones | 58 |
| 2.3.2. Red dorsal de CLARO..... | 60 |
| 2.4. Definición de términos básicos..... | 63 |
| III. HIPÓTESIS Y VARIABLES | 65 |
| 3.1. Hipótesis | 65 |
| 3.1.1. Operacionalización de Variables..... | 66 |
| IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO | 67 |
| 4.1. Diseño metodológico..... | 67 |
| 4.2. Método de investigación | 67 |
| 4.3. Población y muestra..... | 68 |
| 4.3.1. Población | 68 |
| 4.3.2. Muestra | 68 |
| 4.4. Lugar de estudio | 68 |
| 4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información | 68 |
| 4.6. Análisis y procesamiento de datos..... | 69 |
| 4.7. Aspectos Éticos en Investigación..... | 69 |
| V. RESULTADOS..... | 70 |
| 5.1. Resultados descriptivos | 70 |
| 5.1.1. Respecto a la Reubicación Provisional | 72 |
| 5.1.2. Respecto a la Reubicación Definitiva | 80 |
| 5.2. Resultados Inferenciales..... | 86 |
| VI. DISCUSIÓN RESULTADOS..... | 96 |
| 6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados. | 96 |
| 6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares. | 99 |
| 6.3. Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes..... | 101 |
| VII. CONCLUSIONES | 102 |
| VIII. RECOMENDACIONES | 104 |
| IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 105 |

| | |
|--|-----|
| ANEXOS..... | 113 |
| ANEXO N° 1: Matriz de consistencia | 113 |
| ANEXO N° 2: Oficio de consentimiento del MTC | 114 |
| ANEXO N° 3: Base de datos (Lista de cotejo) | 115 |
| ANEXO N° 4: Plano de reubicación provisional | 116 |
| ANEXO N° 5: Plano de reubicación definitiva | 117 |
| ANEXO N° 6: Memoria descriptiva de la propuesta de liberación..... | 118 |

INDICE DE TABLAS

| | | |
|-----------|---|-----|
| Tabla 1. | Tipo de infracciones emitido por Osiptel..... | 57 |
| Tabla 2. | Matriz de operacionalización de variables..... | 66 |
| Tabla 3. | Presupuesto sociabilizado entre CLARO y el MTC | 70 |
| Tabla 4. | Cronograma de obra sociabilizado entre CLARO y el MTC | 71 |
| Tabla 5. | Unidades y metrados aproximados remitidos por CLARO al MTC..... | 71 |
| Tabla 6. | Periodos de ejecución propuestos por CLARO | 71 |
| Tabla 7. | Grado de afectación de la red dorsal de CLARO | 86 |
| Tabla 8. | Flujo de proceso de trabajo proyectado | 92 |
| Tabla 9. | Análisis de dimensiones y viabilidad | 94 |
| Tabla 10. | Matriz de consistencia | 113 |
| Tabla 11. | Lista de cotejo | 115 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Red de comunicaciones global..... | 27 |
| Figura 2. Tendido de fibra subterráneo | 28 |
| Figura 3. Diseño sobre una red de fibra óptica..... | 29 |
| Figura 4. Fibra monomodo | 30 |
| Figura 5. Fibra óptica multimodo | 31 |
| Figura 6. Trabajo de canalización existente | 32 |
| Figura 7. Fibra óptica multimodo | 33 |
| Figura 8. Ingreso al canalizado existente | 33 |
| Figura 9. Canalización existente de fibra óptica | 34 |
| Figura 10. Tendido de fibra óptica elaborado por S.G.P. SAC. | 35 |
| Figura 11. Evidencia del tendido aéreo de fibra óptica..... | 36 |
| Figura 12. Revisión de caja NAP distribuidora para el tendido aéreo..... | 36 |
| Figura 13. Revisión de Empalme de tendido aéreo..... | 37 |
| Figura 14. Rotulación de cajas de distribución del tendido por fachada..... | 38 |
| Figura 15. Culminación de tendido de fibra óptica por fachada..... | 39 |
| Figura 16. Ordenamiento de mufa para tendido de fibra óptica por fachada..... | 39 |
| Figura 17. Tendido de fibra Óptica por fachada y empalme óptico de CTO..... | 40 |
| Figura 18. Canalizado para tendido subterráneo..... | 41 |
| Figura 19. Trabajos de obra Civil para ampliación de cableado subterráneo..... | 42 |
| Figura 20. Metrados de fibra óptica en la reubicación provisional..... | 73 |
| Figura 21. Coeficiente de atenuación FO ADSS G.652..... | 74 |
| Figura 22. Coeficiente de atenuación FO ADSS G.655..... | 74 |
| Figura 23. Cálculo de atenuación por longitud de fibra | 75 |
| Figura 24. Medida del tramo por analizar (elaboración propia) | 76 |
| Figura 25. Análisis de reubicación provisional basado en la planimetría..... | 78 |
| Figura 26. Número de postes para el tendido aéreo en reubicación provisional ... | 80 |
| Figura 27. Metrados de fibra óptica en la reubicación definitiva | 82 |
| Figura 28. Análisis de reubicación definitiva basado en la planimetría..... | 84 |
| Figura 29. Cruce del túnel portuario con la red dorsal de CLARO..... | 87 |
| Figura 30. Conformidad de disponibilidad presupuestal | 90 |

INDICE DE ABREVIATURAS

DL: Decreto Legislativo

EDI: Estudio Definitivo de Ingeniería

EPS: Empresa Prestadora de Servicios

ET: Expediente Técnico

ITL: Informe Técnico-Legal

MTC: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

OSIPTEL: Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones

OSITRAN: Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público

PPO: Pago por Obra

TUO: Texto Único Ordenado

RESUMEN

La tesis tiene como objetivo plantear un análisis técnico detallado del proceso de liberación de interferencias de telecomunicaciones y sus consideraciones previas, para que de esta manera se beneficie el peruano con la ejecución de nuevas obras viales, y a la vez, las empresas prestadoras de servicio no se vean perjudicadas en el proceso. Por lo que el estudio se centra analizar la posible relación entre la liberación de interferencias de telecomunicaciones con la afectación de la red dorsal de CLARO, la cual en el Km 79+940 de la carretera Panamericana Norte se cruza con la proyección de la construcción de un paso a desnivel inferior (el túnel de Chancay).

Es por eso que la propuesta tendrá el propósito de tener un caso base que sirva de referencia para futuros análisis de liberación de interferencias de telecomunicaciones, y también de ser posible que se pueda extrapolar a otros casos de liberación de distinta naturaleza.

Se espera que la metodología y análisis brindado sirva al crecimiento económico y estructural del país como fuente de información sólida y confiable, enfocando sus esfuerzos a los aspectos técnicos sin dejar de lado tampoco el ámbito regulatorio.

Palabras Claves: Liberación, interferencias, red de comunicaciones, fibra óptica.

ABSTRACT

The thesis aims to present a detailed technical analysis of the telecommunications interferences release process and its previous considerations, so that in this way the Peruvian benefits from the execution of new road works, and at the same time, the service providers do not are harmed in the process. Therefore, the study focuses on analyzing the possible relationship between the release of telecommunications interference with the affectation of the CLARO dorsal network, which at Km 79+940 of the Panamericana Norte highway intersects with the projection of the construction of an underpass (the Chancay tunnel).

That is why the proposal will have the purpose of having a base case that serves as a reference for future analyzes of telecommunications interference release in the future, and also, if possible, that it can be extrapolated to other release cases of a different nature.

It is expected that the methodology and analysis provided will serve the country's economic and structural growth as a solid and reliable source of information, focusing its efforts on technical aspects without neglecting the regulatory sphere either.

Keywords: Release, interferences, communications network, fiber optic.

INTRODUCCIÓN

La presente tesis titulada “La liberación de interferencias de telecomunicaciones que afecta a la red dorsal de CLARO en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023”; surge por la necesidad de analizar la relación entre estas liberaciones de interferencias de telecomunicaciones y la consecuente afectación de las redes de fibra óptica de los proveedores de servicio y/o titulares de interferencia, para que de esta manera se puedan tomar las medidas necesarias para mermar este efecto ante un evento catalogado como de fuerza mayor por la normativa vigente.

La liberación de interferencias para la ejecución de obras de infraestructura vial se da cuando la infraestructura de red (en el caso de telecomunicaciones) se encuentra dentro del área de construcción de una obra vial proyectada, o en su defecto, dentro de su derecho de vía.

Si bien es cierto que existe una amplia normativa y modificaciones de la misma, esta tesis servirá de perspectiva técnica al momento de ejecutar la liberación, describiendo todos los posibles eventos que puedan afectar la red, analizando dichos eventos y concluyendo si hubo o no afectación.

La propuesta metodológica se elaboró teniendo como base el análisis de dicha normativa y de los acuerdos suscritos en la adenda que da inicio a las obras, teniendo como principal foco los cronogramas de trabajo, presupuesto y planimetría. Asimismo, se describió los aspectos técnicos y legales a considerar, para realizar el análisis de la presente.

Finalmente, se pretende que este documento sirva como guía base para el análisis de casos reales a futuro y se llegue a generar nuevos conocimientos que sirvan a optimizar este proceso sin afectar (o minimizando la afectación si es que hubiese) las redes eléctricas de nuestras empresas prestadoras de servicio quienes deben asegurar el buen funcionamiento de su red para el beneficio del ciudadano peruano.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Hablando de realidad nacional, el país cuenta aún con una escasa infraestructura vial, lo cual se refleja en el ranking de competitividad nacional donde Perú desciende al puesto 52 en comparación al puesto 50 que obtuvimos el año pasado, siendo uno de los pilares a evaluar en este ranking la infraestructura, donde descendió del puesto 59 al 60 según reporta Centrum PUCP y el Institute of Management Development (IMD) de Suiza (2023) [1]. Dichas carencias mencionadas solo retrasan nuestro crecimiento económico y desarrollo como nación, perjudicando principalmente al ciudadano peruano quien debería beneficiarse de esta infraestructura. Para solucionar ello, el estado peruano desarrolla proyectos de infraestructura vial declarados por ley de necesidad pública e interés nacional y así lograr en gran medida el desarrollo económico deseado. Como prueba de ello el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (en adelante OSITRAN) reportó que entre enero y mayo del 2023 las empresas concesionarias supervisadas por el OSITRAN dinamizaron USD 267,9 millones en infraestructura de transporte de uso público, 32,4 % más que el mismo periodo del año anterior [2, p. 14].

Sin embargo, este proceso de crecimiento para la infraestructura vial no se limita solo a la construcción puertos, ferrovías y metros, aeropuertos, carreteras e hidrovías, quedando aún otros limitantes a solucionar, como los problemas previos a la obra de infraestructura vial. Uno de estos problemas previos es la llamada liberación de interferencias en donde se encuentra que en el área de ejecución y/o en el derecho de vía de la misma de la obra existen otras infraestructuras que necesitan ser removidas.

Estas interferencias pueden ser de diversas naturalezas: tales como las de redes eléctricas, agua potable y alcantarillado, canales de riego, entre otras; las cuales su liberación es de interés prioritario según el Texto Único Ordenado del Decreto Legislativo 1192 [3, p. 14]. Pero en la presente tesis enfocaremos nuestra

atención en las interferencias de telecomunicaciones ya que es el caso de la red dorsal de CLARO que interfiere con el proceso constructivo del paso a desnivel inferior de Chancay (túnel portuario) en el Km 79+940 de la Panamericana Norte, dicho túnel es la etapa final del mega puerto de Chancay a cargo de la empresa China Cosco Shipping el cual consta de 3 etapas: zona portuaria, zona de ingreso (incluye el antepuerto vehicular, áreas de inspecciones de aduanas, oficinas y zonas de servicios logísticos) y finalmente el túnel subterráneo (de 1.8 Km de longitud [4]), el cual cuenta con un avance del 80% en su primera etapa según el informe periodístico del diario La República del 7 de septiembre del 2023 [5]; por lo que la fibra óptica en cuestión debe ser liberada. Finalmente determinaremos si esta liberación afecta o no a la ya mencionada red de telecomunicaciones.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿La liberación de interferencias de telecomunicaciones afectará a la red dorsal de CLARO en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023?

1.2.2. Problemas específicos

¿La identificación de interferencia afectará a la red dorsal de CLARO en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023?

¿El proceso de suscripción de convenio afectará a la red dorsal de CLARO en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023?

¿El flujo del proceso de trabajo afectará a la red dorsal de CLARO en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Evaluar la relación entre la liberación de interferencias de telecomunicaciones y la afectación en la red dorsal de CLARO en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023.

1.3.2. Objetivos específicos

Establecer la relación entre la identificación de interferencia de telecomunicaciones y la afectación en la red dorsal de CLARO en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023.

Establecer la relación entre el proceso de suscripción del convenio y afectación en la red dorsal de CLARO en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023.

Establecer la relación entre el flujo del proceso de trabajo y la afectación en la red dorsal de CLARO en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación teórica

Según Bernal, “En investigación hay una justificación teórica cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente” [6, p. 106].

La presente tesis tiene una justificación teórica, pues genera reflexión y discusión académica a cerca de la liberación de interferencias de telecomunicaciones proyectos viales en el Perú y su consecuente afectación a las redes existentes previo al despliegue del proyecto, logrando así contrastas y mejorar procesos en base a resultados obtenidos y enriquecer el conocimiento.

1.4.2. Justificación práctica

Según Bernal, “Se considera que una investigación tiene justificación práctica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo” [6, p. 106].

La presente tesis tiene una justificación práctica ya que aporta con datos un caso real que ayuda a comprender y formular estrategias para que la liberación de interferencias de telecomunicaciones en proyectos viales reduzca su impacto negativo en las redes de comunicaciones de los proveedores de servicio en el Perú.

1.4.3. Justificación metodológica

Según Bernal, “En investigación científica, la justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto que se va a realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido y confiable” [6, p. 107].

La presente tesis cuenta con una justificación metodológica ya que el proceso de liberación de interferencias de telecomunicaciones actualmente se centra en el ámbito legal con el apoyo de un ingeniero con conocimientos técnicos que pueda servir de intermediario entre el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y la empresa prestadora de servicios, por lo que se realizará un análisis técnico más minucioso que aporten a plantear nuevas estrategias y así generar mayor conocimiento válido y confiable sobre este proceso.

1.4.4. Justificación social

Según Hernández, Fernández y Baptista, “Una investigación llega a ser conveniente por diversos motivos: tal vez ayude a resolver un problema social, a formular una teoría o a generar nuevas inquietudes de investigación... La Relevancia social responde a: ¿Cuál es su trascendencia para la sociedad?, ¿quiénes se beneficiarán con los resultados de la investigación?, ¿de qué modo? En resumen, ¿qué alcance o proyección social tiene?” [7, p. 40].

La presente tesis cuenta con una justificación social debido a que la liberación de interferencias de telecomunicaciones en proyectos viales es trascendente para la sociedad por tratarse de una problemática de interés y prioridad nacional, se beneficiarán tanto las empresas prestadoras de servicio titulares de estas denominadas interferencias, los gestores públicos y el pueblo peruano ya que se tendrá un análisis técnico más meticuloso que aportara a tomar mejores decisiones al conocer los posibles riesgos del proceso, reduciendo el impacto negativo en las EPS en sus redes de comunicaciones y teniendo una infraestructura vial a largo plazo.

1.4.5. Justificación tecnológica

Según José Luis Romero en su artículo sobre “Impacto social, tecnológico, económico y ambiental”, en la investigación se debe de saber qué tipo de impacto tecnológico debe de tener, si es innovador o simplemente es un estudio para conocer ventajas y desventajas de algún avance tecnológico ya existente, donde nosotros como investigadores trabajaremos en ese impacto para darlo a conocer a nuestra sociedad. [1, p. 5]

La presente tesis cuenta con una justificación tecnológica debido a que la liberación de interferencia conlleva a un estudio de un proceso existente y normado con el fin de trabajar y observar el impacto de dicho procedimiento en la variable dependiente RED DORSAL DE CLARO.

1.5. Delimitantes de la investigación

Según Bernal, “Una vez justificada la investigación, es necesario plantear las limitaciones dentro de las cuales se realizará (no todos los estudios tienen las mismas limitaciones, pues cada investigación es particular). Pueden referirse a limitaciones de tiempo, de espacio o territorio, de recursos, de información, población disponible para el estudio, dificultad de acceso a la misma, etc.” [6, p. 107].

De lo expuesto por el autor podemos identificar las siguientes delimitantes.

1.5.1. Delimitante teórica

La presente investigación cuenta con una delimitante teórica debido a que la información existente es únicamente información del proceso de liberación de interferencias en lo que respecta a las normativas legales y análisis del proceso, pero no existe información enfocada a evaluar las posibles afectaciones de las infraestructuras denominadas interferencias luego de ser reubicadas o liberadas.

1.5.2. Delimitante espacial

La presente investigación cuenta con una delimitante espacial debido a que el proceso se analizará acorde a los términos discutidos por la EPS América Móvil S.A.C. (CLARO Perú) y el Ministerio de Transportes y Comunicaciones en las respectivas planimetrías y progresivas indicadas en sus documentos; sin embargo, por cuestión de permisos no podemos acceder al lugar físico.

1.5.3. Delimitante temporal

La presente investigación cuenta como principal delimitante a la temporal, debido que el caso no está culminado a la fecha y al ser un proceso largo y dividido en varias etapas que podrían abarcar desde unos pocos meses hasta más de 1 año, se analizará el proceso solo en su etapa inicial previa al trabajo en campo.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Carrión y Cevallos (2011) en su tesis titulada "ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE FIBRA ÓPTICA PARA EL TRANSPORTE DE APLICACIÓN TRIPLE PLAY EN EL TRAYECTO CUENCA - GIRÓN - PASAJE" [8] para optar por el título profesional de ingeniero electrónico en la Universidad Politécnica Salesiana, cuyo objetivo general fue el de desarrollar un análisis de la fibra óptica como canal de transmisión de datos a distancias largas, desarrolla una metodología cualitativa descriptiva. De lo expuesto por el autor, se concluye que ante una repentina interrupción de la fibra óptica habría una parálisis sectorial o global dependiendo del tipo de enlace que esta soporta ya que esta es esencial en la comunicación del comercio y economía a nivel mundial. Finalmente, el autor recomienda utilizar este medio como principal canal de comunicación frente a otras tecnologías con limitantes de capacidad como el cable de cobre o los enlaces microondas, así como un mantenimiento cada 3 meses a la infraestructura física por medio de inspección visual en los tramos con el fin de identificar fallas y prevenir problemas con el servicio.

Esta tesis es relevante para la investigación porque explica el funcionamiento de este medio y la importancia de su uso, así como los principales problemas al momento de tener fallas y cortes, el cual también fue detallado en la realidad problemática ya que la red a analizar se trata de la red dorsal de CLARO Perú.

Granda (2011) en su tesis titulada "DISEÑO DE UN PLAN DE CONTINGENCIAS DE TICs PARA LA EMPRESA ELECTRICA CENTROSUR" [9] para optar por el grado de magister en gerencia de sistemas de información MGSI en la Universidad de Cuenca, cuyo objetivo general fue el de exponer un plan de contingencias de TI para la empresa eléctrica CENTROSUR, desarrolla una

metodología de análisis y gestión de riesgos (MAGERIT). De lo expuesto por el autor, se concluye que los planes de contingencia establecen la solución a ciertas situaciones de riesgo y la correcta implementación se realiza mediante documentos genéricos (definición de casos y gestión de contingencias, realización de simulacros) y se implemente en procesos individuales que se acoplan a cada instalación. Finalmente, el autor recomienda que se realicen programas de entrenamiento tanto para los directivos como para el personal técnico en los planes de contingencia, que brinden información y capacitación precisa para poder llevar a cabo dicho plan, de lo contrario la idea del plan quedaría únicamente en documentos y perdería su vigencia y valor real.

Esta tesis es relevante para la investigación porque indica los planes de contingencia y su importancia en la empresa CENTROSUR los cuales al tratarse de una línea eléctrica tienen parámetros similares a los que CLARO Perú tomaría al momento de ser notificados que su red forma parte de una interferencia de telecomunicaciones, lo que ayudaría más a valorar y entender los riesgos que corre y la posible afectación que podría tener en los diferentes ámbitos.

Rodrigo (2014) en su tesis titulada "GUIA DE INSTALACION DE FIBRA OPTICA SUBTERRANEA Y AEREA" [10] para optar por el título profesional de ingeniero en comunicaciones y electrónica en el Instituto Politécnico Nacional, cuyo objetivo general fue el de plantear una guía de instalación de fibra óptica en tendidos aéreos y subterráneos, desarrolla una metodología cualitativa descriptiva. De lo expuesto por el autor, se concluye que, si bien la fibra óptica puede llegar a ser manipulable y fácil de trabajar en ambos tendidos se debe llevar a cabo un cuidado especial con la atenuación y posibles rupturas, considerando así las revisiones respectivas, verificación de la zona, ruta del cable y precaución con posibles factores de riesgo. Finalmente, el autor recomienda que se utilice este material como guía base para la realización de tendidos aéreos y subterráneos ya que se contemplaron varios puntos a tomar en cuenta que pueden ser de gran utilidad.

Esta tesis es relevante para la investigación porque nos detalla el proceso de realización de los tendidos aéreos, que son muy comunes al momento de liberar

interferencia de telecomunicación de manera provisional; y los tendidos subterráneos, que son los que CLARO Perú y muchas prestadoras de servicio utilizan en sus redes dorsales a lo largo de las carreteras, mismos tendidos que deben ser respetados a la hora de proyectar la reubicación definitiva de las interferencias de telecomunicaciones.

Jara, Quintero y Ariza (2014) en su tesis titulada "PROYECTO PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED LAN PARA EL BANCO NACIONAL" [11] para optar por la especialización en gerencia de proyectos de telecomunicaciones en la Universidad Santo Tomás, cuyo objetivo general fue el de implementar la infraestructura de red completa según requerimientos del cliente, la respectiva entrega y satisfacción y finalmente satisfacer los parámetros de calidad en cada ciudad que el proyecto incluya; desarrollan una metodología cualitativa descriptiva. De lo expuesto por los autores, se concluye que para todo tipo de instalación o diseño de este tipo es necesario contar con las condiciones eléctricas y ambientales necesarias que permitan el correcto desempeño de los equipos en las pruebas en tiempo real. Finalmente, los autores recomiendan que se desarrollen bases de datos con los diversos proveedores de material y equipos, así como una de los procesos y actividades que se dan progresivamente para futuros proyectos similares.

Esta tesis es relevante para la investigación porque advierte que la infraestructura de fibra forma parte esencial de un diseño de red, en este caso para la red dorsal de CLARO, y debe contar con las condiciones ambientales pertinentes para su funcionamiento, por lo que al ser declarada interferencia corre un claro riesgo que debe tenerse en cuenta al momento de realizar el diseño, tal y como es desarrollado por los autores.

Estévez (2016) en su tesis titulada "ESTUDIO TÉCNICO-ECONOMICO PARA FIBRA OPTICA DE VIDRIO Y SINTETICA, EN TELECOMUNICACIONES" [12] para optar por el título profesional de ingeniero químico industrial en el Instituto Politécnico Nacional, cuyo objetivo general fue el de desarrollar tanto un análisis

técnico como económico de la fibra óptica natural y sintética como medio de comunicación analógico y digital en empresas de ambos sectores que deseen implementar este medio, desarrollan una metodología cualitativa descriptiva. De lo expuesto por el autor, se concluye que, si bien el inicio de adaptación de la fibra óptica en sus orígenes fue muy lento, hoy por su rendimiento es el medio de comunicación más usado y también uno de los más costosos por ser una tecnología muy superior. Finalmente, el autor recomienda que los diferentes tipos de fibra vidrio o sintética se utilicen depende del presupuesto y la distancia de comunicación que se desea en los enlaces respectivos.

Esta tesis es relevante para la investigación porque aporta conocimiento técnico y económico (en dólares) sobre la fibra óptica lo cual es muy necesario conocer al momento de negociar presupuestos y cronogramas de trabajo con las empresas prestadoras de servicio en los convenios de liberación de interferencias de telecomunicaciones.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Lopez (2016) en su tesis titulada "DISEÑO DE UNA RED DE FIBRA ÓPTICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN EN EL SERVICIO DE BANDA ANCHA EN COISHCO (ANCASH)" [13] para optar por el título profesional de ingeniero electrónico con mención en telecomunicaciones en la Universidad de Ciencias y Humanidades, cuyo objetivo general fue el de plantear una red que permita optimizar la velocidad y la capacidad de transmisión en internet, televisión digital, telefonía y servicios multimedia que incidan en los niveles de satisfacción para los clientes de Coishco (Ancash), la cual se desarrolló usando metodología de observación empírica, análisis de información y estudio de mercado. De lo expuesto por el autor, concluye que los costos de instalación y equipos de red ascenderían a S/. 232,896.449 con un tiempo de 94 días hábiles, pérdida de potencia de 24,55 dB en los usuarios más alejados indicando un buen alcance para ellos y el estándar necesario como base en la central para abastecer a los habitantes de Coishco sería de 2,5 GB de ancho de banda. Finalmente, el autor recomienda verificar equipos y servicios específicos

de la zona en la que se implementaría un servicio similar, así como tener un correcto análisis de las pérdidas en los usuarios más alejados.

Esta tesis es relevante para la investigación ya que nos detalla datos importantes de una red de fibra óptica y los permisos que hay que cumplir, siendo esto enriquecedor para el análisis técnico en el proceso de liberación de interferencias de telecomunicaciones.

Alarcón, Manco y Velásquez (2018) en su tesis titulada "DEMORA EN LA ENTREGA DE TERRENOS Y AUSENCIA DE INCENTIVOS EN LA RED VIAL N° 6" [14] para optar por el grado académico de magister en regulación y gestión de servicios públicos en la Universidad del Pacífico, cuyo objetivo general fue el de definir los factores técnicos y normativos que impactaron directamente en la demora de la entrega de los terrenos del contrato de concesión de la Red Vial N° 6, la cual se desarrolló usando la metodología cualitativa. De lo expuesto por los autores, se concluye que dicho contrato de concesión para la Red Vial N° 6 no contó con estudios específicos de saneamiento físico legal que permitiera identificar el estado actual de identificación de titulares de predios y su valorización, causando los retrasos en los tiempos de entrega. Finalmente, los autores recomiendan añadir cláusulas al decreto legislativo N° 1192 para poder evitar este tipo de retrasos y agilizar los procesos.

Esta tesis es relevante para la investigación debido a que brinda datos específicos del ámbito de gestión en la liberación de interferencias en proyectos viales, que son de gran utilidad al momento de tomar decisiones en el caso específico de las reubicaciones de redes de telecomunicaciones.

Pérez (2018) en su tesis titulada "ESTUDIO DE LOS FACTORES QUE MODIFICAN LOS CONTRATOS DE CONCESIÓN VIAL EN EL PERÚ. ANÁLISIS DE LA LIBERACIÓN DE INTERFERENCIAS Y SANEAMIENTO DE TERRENOS" [15] para optar por el título profesional de ingeniero civil en la Universidad Cesar Vallejo, cuyo objetivo general fue el de precisar como los elementos asociados a la liberación de interferencias y ordenamiento legal de los predios repercuten en la

alteración de los acuerdos de concesión vial en el país, desarrolla una metodología cuantitativa, descriptiva y no experimental. De lo expuesto por el autor, se concluye que hubo demoras en el proceso de expropiación de terrenos y saneamiento lo cual retrasó también la entrega de estos terrenos liberados a la concesionaria. Finalmente, los autores recomiendan ciertas modificaciones en los contratos de concesión y el marco legal aplicable a saneamiento para disminuir plazos burocráticos.

Esta tesis es relevante para la investigación porque nos relata como una demora en un proceso de liberación de interferencias, como es el caso de saneamiento, perjudica los contratos de concesión y avances en los proyectos de interés nacional, haciendo un análisis meticuloso de estos casos y proponiendo recomendaciones que pueden servir en el caso específico tratado en la presente investigación que se enfoca en la liberación de interferencias de telecomunicaciones.

Cuenca (2019) en su tesis titulada "ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORA DEL ROL DEL CONCESIONARIO EN LOS PROCEDIMIENTOS DE ADQUISICIÓN Y EXPROPIACIÓN EN CONCESIONES VIALES" [16] para optar por el título profesional de abogado en la Universidad de Lima, cuyo objetivo general fue el de aportar al crecimiento de la infraestructura vial del país con una visión jurídica que aporte un nuevo rol al concesionario para mejorar los procedimientos de adquisición y expropiación en los contratos de concesión, desarrolla una metodología descriptiva propositiva. De lo expuesto por el autor, se concluye que el rol del concesionario en contratos de concesión vial, el cual logró optimizar los procesos de adquisición y expropiación en países como Chile y Colombia, podría resultar de igual manera en el Perú con ciertas consideraciones jurídicas que se detallan en los decretos legislativos y los PACRI que se pueden ejecutar desde el MTC. Finalmente, el autor recomienda a los organismos como ProInversión, MTC, OSITRAN y MEF considerar las propuestas planteadas en la tesis en beneficio a la mejora en los procesos de adquisición y expropiación en los contratos de concesión vial.

Esta tesis es relevante para la investigación porque detalla aspectos jurídicos para agilizar procesos de adquisición y expropiación con el apoyo de los concesionarios, los cuales también cumplen un rol importante en la liberación de interferencias al momento de comparar la planimetría del proyecto con la red del titular de interferencia.

Muñoz (2021) en su tesis titulada "LAS EXPROPIACIONES EN LAS CONCESIONES DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE" [17] para optar por el grado académico de magister en finanzas y derecho corporativo en la Universidad ESAN, cuyo objetivo general fue el de analizar las razones por las que se retrasan las expropiaciones en las concesiones de infraestructura de transporte, desarrolla una metodología de carácter exploratoria y descriptiva. De lo expuesto por el autor, se concluye que existen varios factores en los retrasos de expropiación vienen de la mano de vacíos del marco normativo y a la falta de planificación predial al interior de las entidades. Finalmente, el autor recomienda flexibilizar las condiciones de entrega de terrenos a los concesionarios por parte del estado y centralizar la toma de decisiones al Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Esta tesis es relevante para la investigación porque nos muestra a detalle los procesos que retrasan los proyectos de infraestructura de transporte donde se menciona también la liberación de interferencias, las cuales también son analizadas brindando así más datos relevantes para la liberación de interferencias de telecomunicaciones.

2.2. Bases Teóricas:

2.2.1. Liberación de interferencias

Antes de poder entrar en el tema de liberación de interferencias de telecomunicaciones, definiremos lo siguiente de acuerdo a lo que interferencias refiere.

Hay que tener presente que las interferencias constituyen toda aquella infraestructura que se encuentra dentro del plan de ejecución de una obra proyectada, representando estas un obstáculo para la ejecución de la misma.

Partiendo de ello, existen algunas definiciones que se manejan de acuerdo a la naturaleza de las mismas que pueden ayudarnos a comprender mejor su significado.

En la adenda publicada por ProInversión (2017) nos menciona que las interferencias son aquellos elementos que afectan la ejecución normal de las Obras, tales como las redes de agua potable y de desagüe, cables o conexiones de electricidad, fibra óptica, telefonía u otros de telecomunicaciones, redes de combustible, la liberación de las mismas será de cargo y costo del CONCEDENTE. Asimismo, será considerada como interferencia el hallazgo de restos arqueológicos [18, p. 6].

Una vez identificada la interferencia, se debe reconocer el titular de la misma quien deberá ser informado para iniciar los procesos de liberación de la misma, estos titulares en el caso de telecomunicaciones son definidos por OSIPTEL a toda persona natural o jurídica que posea y/o realice despliegue de infraestructura para las telecomunicaciones que se encuentre dentro del área del derecho de vía o de ejecución de obras de infraestructura. Los titulares de interferencias pueden o no ser prestadores de servicios públicos de telecomunicaciones [19, p. 2].

Entendido entonces estos conceptos podemos entender a la liberación de interferencias a la remoción provisional y/o definitiva de las infraestructuras que se encuentren dentro del área del derecho de vía o de ejecución de la obra propiamente dicha.

2.2.2. Proceso de liberación de interferencias

El proceso de liberación de interferencias está definido a detalle en el Texto Único Ordenado del Decreto Legislativo N° 1192 en su artículo 43 titulado “Procedimiento y plazo para la liberación de Interferencias” [3, pp. 21–22] el cual fue modificado y adecuado el día jueves 25 de mayo del 2023 con el Decreto Legislativo

N° 1559 [20, p. 9]. Este se puede resumir en 2 fases, donde diferenciaremos el proceso documental previo que se debe seguir por normativa y la consiguiente fase de aplicación de los términos acordados en campo para ejecutar la liberación de la interferencia: La fase 1 corresponde al proceso de diálogo entre la entidad pública y la empresa prestadora de servicios (en adelante EPS) y/o titular de la interferencia hasta el momento en el que se suscriba el documento pertinente mediante el cual se aprueba el presupuesto, cronograma de trabajo y consideraciones necesarias para la liberación. La fase 2 corresponde al proceso desde las acciones previas a la liberación (como elaboración de expedientes, gestión de disponibilidad de área, etc.) hasta el acta de culminación donde el Concesionario, la entidad pública y el titular de la interferencia indican que la infraestructura en cuestión ya fue liberada.

Asumiendo que no existe algún predio por adquirir que entorpezca el proceso de liberación de interferencias, se da inicio a la primera fase de la liberación:

FASE 1:

- Comunicación de la entidad pública con las EPS y/o titular de la interferencia para que informen las interferencias de su titularidad que se encuentren dentro del área de obra de infraestructura o derecho de vía de la misma.
- Las EPS y/o titulares de la interferencia deben responder en un plazo máximo de 20 días hábiles a menos que por motivos de complejidad en el levantamiento de información se solicite un plazo adicional de máximo 40 días hábiles.
- Luego de evaluar la información primaria y no contar con observación alguna, la entidad pública requerirá a la EPS y/o titular de la interferencia envíe el presupuesto y cronograma de trabajo.
- Las EPS y/o titulares de la interferencia deberán responder en un plazo máximo de 20 días hábiles, y en caso haya observaciones por parte de la

entidad estas deben ser subsanadas en los siguientes 15 días hábiles de la recepción de las observaciones.

- Una vez aprobados el cronograma de trabajo y presupuesto se dialoga un proyecto convenio (en caso la liberación se lleve a cabo por parte de la misma EPS y/o titular de la interferencia), un proyecto de acta de acuerdo para el encargo (en caso la liberación se lleve a cabo por parte del concesionario; este documento también puede llamarse “acta de encargo”) o un contrato (en caso ni la EPS y/o titular de la interferencia, ni el concesionario fueran a hacer la liberación y se requiera elaborar un Término de Referencia para tercerizarlo).
- Una vez que ambas partes quedaron de acuerdo con los términos se suscriben los documentos (convenio, acta de encargo o contrato) y se da inicio a la fase 2.

FASE 2:

- Elaboración de expediente y/o acciones previas a la liberación (generación de un acta de disponibilidad de área, suscripción de un acta de inicio de obra, etc.).
- Ejecución de la obra para liberación de interferencias (la cual puede tardar depende la naturaleza de la liberación, respetando el cronograma de trabajo en el documento suscrito, y en caso de haber una reubicación provisional y definitiva también se le añade el tiempo de la obra complementaria).
- Liberación de la interferencia junto a un acta de liberación en campo y un documento certificando el cierre de la liberación, donde se le estimará como liberada.

NOTA: en caso de que uno de los puntos del documento suscrito (convenio, acta de encargo o contrato) deba ser modificado por algún motivo no previsto, se

2.2.4. Red de fibra óptica

Son enlaces de comunicación de alta velocidad que están formados por cables que contienen hebras de vidrio más finas que un cabello humano las cuales transmiten información, como por ejemplo las señales de teléfono, televisión e internet en forma de pulsos de luz infrarroja. Gracias a su rápida capacidad de transferencia de datos, también pueden utilizarse para sistemas de inteligencia artificial (IA) para coches o drones, para así gestionar la seguridad en las obras y zonas de trabajo, y para garantizar una rápida prestación de servicios sanitarios y públicos fundamentales.

Con ello debemos saber también que las fibras ópticas proporcionan un mayor ancho de banda ya que transmiten datos a través de la luz, lo que significa que pueden transportar señales a mayor velocidad y con mucha menos distorsión que los cables de cobre del mismo diámetro. Por ejemplo, una fibra óptica puede transportar 90 000 canales de televisión y tres millones de llamadas de voz. Por ello en la fibra óptica los datos pueden ir muy rápidos a través de las redes de fibra óptica, que también pueden transmitir la luz a grandes distancias. Estas ventajas de la fibra óptica significan que podría haber una red de internet moderna y de alta velocidad sin ella.

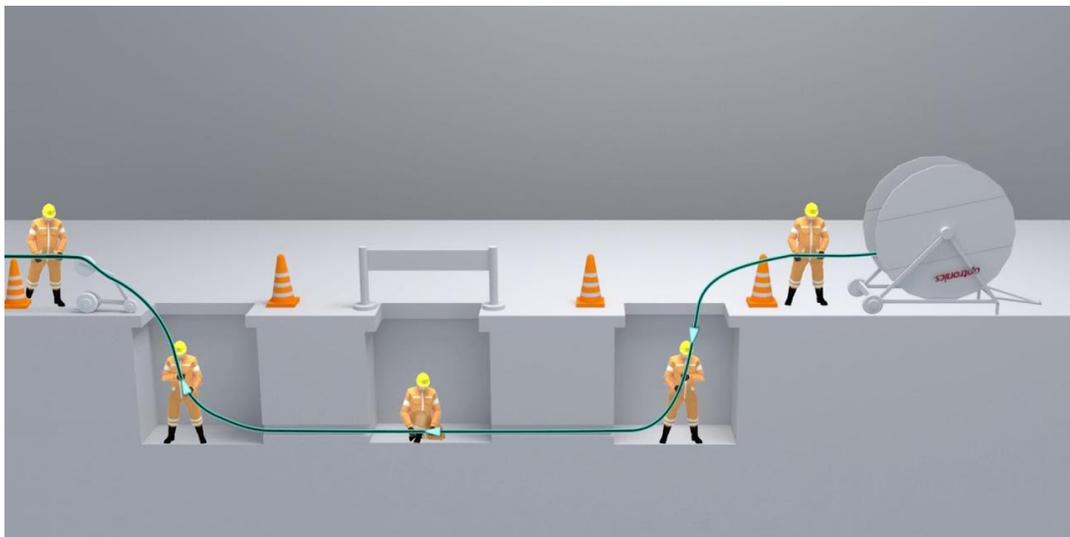


Figura 2. Tendido de fibra subterráneo

2.2.5. Diseño de Red de Fibra Óptica

La fibra óptica, es un elemento importante en la transmisión de información, es un filamento delgado no más delgado que un cabello compuesto de vidrio o silicio, sin embargo, el cable de fibra está compuesto por el manto, el recubrimiento, la chaqueta, los tensores y el núcleo. Actualmente la fibra óptica ha pasado a ser una de las tecnologías más avanzadas que se utilizan como medio de transmisión, pues la importancia con este tipo de material fueron lo más provechosos para la población hasta poder lograr la mayor tasa de transmisión de datos, también hasta multiplicar las formas de envío en comunicaciones y recepción por vía telefónica. Según la tesis de Prieto (2014) Lo que se logra transmitir son los pulsos de luz que nos indican los bits y a su vez la intensidad de luz nos indica la diferencia de bits. La transmisión de luz debe tener un ángulo de incidencia aceptable para que así pueda rebotar la luz y con ello se pueda propagar a grandes distancias y si no lograra rebotar dicha luz, entonces se estaría dando la refracción y con ello se perdería la luz [21].

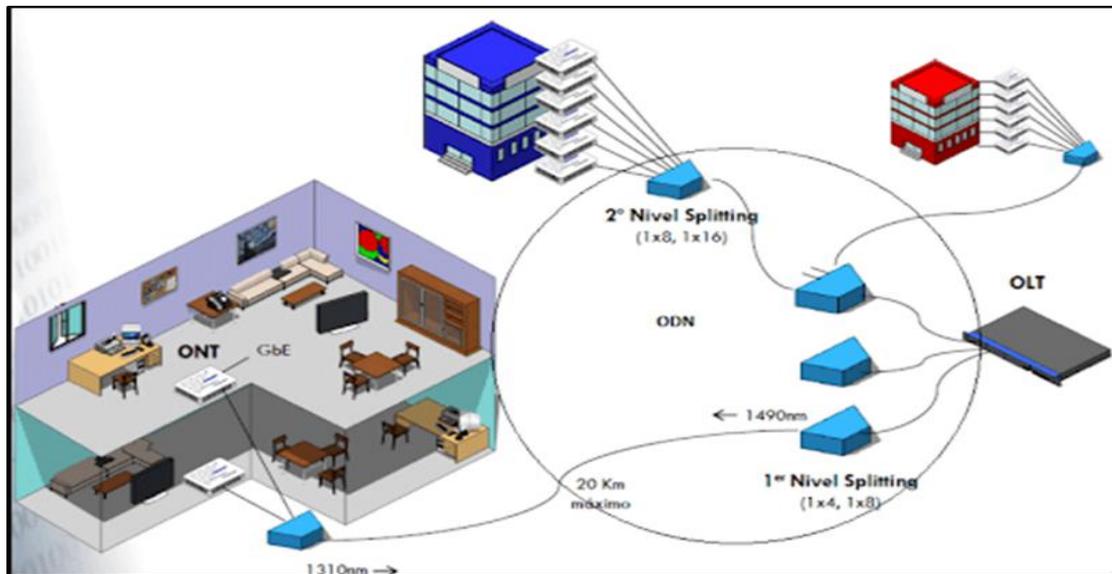


Figura 3. Diseño sobre una red de fibra óptica

2.2.6. Fibra Monomodo

Según las bases teóricas de Prieto (2014) las fibras monomodo tienen un diámetro del núcleo muy estrecho, de manera que solo nos permiten un solo modo de transmisión. El cual posee una atenuación que se da entre 0,1dB y 0,4dB por kilómetro. El núcleo de la fibra monomodo mide entre 8micrómetro y 10 micrómetro, por lo que se requiere un acoplamiento de la luz muy preciso. Un punto a favor sobre este tipo de fibra es sobre el elevado ancho de banda junto con las bajas pérdidas y su dispersión modal inexistente; dicho esto, la fibra monomodo es idónea para los enlaces a larga distancia [21, p. 8].



Figura 4. Fibra monomodo

2.2.7. Fibra Multimodo

Según las bases teóricas de Prieto (2014) en las fibras multimodo se hablan de todas aquellas cuyo diámetro de núcleo es amplio por el cual son capaces de propagar varios modos de transmisión simultáneamente. Poseen una atenuación entre el 0,3 dB y 1dB por kilómetro; su núcleo mide entre los 50micrometros y 62.5 micrómetros, por lo que el acoplamiento de la luz en los diferentes nodos es más

sencillo. Debemos saber que las fibras ópticas multimodo pueden construirse de un índice de refracción fijo, o también de un índice gradual.

Vale mencionar que este tipo de fibra fue el más utilizado debido a los problemas mecánicos que se presentaban al momento de trabajar con las fibras monomodo. Estos problemas estaban ligados con el acoplo de la señal de luz al interior del núcleo de la fibra, con el cortado y empalmado de las fibras, así también con las conectorización de estas [21, pp. 8–9].

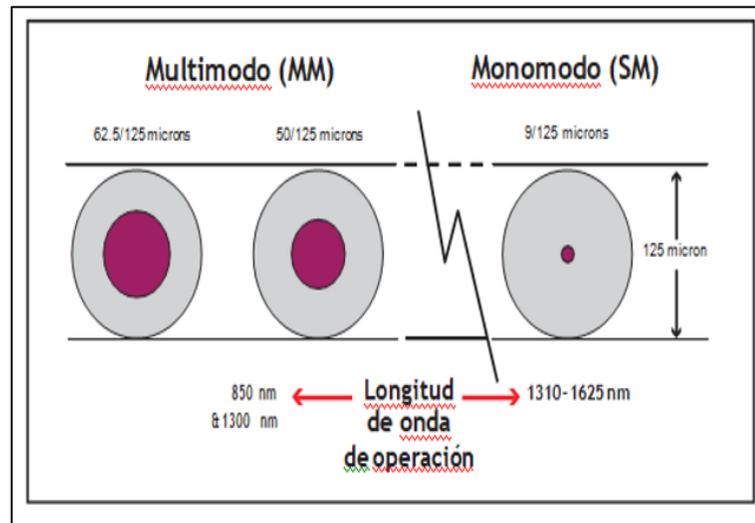


Figura 5. Fibra óptica multimodo

2.2.8. Tipos de tendido de Fibra Óptica

Normalmente la instalación de la fibra óptica depende de que entre o no entre a la zona a instalar en los planes de negocio de la operación de turno. Existen 4 tipos de formas para instalar la fibra óptica o tipos de tendidos de fibra óptica.

- Aprovechando una canalización existente.
- Mediante tendidos aéreos.
- Mediante tendidos por fachada.
- Realizando obra civil (Apertura de una nueva canalización para la fibra óptica).

Tendidos de fibra óptica aprovechando una canalización existente:

La determinación vigente en cuanto a la explotación de infraestructuras y telecomunicaciones permite el uso y aprovechamiento de las canalizaciones existentes para el despliegue de fibra óptica. Estas canalizaciones suelen ser la gran mayoría de Telefónica y pueden ser utilizadas previo acuerdo entre las operadoras interesadas. Esta técnica consiste en pasar los cables de fibra del nuevo operador por el interior de las tuberías enterradas, siempre y cuando dispongan de espacio disponible.

Ventajas: este tipo de tendido es más rápido y necesita menos tramitación en cuanto a permisos de obras. También es más económico que la obra civil convencional. La instalación tiene menos costes de mantenimiento gracias a que los cables van protegidos bajo tierra.

Desventajas: Despliegue condicionado a la ubicación de las redes existentes, tiempos espera prolongados para tramitar o recibir respuesta de la operadora propietaria de la canalización. Costes adicionales del servicio en concepto de alquiler del espacio utilizado



Figura 6. Trabajo de canalización existente

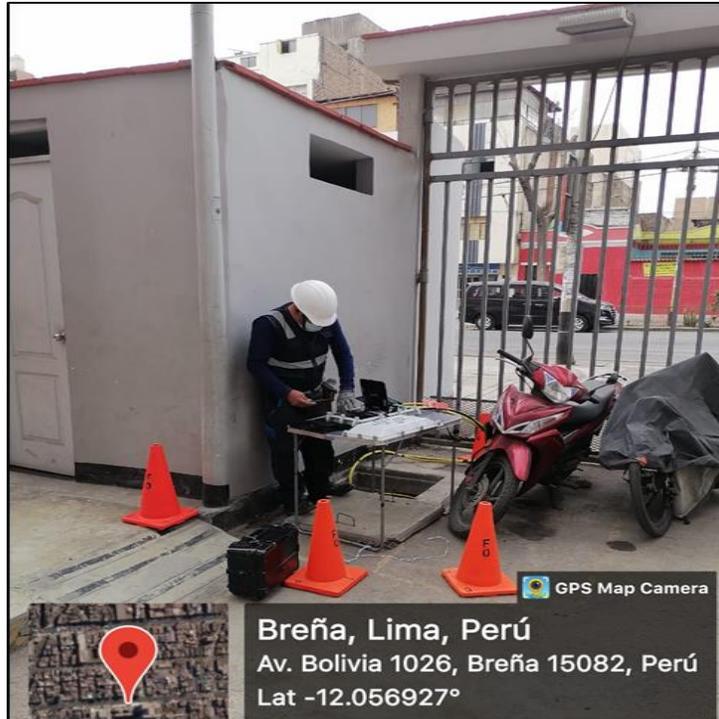


Figura 7. Fibra óptica multimodo



Figura 8. Ingreso al canalizado existente



Figura 9. Canalización existente de fibra óptica

Tendidos de fibra óptica en postes (tendidos aéreos)

Los tendidos aéreos son aquellos cuya instalación del cable se sostiene sobre postes de telecomunicaciones o postes eléctricos. Se suelen usar en zonas rurales y zonas industriales, aunque todavía podemos encontrar zonas urbanas con este tipo de tendido.

Ventajas: Su instalación suele ser más rápida y económica.

Desventajas: La instalación requiere de un cable especialmente diseñado para soportar a la intemperie, por tanto, tenemos un sobre coste importante en la partida de materiales. En caso de no disponer de postes, hay que añadir los costes de materiales, los postes de madera, colocación y mano de obra. Es una instalación muy vulnerable y expuesta a posibles manipulaciones y roturas. Son necesarios permisos especiales y personal capacitado para trabajos en altura. El cable está

expuesto (sobre todo en zonas rurales) al riesgo de roturas por perdigones en áreas de coto de caza y, en zonas boscosas, el cable está expuesto a la caída de árboles o ramas que pueden dañar la instalación. Este tipo de tendido de fibra óptica tiene un impacto medioambiental considerable.



Figura 10. Tendido de fibra óptica elaborado por S.G.P. SAC.



Figura 11. Evidencia del tendido aéreo de fibra óptica



Figura 12. Revisión de caja NAP distribuidora para el tendido aéreo



Figura 13. Revisión de Empalme de tendido aéreo

Tendidos de fibra óptica por fachada

El tendido por fachada es uno de los métodos más extendidos hasta el momento para los tendidos de fibra óptica. Consiste en ir colocando el cable de fibra óptica de fachada en fachada grapado a las paredes exteriores de los edificios. Este método es apto para zonas urbanas con alta concentración de edificación.

Ventajas: Es el método más rápido, sencillo y económico para realizar los tendidos de fibra óptica.

Desventajas: Requiere los permisos de los propietarios o de la comunidad de vecinos para poder grapar el cable por la fachada. La instalación requiere de un

cable especialmente diseñado para soportar a la intemperie y robos, por tanto, tenemos un sobre coste importante en la partida de materiales. Fuerte impacto visual negativo.



Figura 14. Rotulación de cajas de distribución del tendido por fachada



Figura 15. Culminación de tendido de fibra óptica por fachada



Figura 16. Ordenamiento de mufa para tendido de fibra óptica por fachada



Figura 17. Tendido de fibra Óptica por fachada y empalme óptico de CTO

Realizando obra civil (Apertura de una nueva canalización para la fibra óptica).

La realización de obra civil consiste en la apertura de una nueva canalización para el tendido de fibra óptica. Este método de tendido se utiliza para los siguientes casos:

Que no haya ninguna instalación preexistente para que obstruya el paso de la fibra óptica hasta en el tramo deseado.

Que las leyes del municipio prohíban los tendidos por fachada o aéreos.

En zonas de nueva urbanización, la tendencia es redactar los proyectos con los tendidos enterrados.

Ventajas: Mejora del impacto visual Protección de la instalación enterrada. Menores costes de mantenimiento de las instalaciones en general y del tendido de fibra óptica en particular. Posibilita el diseño de la red a medida.

Desventajas: Costes más elevados del proyecto y de la obra civil. Permisos de obras. Molestias de ruido y polvo, a los habitantes de la zona.

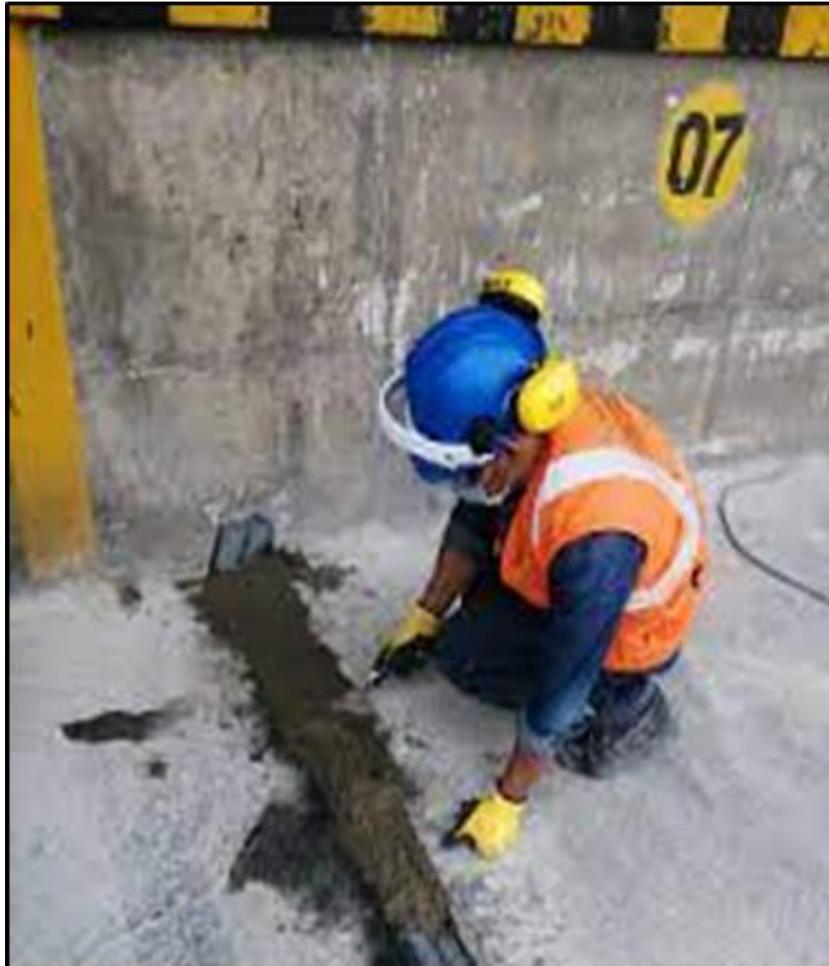


Figura 18. Canalizado para tendido subterráneo



Figura 19. Trabajos de obra Civil para ampliación de cableado subterráneo

2.2.9. Optical Time Domain Reflectometer (OTDR)

Según la descripción de Fluke Networks “un reflectómetro óptico en el dominio del tiempo (OTDR) es un dispositivo que comprueba la integridad de un cable de fibra óptica y se usa para la construcción, la certificación, el mantenimiento y la resolución de problemas de sistemas de fibra óptica” [22], con ayuda de este dispositivo se podrá certificar el correcto funcionamiento de los carretes de fibra óptica previo y posterior al tendido de las reubicaciones provisional y definitiva. Los más utilizados en campo tanto en sector público como privado son los de la marca EXFO debido a su calidad y precisión en sus mediciones.



Figura 20. OTDR MaxTester 715D

En el OTDR podremos observar las atenuaciones por segmentos (tramos de longitud) y por eventos, los cuales pueden ser de tipo reflexivo o no reflexivo:

Evento reflexivo: cuando existe una discontinuidad y cambio de índice de refracción (conector, acoplador, conector mecánico).

Evento no reflexivo: cuando no existe discontinuidad, pero aún así se presentan pérdidas (empalmes por fusión, micro y macro curvatura).

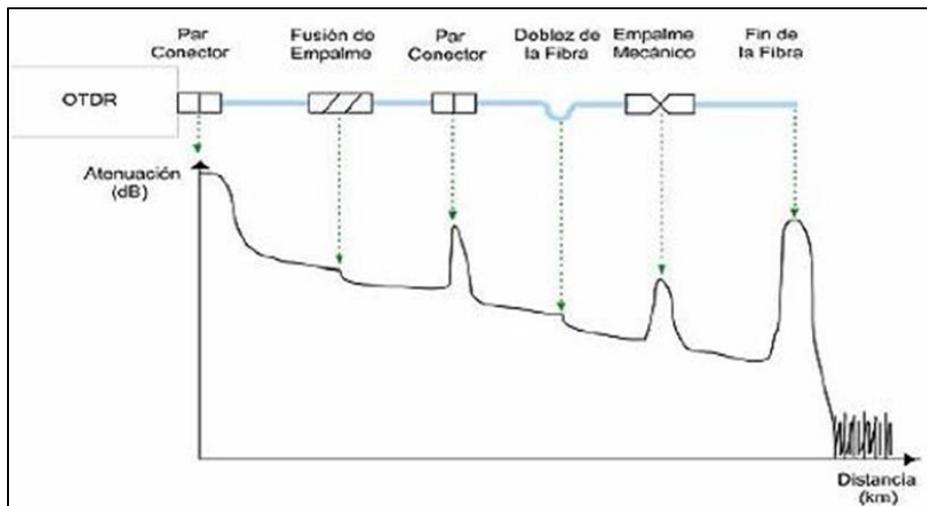


Figura 21. Grafica de atenuación en diferentes eventos

Además, es importante tener en consideración un parámetro que en la práctica puede generar mediciones imprecisas, la llamada zona muerta.

La zona muerta es un tramo de tiempo que se refleja en las gráficas de atenuación en una cierta distancia, en el cual el OTDR no puede detectar con precisión ningún evento en el enlace de fibra óptica, este es un evento significativo al inicio de la traza o en cualquier evento de alta reflectancia en el OTDR. Para poder eliminar la zona muerta inicial de la traza se suele colocar una bobina de lanzamiento de 1 Km, la cual no forma parte del enlace y recibirá los efectos de la zona muerta. Se muestra a continuación un ejemplo de lo antes mencionado.

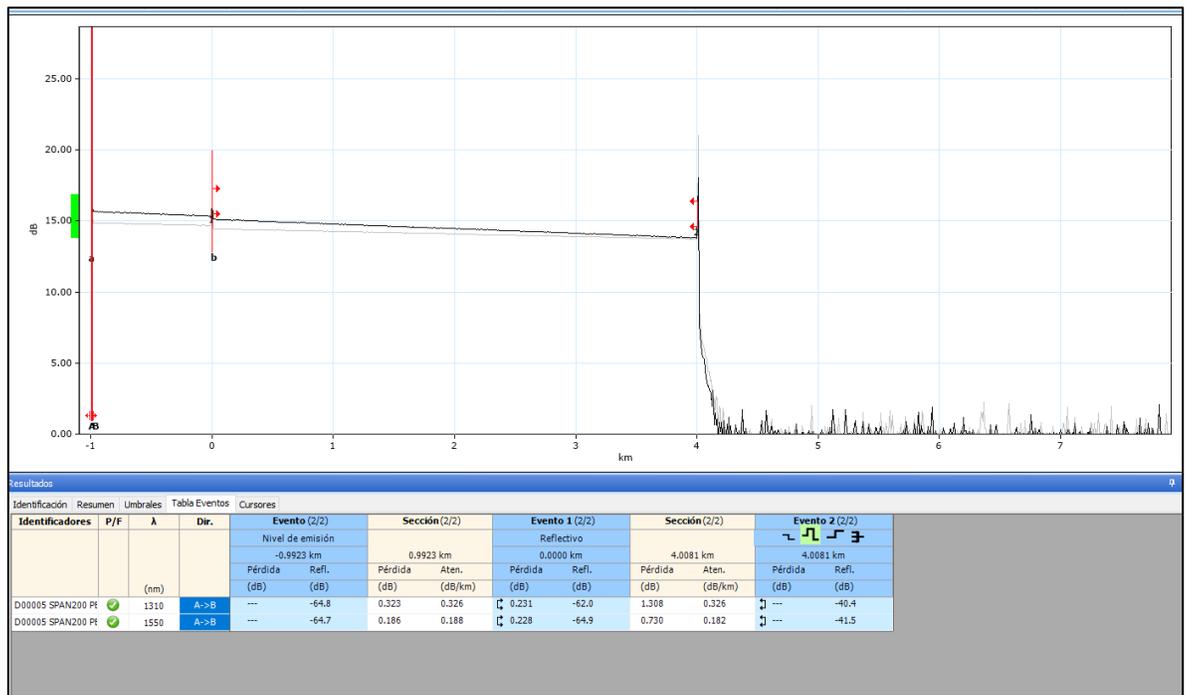


Figura 22. Medición mostrada en programa FastReporter v3

Se observa en la figura que el primer evento (evento 0) y sección corresponden al conector del OTDR y a la bobina de lanzamiento de 1 Km respectivamente, luego de ello observamos recién entre corchetes el tramo que nos interesa medir, el cual se encuentra definido por los eventos 1 y 2, y por la sección encerrada entre estos corchetes. Para observar las atenuaciones generadas observaremos el resumen del reporte el PDF.

| 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 | | -0.9923 | --- | -64.7 | | --- |
| Sección | | 0.9923 | 0.186 | | 0.188 | --- |
| Reflexivo | 1 | 0.0000 | 0.228 | -64.9 | | 0.228 |
| Sección | | 4.0086 | 0.730 | | 0.182 | 0.958 |
| Reflexivo | 2 | 4.0086 | --- | -41.5 | | 0.958 |

Figura 23. Reporte de la medición en PDF

Se observa que en el acumulado se esta ignorando las 2 primeras atenuaciones en el acumulativo debido a que corresponden al conector del OTDR y la bobina de lanzamiento de 1 Km, luego se cuenta a partir del conector inicial, la sección de fibra del carrete de 4 Km (las cuales se encuentran encerradas en los corchetes mostrados en la figura 22), y finalmente el evento reflexivo N° 2 también se ignora debido a que corresponde al final de la fibra.

2.2.10. Aspecto Legal

Para poder realizar el proceso de liberación de interferencias de telecomunicaciones (caso red dorsal de CLARO por el proceso constructivo del paso a desnivel en la Panamericana Norte) es necesario comprender también la parte legal en la cual nos vamos a apoyar, la cual se encuentra detallada en el Texto Único Ordenado del Decreto Legislativo N° 1192 el cual se publica su aprobación en el diario oficial “El Peruano” el Martes 12 de marzo de 2019 con el Decreto Supremo N° 011-2019-VIVIENDA “Decreto Supremo que aprueba el Texto Único Ordenado del Decreto Legislativo N° 1192, Ley Marco de Adquisición y Expropiación de Inmuebles, Transferencia de Inmuebles de Propiedad del Estado, Liberación de Interferencias y dicta otras medidas para la ejecución de obras de infraestructura” [23] que sistematiza el decreto Legislativo N° 1192, Decreto Legislativo N° 1210, Decreto Legislativo N° 1330 y el Decreto Legislativo N° 1366 [23, p. 46], pero que será derogado al publicarse un nuevo Texto Único Ordenado (en adelante TUO) del Decreto Legislativo N° 1192 el Lunes 26 de octubre del 2020 bajo el Decreto

Supremo N° 015-2020-VIVIENDA “Decreto Supremo que aprueba el Texto Único Ordenado del Decreto Legislativo N° 1192, Decreto Legislativo que aprueba la Ley Marco de Adquisición y Expropiación de inmuebles, transferencia de inmuebles de propiedad del Estado, liberación de Interferencias y dicta otras medidas para la ejecución de obras de infraestructura”, el cual sistematiza el Decreto Legislativo N° 1192, Decreto Legislativo N° 1210, Decreto Legislativo N° 1330, el Decreto Legislativo N° 1366, el Decreto de Urgencia N° 003-2020 y el Decreto Legislativo N° 1486 [3, p. 10].

El Decreto Legislativo N° 1192

El Decreto Legislativo N° 1192 cuenta con 44 artículos y sus disposiciones finales; sin embargo, con el pasar de los años se le añade un último artículo que actualmente figura en el último TUO de dicho decreto (publicado en el Decreto Supremo N° 015-2020-VIVIENDA), haciendo un total de 45 artículos en la actualidad.

Para la presente tesis nos enfocaremos en los artículos 42, 43, 44 y 45; los cuales se enfocan en el proceso de liberación de interferencias que es el tema que queremos abordar. Esta información la encontramos de manera pública en la página web del Sistema Peruano de Información Jurídica (SPIJ), en donde observamos los artículos mencionados y los cambios que tuvo a lo largo de los años [24].

Cambios en el Decreto Legislativo N° 1192

El decreto legislativo tuvo significativos cambios tras varias normas posteriores que alteraron algunos artículos, añadieron párrafos adicionales e incluso anexaron 1 último artículo. Se resume dichas normas a continuación y sus principales cambios en la sección “DE LA LIBERACIÓN DE INTERFERENCIAS” que comprenden los artículos del 42 al 44 del decreto inicial.

- El Decreto Legislativo N° 1330 [25] publicado el 06 de enero del 2017 realiza 2 cambios en el artículo 43 “Procedimiento y plazo para la liberación de Interferencias” modificando el numeral 43.3 y añadiendo el numeral 43.4. Además, modifica el artículo 44 “Incumplimiento” en su totalidad. Estos cambios se encuentran en su Artículo 1.
- El Decreto Legislativo N° 1366 [26] publicado el 23 de julio del 2018 incorpora un párrafo al artículo 42 “De las Interferencias” y modifica el artículo 43 “Procedimiento y plazo para la liberación de Interferencias” numeral 43.3 que había sido modificado por el Decreto Legislativo N° 1330. Estos cambios se encuentran en su Artículo 1.

Estos cambios se observan reflejados en el primer TUO del Decreto Legislativo 1192 (011-2019-VIVIENDA) junto al Decreto Legislativo N° 1210 que no se detallará debido a que las modificaciones realizadas no afectan a la normativa competente a “Liberación de interferencias” que abarca de los artículos 42 al 45. Posteriormente, 1 año más tarde se promulgan 2 normas adicionales antes de publicarse el TUO vigente.

- El Decreto de Urgencia N° 003-2020 [27] publicado el 08 de enero del 2020 modificando el párrafo incorporado por el Decreto Legislativo N° 1366 en el artículo 42 “De las Interferencias”.
- El Decreto Legislativo N° 1486 [28] publicado el 10 de mayo del 2020 añade el artículo 45 que habla de “Ejecución alternativa de la liberación de interferencias por entidades públicas” el cual es detallado en su Tercera Disposición Complementaria Modificatoria.

Estos cambios se observan reflejados en el segundo y vigente TUO del Decreto Legislativo 1192 (015-2020-VIVIENDA) que a pesar de ser el último TUO emitido tuvo 1 cambio adicional en el presente año por un nuevo Decreto Legislativo.

- El Decreto de Urgencia N° 1559 [20] publicado el 25 de mayo del 2023 el cual modifica completamente los artículos 43 “Procedimiento y plazo para la liberación de Interferencias” y 45 “Ejecución alternativa de la liberación de interferencias por entidades públicas”. Ambos cambios contemplados en su Artículo 2.

Normativa Vigente

Teniendo en cuenta los cambios que contempla el TUO del Decreto Legislativo 1192 (015-2020-VIVIENDA) y las últimas modificaciones del Decreto de Urgencia N° 1559, los artículos 42 al 45 en los cuales nos enfocaremos son los siguientes.

Artículo 42.- De las Interferencias

La liberación de Interferencias para la ejecución de Obras de Infraestructura es de interés prioritario del Estado y constituye un elemento esencial en las relaciones entre el Estado y las empresas prestadoras de servicios públicos o titular de las Interferencias y se rige por lo dispuesto en el presente Título. [3, p. 21]

La presente disposición incluye a las empresas del Estado, de derecho público y de derecho privado, prestadoras de servicios públicos quienes son las encargadas de efectuar las contrataciones necesarias para la liberación de interferencias.[3, p. 21]

Artículo 43.- Procedimiento y plazo para la liberación de interferencias

43.1 La entidad pública o quien ejecute la obra de infraestructura de acuerdo a lo establecido en el contrato correspondiente, enviará a las empresas prestadoras de servicios públicos o de los particulares titulares de las Interferencias una comunicación, para que informen en el plazo de veinte (20) días hábiles de notificadas, las interferencias que se encuentran dentro del área de la obra de

infraestructura, que sean de su titularidad o de terceros, así como toda infraestructura existente relacionada con la prestación de los servicios a su cargo, a fin de iniciar el procedimiento para los trabajos de remoción, traslado y/o reposición de éstas [20, p. 9].

Excepcionalmente, y a requerimiento del titular de la interferencia sustentado en la magnitud de los trabajos de liberación a realizar, de la complejidad en el levantamiento de información, o de las redes a ser intervenidas, los titulares de las interferencias podrán contar con un plazo adicional máximo de cuarenta (40) días hábiles para facilitar la referida información [20, p. 9].

43.2 Evaluada la información a la que se refiere el párrafo precedente, la entidad pública o quien ejecute la obra de infraestructura de acuerdo a lo establecido en el contrato correspondiente, requerirá a la empresa prestadora de servicios públicos o titular de las Interferencias, para que dentro del plazo de veinte (20) días hábiles, envíe los presupuestos y cronogramas de los trabajos requeridos por la entidad pública, debidamente sustentados con la información disponible al momento de la solicitud formulada por la entidad pública. El presupuesto y trabajos podrán incluir algunas obras adicionales y actividades accesorias siempre que fueran necesarias para la liberación de la interferencia [20, p. 9].

43.3 Para los casos donde la entidad pública o quien ejecute la obra de infraestructura de acuerdo a lo establecido en el contrato correspondiente no pueda identificar al titular de las instalaciones, ésta debe publicar un aviso en el Diario Oficial El Peruano, y en otro de circulación regional, el cual tiene que contener [20, p. 9]:

- I. Denominación y entidad pública titular del proyecto.
- II. Descripción de la interferencia.
- III. La ubicación de la interferencia.

IV. Dentro del plazo de veinte (20) días hábiles contados a partir del día siguiente de la última publicación, los titulares de la interferencia deberán presentar

el presupuesto y cronogramas de los trabajos, debidamente sustentados con la información disponible al momento de la publicación [20, p. 9].

Transcurrido el plazo de la publicación, de no contarse con información por parte del titular de la interferencia, la entidad pública o quien ejecute la obra de infraestructura de acuerdo a lo establecido en el contrato correspondiente, se encuentra facultada a aplicar lo dispuesto en el artículo 45 de la presente norma [20, p. 9].

43.4 La entidad pública o quien ejecute la obra de infraestructura de acuerdo a lo establecido en el contrato correspondiente, evaluará la información remitida y podrá realizar observaciones a dicha información, en cuyo caso la empresa prestadora de servicios públicos o el titular de la interferencia, tendrá quince (15) días hábiles desde el día siguiente de la recepción para levantar las observaciones efectuadas por la entidad o quien ejecute la obra de infraestructura de acuerdo a lo establecido en el contrato correspondiente y, de ser el caso, enviar un cronograma y presupuesto actualizado, subsanando la información correspondiente. Recibida la información, la entidad pública o quien ejecute la obra de infraestructura de acuerdo a lo establecido en el contrato correspondiente, evaluará la información remitida, y de no estar de acuerdo se procederá conforme a lo señalado en el numeral 43.5. de la presente norma [20, p. 9].

43.5 La entidad pública o quien ejecute la obra de infraestructura de acuerdo a lo establecido en el contrato correspondiente, podrá iniciar a solicitud de parte ante el Organismo Regulador correspondiente que regule a empresas cuyas prestaciones de servicios públicos podrían generar interferencias, un procedimiento de mandato para definir el cronograma y presupuesto definitivos, que deberán ser cumplidos por la empresa prestadora de servicios públicos o el titular de la interferencia. Para ello, la entidad pública deberá adjuntar a su solicitud el sustento respectivo para el cronograma y presupuesto referenciales. El Organismo Regulador emite su mandato en el plazo máximo de treinta (30) días hábiles contados a partir del inicio del procedimiento. Este plazo no incluye la atención de

requerimientos de información. El mandato es de obligatorio cumplimiento a partir de su publicación en el Diario Oficial El Peruano, sin perjuicio de los recursos que correspondan, para lo cual no se requiere publicación previa para comentarios al proyecto de mandato. El incumplimiento del mandato impuesto constituye una infracción grave y está sujeto a las sanciones de multa y medidas complementarias y/o correctivas que correspondan [20, p. 9].

43.6 Una vez aprobado el presupuesto y cronograma, los trabajos de liberación de interferencias deberán iniciarse dentro del plazo máximo de treinta (30) días hábiles o dentro de los plazos establecidos en los acuerdos suscritos con las entidades respectivas [20, p. 9].

43.7 Si las empresas prestadoras de servicios públicos no cumplen con los plazos fijados, la entidad pública o quien ejecute la obra de infraestructura de acuerdo a lo establecido en el contrato correspondiente, deberá informar en un plazo máximo de treinta (30) días hábiles al Organismo Regulador competente, que regule a empresas cuyas prestaciones de servicios públicos podrían generar interferencias, sobre el incumplimiento para el inicio de los procedimientos sancionadores y de imposición de medidas complementarias y/o correctivas, según el marco administrativo sancionador respectivo [20, p. 9].

Artículo 44.- Incumplimiento

Los Organismos Reguladores de las empresas prestadoras de servicios públicos podrán imponer sanciones u otras medidas complementarias y/o correctivas ante el incumplimiento de lo señalado en el artículo precedente. [3, p. 22].

Las entidades públicas al momento de la renovación y/o ampliación del plazo de los contratos suscritos con las empresas prestadoras de servicios públicos, deben evaluar el cumplimiento de lo señalado en el artículo precedente. [3, p. 21]

Artículo 45.- Ejecución alternativa de la liberación de interferencias por entidades públicas

45.1 Se faculta a las entidades públicas de los tres niveles de gobierno a ejecutar, alternativamente, la liberación de interferencias con el fin de continuar con la ejecución de obras de infraestructura de su titularidad, incluyendo dichos costos en el presupuesto de la inversión, previa suscripción de convenio con los titulares de las interferencias. Dichos costos son asumidos con cargo a su presupuesto institucional sin demandar recursos adicionales al Tesoro Público [20, p. 9].

La suscripción del referido convenio no exime de responsabilidad a los titulares de las interferencias, de las acciones que le correspondan realizar en el marco de sus competencias y funciones. La entidad pública remite una copia del convenio suscrito al Organismo Regulador competente para las acciones correspondientes [20, p. 9].

45.2 Se faculta a la entidad a cargo para que proceda con la liberación de interferencias de las instalaciones, infraestructura o bienes que se encuentren dentro del área del derecho de vía o de ejecución de Obras de Infraestructura, cuando [20, p. 9]:

a. No se pueda identificar al titular de las instalaciones, infraestructura o bienes. Para ello, la entidad a cargo de la liberación de las interferencias debe previamente realizar las consultas a las entidades o empresas que brindan servicios públicos, a los gobiernos locales que brindan las autorizaciones y/o permisos, organismos reguladores y las que resulten pertinentes, en concordancia al servicio que brinden, quienes deberán atender las referidas consultas en el plazo de quince (15) días hábiles; así como la publicación de un aviso en el Diario Oficial El Peruano y en un diario de circulación nacional, conforme a lo detallado en el numeral 43.3 del artículo 43 del presente Decreto Legislativo [20, pp. 9–10].

b. El titular de las instalaciones, infraestructura o bienes, que tengan la condición de inoperativas o dadas de baja, no atiendan los requerimientos de la entidad a cargo de la liberación de interferencia en un plazo de treinta (30) días calendario [20, p. 10].

c. El titular de las instalaciones, infraestructura o bienes que se encuentren dentro del área del derecho de vía o de ejecución de Obras de Infraestructura, autoriza a la entidad a cargo de la liberación de interferencias a realizar su remoción al haberla declarado en abandono, mediante comunicación escrita [20, p. 10].

d. El titular de las instalaciones, infraestructura o bienes manifieste no contar con la suficiente capacidad logística. Lo anterior, sin perjuicio de las responsabilidades administrativas, civiles y penales del titular de las interferencias y comunicación al ente regulador del servicio, de ser el caso [20, p. 10].

Concordancias con otras normas

Existe normativa que reafirma y menciona al vigente TUO del Decreto Legislativo N° 1192, dentro de los cuales se destacan 2 por tratar el tema de liberación de interferencias.

- La Resolución de Consejo Directivo N° 069-2017-SUNASS-CD [29] publicado el 31 de diciembre del 2017 el cual enfatiza lo indicado en el artículo 3 “Procedimiento y plazo para la liberación de Interferencias” numeral 43.2 sobre los plazos de envíos de presupuestos y cronogramas de trabajo para la liberación de la infraestructura que se catalogó como interferencia, tal y como se detalla en el numeral 6 de su artículo 17 “Obligaciones de los Prestadores de Servicios de Saneamiento y Titulares de las Interferencias” y también tiene concordancia con el numeral 43.3 del TUO vigente tal y como se describe en sus numerales 2, 3 y 7 del mismo artículo 17 ya mencionado. Además, también refuerza lo dicho en el numeral 43.7 que fue añadido en el Decreto Legislativo N° 1559 tal y como se observa en su artículo 23 “Incumplimiento de obligaciones”.
- La Resolución de Consejo Directivo N° 082-2017-CD/OSIPTEL [30] publicada el 06 de julio de 2017, la cual es la que más nos compete porque habla específicamente de telecomunicaciones, aprueba el “PROCEDIMIENTO DE EMISIÓN DE MANDATO PARA LA LIBERACIÓN

DE INTERFERENCIAS ASOCIADAS A LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS DE TELECOMUNICACIONES PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA” [19] de OSIPTEL el cual nos explica reglas y refuerza los lineamientos 43.2, 43.3 y 43.4 del artículo 43 del Decreto Legislativo N° 1192 “Procedimiento y plazo para la liberación de Interferencias”.

El procedimiento de emisión de mandato para la liberación de interferencias asociadas a la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones para la ejecución de obras de infraestructura

Esta norma emitida por OSIPTEL y aprobada por el consejo directivo con la resolución N° 082-2017-CD/OSIPTEL nos indica los alcances, definiciones y procedimientos a tener en cuenta cuando estamos frente a una interferencia de telecomunicaciones y planeamos liberarla, así como las reglas aplicables a la interrupción del servicio y el régimen sancionador. Se resumirá a continuación.

Al inicio de las comunicaciones entre el representante de la entidad pública y el titular de la interferencia se definen los cronogramas de trabajo y presupuestos, los cuales fueron detallados en el TUO del Decreto Legislativo N° 1192 y deben ser remitidos a Osiptel adjuntando la siguiente información como indica en su artículo 4:

1. Documentación cursada entre las partes con motivo de la liberación de interferencias [19, p. 2].

2. Cargo de recepción de la última comunicación remitida a la empresa prestadora de servicios públicos en telecomunicaciones o titular de la interferencia [19, p. 2].

Posteriormente, el gerente general de OSIPTEL emitirá un oficio en un plazo no mayor a 5 días hábiles indicando el inicio del procedimiento administrativo de

emisión de mandato de cronograma y/o presupuesto definitivo y se notificará a ambas partes (entidad pública y titular de interferencia). Durante el procedimiento OSIPTEL puede solicitar información adicional de ser necesaria.

Luego de iniciado el procedimiento administrativo de emisión de mandato de cronograma y/o presupuesto definitivos OSIPTEL emitirá el mandato de cronograma y/o presupuesto definitivo a ambas partes, los cuales podrán emitir sus comentarios en un plazo de 15 días calendario.

En caso de que la interferencia este soportada sobre infraestructuras de otro sector o sobre infraestructura compartida con otros servicios de telecomunicaciones se debe informar a OSIPTEL previo al mandato para aplicar los artículos 6 o 7 según sea el caso.

El artículo 11 del procedimiento nos detalla las reglas aplicables a la interrupción del servicio, la cual indica lo siguiente:

Las interrupciones del servicio que tengan como origen los trabajos de remoción, traslado y/o reposición de interferencias, de conformidad con lo señalado en el Decreto Legislativo N° 1192, se consideran producidas por fuerza mayor [19, p. 4].

Cuando los trabajos de remoción, traslado y/o reposición impliquen la interrupción del servicio público de telecomunicaciones, la empresa prestadora correspondiente debe comunicar esta situación a sus abonados con una anticipación no menor de cinco días calendario. Esta obligación corresponde en los casos en los que exista acuerdo con la entidad pública o quien ejecute la obra de infraestructura sobre el cronograma y presupuesto, así como en los casos en los que el OSIPTEL dicte mandato [19, p. 4].

En caso la entidad pública y/o ejecutor de la obra y la empresa prestadora de servicios públicos de telecomunicaciones hayan adoptado un acuerdo sobre el

cronograma y/o presupuesto para la liberación de interferencias, son aplicables las disposiciones contenidas en el artículo 49° del Texto Único Ordenado de las Condiciones de Uso de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 138-2012-CD/OSIPTEL o norma que la modifique o sustituya (en adelante, TUO Condiciones de Uso) [19, pp. 4–5].

En el supuesto de la emisión de un mandato de cronograma y/o presupuesto definitivo para la liberación de interferencias, son aplicables las disposiciones contenidas en el último párrafo del artículo 49° del TUO Condiciones de Uso o norma que la modifique o sustituya [19, p. 5].

Finalmente nos detalla el régimen sancionador el cual se resume en la tabla que observamos en el Anexo 1.

Tabla 1. Tipo de infracciones emitido por Osiptel

| | INFRACCIÓN | TIPO DE INFRACCIÓN |
|---|---|---------------------------|
| 1 | La empresa prestadora de servicios públicos de telecomunicaciones o la titular de la interferencia que no cumpla con remitir el presupuesto que incluya los costos y cronograma de los trabajos requeridos en el plazo de veinte días hábiles Incurren en infracción grave. (Artículo 43.2 del Decreto Legislativo N° 1192). | GRAVE |
| 2 | El incumplimiento del cronograma y/o del presupuesto definitivos definidos en los mandatos aprobados por OSIPTEL, constituye Infracción grave. (Artículo 43.3 del Decreto Legislativo N° 1192). | GRAVE |
| 3 | La empresa prestadora de servicios públicos de telecomunicaciones o la titular de la interferencia que no cumpla con iniciar los trabajos de liberación de Interferencia dentro del plazo máximo de treinta días hábiles, o dentro del plazo establecido en los acuerdos con las entidades públicas o quien ejecute la obra de Infraestructura, Incurren en infracción leve (Último párrafo del artículo 43.3 del Decreto Legislativo N° 1192). | LEVE |
| 4 | La empresa prestadora de servicios públicos de telecomunicaciones o la titular de la interferencia que no cumpla con los plazos establecidos en el cronograma. conforme a los acuerdos arribados con las entidades públicas o quien ejecute la obra de infraestructura incurren en infracción grave. | GRAVE |

2.3. Marco conceptual

2.3.1. Liberación de interferencias de telecomunicaciones

Según OSIPTEL define a las interferencias en su procedimiento de emisión de mandato para la liberación de interferencias de telecomunicaciones (2017) “Es toda aquella infraestructura pasiva o activa que comprende el conjunto de componentes, elementos y procesos que conforman el soporte físico y/o lógico para la implementación de una red que permita brindar servicios públicos de telecomunicaciones que se encuentre dentro del área del derecho de vía o de ejecución de obras de infraestructura.” [19, p. 1]

Así mismo, el Texto Único Ordenado del Decreto Legislativo N° 1192 (2020) “La liberación de Interferencias para la ejecución de Obras de Infraestructura es de interés prioritario del Estado y constituye un elemento esencial en las relaciones entre el Estado y las empresas prestadoras de servicios públicos o titular de las Interferencias y se rige por lo dispuesto en el presente Título.” [3, p. 21]

En la presente tesis la liberación de interferencias de telecomunicaciones representa al proceso de reubicar la red dorsal de CLARO en el Km 79+940 de la Panamericana Norte, ya que se cruza con el plan de construcción del paso a desnivel Inferior (túnel de Chancay) el cual se dividirá en 3 etapas detalladas a continuación como IDENTIFICACION DE INTERFERENCIA, PROCESO DE SUSCRIPCION DE CONVENIO y FLUJO DEL PROCESO DE TRABAJO.

Dimensión 1: Identificación de interferencia

Según OSIPTEL nos define a la identificación de interferencias en su “procedimiento de emisión de mandato para la liberación de interferencias de telecomunicaciones en el año 2017”, en la cual se basa en toda aquella infraestructura activa o pasiva que se encuentra dentro del plan de ejecución de una obra proyectada, representando estas un obstáculo para la ejecución de la misma

y nos menciona algunos ejemplos que afectan a la ejecución normal de dichas Obras, tales como los cables o conexiones de fibra óptica, telefonía u otros relacionados a las telecomunicaciones, cables o conexiones de electricidad, también las redes de agua potable y desagüe y por ultimo pero no menos importante las redes de combustible. [19, p. 1]

En la presente tesis la identificación de interferencia hace referencia al proceso que lleva a cabo la entidad pública (en este caso el MTC) mediante el cual se obtienen todos los datos necesarios para definir si la infraestructura en cuestión es o no una interferencia en la obra de infraestructura vial. Esta será definida por 3 indicadores importantes:

- Indicador 1: Reconocimiento de la interferencia
- Indicador 2: Tipo de Infraestructura
- Indicador 3: Solicitud de propuesta técnica

Dimensión 2: Proceso de suscripción de convenio

De acuerdo al convenio entre el MTC y CLARO para que se pueda dar la liberación de la interferencia constituida por las redes de telecomunicaciones, se debe aprobar primero por el MTC quien es el organismo rector del sector Transportes y Comunicaciones, el cual forma parte del Poder Ejecutivo, con personería jurídica de derecho público en la cual dicho convenio se promulga mediante una Resolución Ministerial en donde dicha resolución tiene como función integrar interna y externamente al país, para así lograr un racional ordenamiento en territorios vinculados a las áreas de recursos, producción, mercados y centros poblados, etc. a través de la regulación, promoción, ejecución y supervisión de la infraestructura de transportes y comunicaciones. [31]

En la presente tesis el proceso de suscripción de convenio se identifica como el proceso mediante el cual la entidad pública y la empresa prestadora de servicios titular de la interferencia dialogan los términos para llevar a cabo el proceso de

liberación de interferencias y su consecuente viabilidad. Esta será definida por 3 indicadores importantes:

- Indicador 1: ITL de aprobación de disponibilidad presupuestal
- Indicador 2: ITL de conveniencia para suscripción de convenio
- Indicador 3: Proyecto convenio, sociabilización y suscripción

Dimensión 3: Flujo del proceso de trabajo

Según IBM (2017) en su guía del proceso de implementación de los flujos de trabajo “Las funciones de flujo de trabajo le permiten automatizar procesos de administración empresarial y de registros repetitivos. Esto permite una mayor eficacia y rendimiento en su empresa”. [32, p. 1]

En la presente tesis el flujo de proceso de trabajo será definido junto a los hitos que marcan los avances del proceso de liberación de interferencia, con el objetivo de tener fechas proyectadas y un control de avance. Este será definido por 3 indicadores importantes:

- Indicador 1: Acciones previas a la ejecución
- Indicador 2: Ejecución y liquidación
- Indicador 3: Cierre del proceso

2.3.2. Red dorsal de CLARO

Según el documento de trabajo de OSIPTEL (2017) “La fibra óptica es un medio de transmisión que, dada su naturaleza, permite el envío de información a velocidades (tasa de bits) muy superiores a otros medios y, por tal razón, se ha convertido en el medio de transmisión dominante para las redes de transporte y también de acceso” [33, p. 1].

Asimismo, el documento de trabajo de OSIPTEL (2020) “Las redes de transporte permiten llevar señales de telecomunicaciones de un punto a otro, ya sea

dentro de una misma ciudad, provincia, región o país. Representan a grandes “avenidas” que hacen posible llevar el tráfico, generado por las redes de acceso fijas y móviles, a su destino” [34, p. 1].

En la presente tesis la red dorsal de CLARO hace referencia a la red de transporte de fibra óptica de la empresa América Móvil Perú S.A.C. (CLARO Perú), la cual cruza la Panamericana Norte y será afectará por la construcción del paso a desnivel (tune de Chancay) en el Km 79+940 de la misma, por lo que se le aplicará los procesos de reubicación provisional y definitiva antes descritas.

Para poder dimensionar si la liberación de la red dorsal del área de trabajo de la obra ocasionará una afectación se evaluarán 3 dimensiones clave: EL SERVICIO DE CLARO, LA INFRAESTRUCTURA DE CLARO y EL PRESUPUESTO DE CLARO.

Dimensión 1: Servicio de CLARO

Según la empresa mexicana WISP INTERNET (2021) “Los servicios de internet son brindados por diferentes empresas, conocidas como proveedores, y son los encargados de conectar a los usuarios al servicio a través de redes. Estos fungen como puerta de acceso a internet y todo lo que se puede hacer en línea, como enviar correos, hacer compras, investigar, etcétera” [35].

En la presente tesis el servicio de CLARO hace referencia a la capacidad de los clientes de la empresa CLARO para acceder a internet sin complicaciones y poder disfrutar de los beneficios que esto conlleva. El servicio de CLARO será analizado en base a 3 indicadores que podrían generar afectación del mismo en medio del proceso de liberación de interferencia:

- Indicador 1: Número de migraciones de tendido de fibra
- Indicador 2: Atenuación por longitud de tendido de fibra
- Indicador 3: Número de fuentes de atenuación visibles

Dimensión 2: Infraestructura de CLARO

Según la empresa de telecomunicaciones Servnet (2023) “La infraestructura digital es un conjunto de sistemas de información, software, hardware y redes de conexión que permiten tener acceso a la información digital. Esto incluye sistemas de almacenamiento, computadoras, servidores, redes, aplicaciones y herramientas tecnológicas que sirven para acceder, compartir y procesar información.”

En la presente tesis la infraestructura de CLARO hace referencia a todo aquel sistema que hace posible transportar y procesar información, pero nos enfocaremos en aquellos asociados a la red de fibra óptica ya que es esta en específico la que cruza el proyecto del túnel de Chancay. La afectación de la infraestructura se evaluará de manera física con los siguientes 3 indicadores:

- Indicador 1: Longitud del tendido entre ambas mufas
- Indicador 2: Cantidad de postes entre ambas mufas
- Indicador 3: Cantidad de cámaras subterráneas entre ambas mufas

Dimensión 3: Presupuesto de CLARO

Según el portal Conexión ESAN nos dicen que “La elaboración de un presupuesto les permite a las empresas administrar adecuadamente sus ingresos y egresos, de tal manera que estas cuenten con los instrumentos necesarios para alcanzar sus metas a corto, mediano y largo plazo” [36].

En la presente tesis el presupuesto de CLARO hará referencia al cálculo del costo para la ejecución tanto de la reubicación provisional como la definitiva debido al proceso de liberación de interferencias. El nivel presupuestario será evaluado en base a la viabilidad financiera definida en este caso específico en 3 grupos que abarcan los siguientes indicadores:

- Indicador 1: Presupuesto de diseño y gestión de permisos
- Indicador 2: Presupuesto de construcciones previas a la instalación
- Indicador 3: Presupuesto para instalación y trabajos adicionales

2.4. Definición de términos básicos

Adenda: Es un apéndice añadido para modificar o incluso aclarar términos indicados dentro de un contrato existente. [37]

Concesionario: Es la autorización que otorga un ente del sector público a otro de iniciativa privada con el objetivo de explotar un bien o servicio de dominio o titularidad pública durante un tiempo determinado a cambio del pago de un canon. [38]

Convenio: Es un acuerdo de voluntades entre dos o más personas o instituciones. [39]

Empresa prestadora de servicios: Es un negocio que genera ingresos proporcionando servicios en lugar de vender productos físicos. Pueden realizar una variedad de tareas como transporte, limpieza, electricidad, hospitalidad, mantenimiento, entre otros. [40]

Inspección de campo: Es un tipo de verificación que enumera los elementos para su verificación con el fin de identificar si se cumplen las condiciones requeridas para una tarea determinada. [41]

Interferencia: Es todo elemento u objetos diferentes que se encuentran dentro de la misma área de trabajo o del derecho de vía de un proyecto de infraestructura vial. [42]

Planimetría: Se entiende como una parte de la topografía dedicada al estudio de los métodos que se ponen en marcha para lograr representar una escala y detalles de un terreno sobre una superficie plana. Esto hace que la planimetría prescinda del relieve y la altitud para lograr una representación en dirección horizontal. [43]

Progresiva: Indica la distancia acumulada medida desde el inicio de la carretera. [44, p. 30]

Red dorsal de transporte: Las redes de transporte son redes que interconectan el país y permiten el transporte de grandes cantidades de información. [45, p. 2]

Reubicación de infraestructura: Es el conjunto de actividades de ejecución de obras, instalaciones, equipos y demás actividades consistentes en retirar la interferencia en una zona que no afecte la ejecución del proyecto. [46, p. 6]

III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

Hipótesis general:

La liberación de interferencias de telecomunicaciones influye en la red dorsal de CLARO en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023.

Hipótesis específicas:

La identificación de interferencia influye en la red dorsal de CLARO en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023.

El proceso de suscripción de convenio influye en la red dorsal de CLARO en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023.

El flujo del proceso de trabajo influye en la red dorsal de CLARO en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023.

3.1.1. Operacionalización de Variables

Tabla 2. Matriz de operacionalización de variables

| VARIABLE | DEFINICION CONCEPTUAL | DEFINICION OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | INDICE/ITEMS | MÉTODO | TÉCNICA |
|--|--|---|------------------------------------|--|--------------|-----------|------------------------------|
| Liberación de interferencias de telecomunicaciones | Remoción o reubicación de una infraestructura de telecomunicaciones que se encuentre dentro del área de ejecución de una obra o derecho de vía de una obra de infraestructura vial [19, p. 1]. | Proceso de remoción de la red de telecomunicaciones según las condiciones de la adenda suscrita la cual determinará una liberación viable o inviable | Identificación de interferencia | - Reconocimiento de la interferencia - Tipo de infraestructura - Solicitud de propuesta técnica | 1, 2 y 3 | Analítico | Lista de cotejo o Check List |
| | | | Proceso de suscripción de convenio | - ITL de aprobación de disponibilidad presupuestal - ITL de conveniencia para suscripción de convenio - Proyecto convenio, sociabilización y suscripción | 4, 5 y 6 | | |
| | | | Flujo del proceso de trabajo | - Acciones previas a la ejecución - Ejecución y liquidación - Cierre del proceso | 7, 8 y 9 | | |
| Red dorsal de CLARO | Conjunto de medios y tecnologías por la cual se transporta y procesa la información soportada por la EPS América Móvil Perú S.A.C.(CLARO) [19, p. 2]. | Medios de la empresa CLARO Perú por lo cual brindan sus servicios de telecomunicaciones en territorio nacional la cual se evaluará su afectación en los niveles: leve, moderado y significativo | Servicio de CLARO | - Número de migraciones de tendido de fibra - Atenuación por longitud de tendido de fibra - Número de fuentes de atenuación visibles | 10, 11 y 12 | Analítico | Lista de cotejo o Check List |
| | | | Infraestructura de CLARO | - Longitud del tendido entre ambas mufas - Cantidad de postes entre ambas mufas - Cantidad de cámaras subterráneas entre ambas mufas | 13, 14 y 15 | | |
| | | | Presupuesto de CLARO | - Presupuesto de diseño y gestión de permisos - Presupuesto de construcciones previas a la instalación - Presupuesto para instalación y trabajos adicionales | 16, 17 y 18 | | |

IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO

4.1. Diseño metodológico

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) “La investigación científica es, en esencia, como cualquier tipo de investigación, sólo que más rigurosa, organizada y se lleva a cabo cuidadosamente... Tal clase de investigación cumple dos propósitos fundamentales: a) producir conocimiento y teorías (investigación básica) y b) resolver problemas (investigación aplicada)” [7, p. XXIV].

La presente tesis es de tipo BASICA, pues busca la comprensión y enriquecimiento del conocimiento sobre los procesos relacionados a liberación de interferencias. Así mismo, es de enfoque CUANTITATIVO, ya que los indicadores y niveles de medición son de naturaleza numérica y se utilizarán análisis estadísticos para su revisión. Además, es de diseño NO EXPERIMENTAL TRANSVERSAL, ya que se evaluará el proceso de liberación de la red dorsal de CLARO sin intervención directa por parte de los autores, en un momento determinado. Finalmente es de nivel EXPLICATIVA debido a que busca identificar la relación entre las variables y sus resultados, determinando así la existencia de afectación en la variable dependiente por la presencia de la independiente.

4.2. Método de investigación

Según Bernal (2010) “Este proceso cognoscitivo consiste en descomponer un objeto de estudio, separando cada una de las partes del todo para estudiarlas en forma individual” [6, p. 60].

La presente tesis utiliza una metodología de la investigación analítica ya que estudiara las variables propuestas en partes individuales las cuales serán analizadas para llegar a una conclusión final.

4.3. Población y muestra

4.3.1. Población

Según Jimenez Paneque (1998) “La población objeto de estudio es aquella sobre la cual se pretende que recaigan los resultados o conclusiones de la investigación” [47, p. 44].

En la presente tesis la población está representada por la totalidad de expedientes que competen al proceso constructivo del paso a desnivel (túnel subterráneo) del mega puerto de Chancay.

4.3.2. Muestra

Según Jimenez Paneque (1998) “la muestra es la parte de esta población que se observa directamente” [47, p. 44].

En la presente tesis la muestra está representada por los expedientes que competen al proceso de suscripción de convenio que tiene como finalidad la liberación de la red dorsal de CLARO, la cual fue reportada como interferencia.

4.4. Lugar de estudio

El lugar de estudio se encuentra ubicado en el Km 79+940 de la Panamericana Norte ubicado en la ciudad de Chancay, provincia de Huaral, departamento de Lima – Perú.

4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

Para analizar los indicadores de la variable dependiente respecto a los de la variable independiente se realizará una lista de cotejo o check list con información

extraída de la adenda suscrita entre el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y la empresa América Móvil Perú S.A.C. (CLARO).

4.6. Análisis y procesamiento de datos

Según, Baena Paz (2017) indica que el análisis de datos “Se encarga de cuantificar, medir los datos, aplicando los métodos y sistemas de las ciencias técnicas como las matemáticas, la estadística y la cibernética” [48, p. 68].

Para la siguiente investigación la principal herramienta para el ordenamiento de información será de manera comparativa teniendo en cuenta los resultados porcentuales y numéricos que se tengan en las fases iniciales, de reubicación provisional y reubicación definitiva.

4.7. Aspectos Éticos en Investigación

La presente tesis ha tenido las siguientes consideraciones éticas para su desarrollo:

- Académico: El contenido de la información es solo con fines académicos.
- Objetividad: Los datos de la presente investigación son analizados con criterios técnicos e imparciales.
- Confiabilidad: La información es de carácter público al ser un proceso gestionado por el estado.
- Veracidad: Los resultados obtenidos no serán manipulados ni adulterados, la información dada a conocer debe ser verdadera, cuidando la confiabilidad de esta.
- Originalidad: Conforme a la normativa que establece la Universidad Nacional del Callao, se citarán fuentes bibliográficas a fin de evitar el plagio.

V. RESULTADOS

5.1. Resultados descriptivos

Respecto a la información remitida por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones con oficio N° 11362-2023-MTC/19.03 [49], se tiene la información solicitada a América Móvil S.A.C. (CLARO) por parte del Ministerio de Transportes y Comunicaciones como parte del proceso para la liberación de interferencias, dicha información fue enviada el día 12 de mayo del 2023 y evaluada durante el mismo mes.

Tabla 3. Presupuesto sociabilizado entre CLARO y el MTC

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UND | CANTID | COST UNITAR | COST PARCIAL |
|--|---|-----|----------|-------------|-------------------|
| 1.00 | ACTIVIDADES Y / REUBICACION PROVISIONAL | | | | 180,476.56 |
| 1.01 | DISEÑO DE INGENIERIA Y GESTION DE PERMISOS | M | 3,637.00 | 0.88 | 3,200.56 |
| 1.02 | TASAS MUNICIPALES Y OTROS | UND | 4.00 | 4,950.00 | 19,800.00 |
| 1.03 | CONSTRUCCION DE CAMARAS CONVENCIONALES X-B | UND | 1.00 | 2,967.46 | 2,967.46 |
| 1.04 | CONSTRUCCION DE CAMARAS CONVENCIONALES X-A | UND | 5.00 | 4,257.50 | 21,287.50 |
| 1.05 | CONSTRUCCION DE CANALIZACION DE 1 VIA | M | 140.00 | 126.39 | 17,694.60 |
| 1.06 | CONSTRUCCION DE CANALIZACION DE 2 VIA | M | 264.00 | 140.84 | 37,181.76 |
| 1.07 | CONSTRUCCION DE CANALIZACION DE 4 VIA | M | 45.00 | 184.40 | 8,298.00 |
| 1.08 | SUMINISTRO E INSTALACION DE POSTE TELEFONICO DE 9.00 M EN ZONA URBANA | UND | 4.00 | 990.41 | 3,961.64 |
| 1.09 | SUMINISTRO E INSTALACION DE POSTE TELEFONICO DE 11.00 M EN ZONA URBANA | UND | 1.00 | 1,190.41 | 1,190.41 |
| 1.10 | TENDIDO AEREO DE CABLE DE FIBRA OPTICA EN POSTE BT Y/O POSTES PROPIOS | M | 3,637.00 | 7.75 | 28,186.75 |
| 1.11 | TRABAJO NOCTURNO POR VENTANA DE MANTENIMIENTO PARA MIGRACION DE SERVICIOS POR CABLE | UND | 4.00 | 1,620.00 | 6,480.00 |
| 1.12 | RETIRO DE CABLE DE FIBRA OPTICA AEREO / SUBTERRANEO | M | 2,710.00 | 1.06 | 2,872.60 |
| 1.13 | RETIRAR POSTE DE CONCRETO | UND | 3.00 | 453.20 | 1,359.60 |
| 1.14 | SUMINISTRO DE CABLE 48 HILOS F.O.SM ADSS G652 | M | 2,691.00 | 8.24 | 22,173.84 |
| 1.15 | SUMINISTRO DE CABLE 24 HILOS F.O.SM ADSS G655 | M | 946.00 | 4.04 | 3,821.84 |
| 1.00 | ACTIVIDADES Y MATERIALES / REUBICACION DEFINITIVA | | | | 54,918.55 |
| 1.01 | DISEÑO DE INGENIERIA Y GESTION DE PERMISOS | M | 804.00 | 0.88 | 707.52 |
| 1.02 | TASAS MUNICIPALES Y OTROS | UND | 3.00 | 4,950.00 | 14,850.00 |
| 1.03 | CONSTRUCCION DE CAMARAS CONVENCIONALES D-C | UND | 1.00 | 5,850.67 | 5,850.67 |
| 1.04 | CONSTRUCCION DE CANALIZACION DE 4 VIA | M | 70.00 | 184.40 | 12,908.00 |
| 1.05 | CONSTRUCCION DE CANALIZACION DE 5 VIA | M | 36.00 | 199.14 | 7,169.04 |
| 1.06 | INSTALAR CABLE DE FIBRA OPTICA SUBTERRANEO | M | 804.00 | 5.70 | 4,582.80 |
| 1.07 | TRABAJO NOCTURNO POR VENTANA DE MANTENIMIENTO PARA MIGRACION DE SERVICIOS POR CABLE | UND | 2.00 | 1,620.00 | 3,240.00 |
| 1.08 | RETIRO DE CABLE DE FIBRA OPTICA AEREO / SUBTERRANEO | M | 946.00 | 1.06 | 1,002.76 |
| 1.09 | RETIRAR POSTE DE CONCRETO | UND | 3.00 | 453.20 | 1,359.60 |
| 1.10 | SUMINISTRO DE CABLE 24 HILOS F.O.SM ADSS G655 | M | 804.00 | 4.04 | 3,248.16 |
| <i>Presupuesto válido por 90 días calendario</i> | | | | | |
| COSTO DIRECTO | | | | | 235,395.11 |
| GASTOS GENERALES (15%) | | | | | 35,309.27 |
| SUB-TOTAL | | | | | 270,704.38 |
| IGV (18%) | | | | | 48,726.79 |
| TOTAL S/ | | | | | 319,431.16 |

Tabla 4. Cronograma de obra sociabilizado entre CLARO y el MTC

| ITEM | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | N° DIAS | MES 1 | | | | MES 2 | | | | MES 3 | | | | MES 4 | | | |
|-------------|---|--------|----------|---------|-------|----|----|----|-------|----|----|----|-------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|
| | | | | | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 | S10 | S11 | S12 | S13 | S14 | S15 | S16 |
| 1.00 | ACTIVIDADES REUBICACION PROVISIONAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.01 | GENERACION DE ORDEN DE COMPRA A PROVEEDOR | UND | 1.00 | 14.00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.02 | DISEÑO DE INGENIERIA Y GESTION DE PERMISOS | UND | 1.00 | 30.00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.03 | CONSTRUCCION DE CAMARAS CONVENCIONALES X-B y X-A | UND | 6.00 | 14.00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.04 | CONSTRUCCION DE CANALIZACION DE 1 VIA, 2VIAS y 4 VIAS | M | 449.00 | 14.00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.05 | SUMINISTRO E INSTALACION DE POSTE TELEFONICO DE 9.00 y 11.00 M EN ZONA URBANA | UND | 5.00 | 7.00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.06 | TENDIDO AEREO DE CABLE DE FIBRA OPTICA EN POSTE BT Y/O POSTES PROPIOS | M | 3,637.00 | 7.00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.07 | TRABAJO NOCTURNO POR VENTANA DE MANTENIMIENTO PARA MIGRACION DE SERVICIOS POR CABLE | UND | 4.00 | 7.00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.08 | RETIRO DE CABLE DE FIBRA OPTICA AEREO / SUBTERRANEO | M | 2,710.00 | 7.00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.09 | RETIRAR POSTE DE CONCRETO | UND | 3.00 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.00 | ACTIVIDADES REUBICACION DEFINITIVA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.01 | GENERACION DE ORDEN DE COMPRA A PROVEEDOR | UND | 1.00 | 14.00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.02 | DISEÑO DE INGENIERIA Y GESTION DE PERMISOS | UND | 1.00 | 30.00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.03 | CONSTRUCCION DE CAMARAS CONVENCIONALES D-C | UND | 1.00 | 14.00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.04 | CONSTRUCCION DE CANALIZACION DE 4 VIAS y 5 VIAS | M | 106.00 | 14.00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.05 | INSTALAR CABLE DE FIBRA OPTICA SUBTERRANEO | M | 804.00 | 7.00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.06 | TRABAJO NOCTURNO POR VENTANA DE MANTENIMIENTO PARA MIGRACION DE SERVICIOS POR CABLE | UND | 2.00 | 7.00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.07 | RETIRO DE CABLE DE FIBRA OPTICA AEREO / SUBTERRANEO | M | 946.00 | 7.00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.08 | RETIRAR POSTE DE CONCRETO | UND | 3.00 | 7.00 | | | | | | | | | | | | | | | | |

Cronograma Reubicación Provisional: 105 días calendario a partir del pago del presupuesto.
Cronograma Reubicación Definitiva: 90 días calendario

Tabla 5. Unidades y metrados aproximados remitidos por CLARO al MTC

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UND | CANTID |
|-------------|---|-----|----------|
| 1.00 | ACTIVIDADES / REUBICACION PROVISIONAL | | |
| | CONSTRUCCION DE CAMARAS CONVENCIONALES X-B | UND | 1.00 |
| | CONSTRUCCION DE CAMARAS CONVENCIONALES X-A | UND | 5.00 |
| | CONSTRUCCION DE CANALIZACION DE 1 VIA | M | 140.00 |
| | CONSTRUCCION DE CANALIZACION DE 2 VIA | M | 264.00 |
| | CONSTRUCCION DE CANALIZACION DE 4 VIA | M | 45.00 |
| | SUMINISTRO E INSTALACION DE POSTE TELEFONICO DE 9.00 M EN ZONA URBANA | UND | 4.00 |
| | SUMINISTRO E INSTALACION DE POSTE TELEFONICO DE 11.00 M EN ZONA URBANA | UND | 1.00 |
| | TENDIDO AEREO DE CABLE DE FIBRA OPTICA EN POSTE BT Y/O POSTES PROPIOS | M | 3,637.00 |
| | TRABAJO NOCTURNO POR VENTANA DE MANTENIMIENTO PARA MIGRACION DE SERVICIOS POR CABLE | UND | 4.00 |
| | RETIRO DE CABLE DE FIBRA OPTICA AEREO / SUBTERRANEO | M | 2,710.00 |
| | RETIRAR POSTE DE CONCRETO | UND | 3.00 |
| 1.00 | ACTIVIDADES / REUBICACION DEFINITIVA | | |
| | CONSTRUCCION DE CAMARAS CONVENCIONALES D-C | UND | 1.00 |
| | CONSTRUCCION DE CANALIZACION DE 4 VIA | M | 70.00 |
| | CONSTRUCCION DE CANALIZACION DE 5 VIA | M | 36.00 |
| | INSTALAR CABLE DE FIBRA OPTICA SUBTERRANEO | M | 804.00 |
| | TRABAJO NOCTURNO POR VENTANA DE MANTENIMIENTO PARA MIGRACION DE SERVICIOS POR CABLE | UND | 2.00 |
| | RETIRO DE CABLE DE FIBRA OPTICA AEREO / SUBTERRANEO | M | 946.00 |
| | RETIRAR POSTE DE CONCRETO | UND | 3.00 |

Tabla 6. Periodos de ejecución propuestos por CLARO

| ITEM | DIRECCION / INTERFERENCIA | CRONOGRAMA |
|------|---------------------------|----------------------|
| 1 | Reubicación provisional | 105 días calendarios |
| 2 | Reubicación definitiva | 90 días calendarios |

5.1.1. Respecto a la Reubicación Provisional

PRESUPUESTO

Se observa en la Tabla N° 3 el presupuesto detallado sociabilizado por CLARO y el MTC el cual se va a separar en 3 grupos para evaluación del indicador “presupuesto de CLARO” de nuestra variable dependiente “red dorsal de CLARO”.

Tomando en cuenta la descripción de ACTIVIDADES Y MATERIALES / REUBICACIÓN PROVISIONAL, cuyo total es de S/. 180,476.56 tenemos:

- Ítems del 1.01 al 1.02: Presupuesto de diseño y gestión de permisos; donde se observa un presupuesto de S/. 23,000.56 correspondiente al 12.74% del total cotizado para actividades y materiales de reubicación provisional.

- Ítems del 1.03 al 1.09: Presupuesto para construcciones previas a la instalación; donde se observa un presupuesto de S/. 92,581.37 correspondiente al 51.30% del total cotizado para actividades y materiales de reubicación provisional.

- Ítems del 1.10 al 1.15: Presupuesto para instalación y trabajos adicionales; donde se observa un presupuesto de S/. 64,894.63 correspondiente al 35.96% del total cotizado para actividades y materiales de reubicación provisional.

Así mismo se observa que el total del presupuesto asignado a actividades y reubicación provisional corresponde al 76.67% del costo directo (S/. 235,395.11).

PLANIMETRÍA

Con ayuda de los planos remitidos por CLARO para la reubicación provisional podremos dar análisis a los indicadores “servicio de CLARO” e “infraestructura de CLARO” de la variable dependiente “red dorsal de CLARO”.

- Respecto al número de migraciones de tendido de fibra óptica tenemos proyectados 2, correspondientes a la reubicación provisional y a la reubicación definitiva según se observa en las descripciones de las tablas N° 3, 4, 5 y 6.
- Respecto a la atenuación por longitud de fibra nos apoyamos de los metros indicados en los planos de AutoCAD remitidos por CLARO.

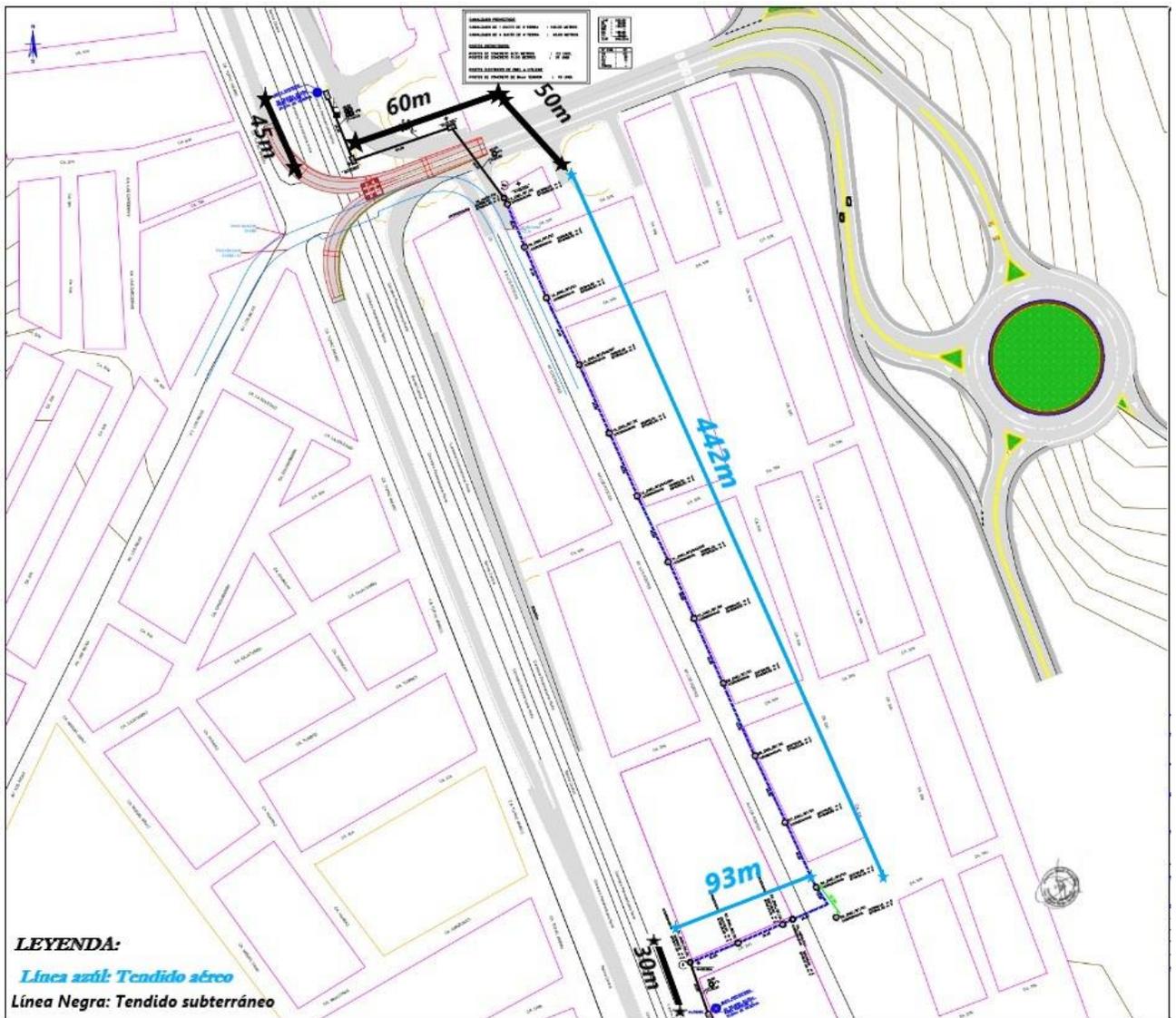


Figura 24. Metrados de fibra óptica en la reubicación provisional

- Observamos que tenemos 535 m de fibra óptica monomodo ADSS G.652 (tendido aéreo) y 185 m de fibra óptica monomodo ADSS G.655; considerando atenuaciones para ambos tipos de fibra de 0.21 dB/Km y 0.23 dB/Km respectivamente a una ventana de trabajo de 1550 nm, tal y como se observa en las tablas de las fichas técnicas de FiberHome G.652D [50, p. 8] y Furukawa G.655 [51, p. 2].



| G.652D fiber characteristics | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Optics specifications | | |
| Attenuation | @1310nm | ≤0.350dB/km |
| | @1383nm(after hydrogen aging) | ≤0.350dB/km |
| | @1550nm | ≤0.210dB/km |
| | @1625nm | ≤0.240dB/km |

Figura 25. Coeficiente de atenuación FO ADSS G.652D




ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
ET02971 v0 - 28/05/2019

- Telcordia GR-20 CORE Issue 2 "Generic Requirements for Optical Fiber and Optical Fiber Cable";
- ANSI/TIA/EIA 598-D "Optical Fiber Cable Color Coding";
- IEC-60794-1 "Standard | fibre optics | Optical fibre cables".

Fibra Óptica Fibras ópticas tipo monomodo ITU-T G652D o NZD ITU-T G655, con recubrimiento en acrilato curado por UV.

| Características Ópticas | Características de transmisión para Fibras Monomodo - G-652D | | | |
|--|--|----------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | Longitud de Onda (nm) | Atenuación Óptica máxima (dB/km) | | |
| | | Bajo Pico de Água (3WM) | Cero Pico de Água (3BE) | Cero Pico de Água (3LE) |
| | 1310 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| | 1385 | 0,35 | 0,31 | 0,31 |
| | 1490 | N/A | 0,27 | 0,27 |
| | 1550 | 0,25 | 0,25 | 0,22 |
| | 1625 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Características de transmisión para Fibras NZD - G-655 | | | | |
| Longitud de Onda (nm) | Atenuación Óptica típica (dB/km) | | | |
| | NZD TrueWave RS (626) | | | |
| | 1550 | 0.23 | | |

Figura 26. Coeficiente de atenuación FO ADSS G.655

- Considerando además la fórmula de atenuación que figura en las normativas ITU-T G.652 [52, p. 18] y G.655 [53, p. 17], considerando que tanto en la fase inicial, en la reubicación provisional y definitiva, contamos con 0 empalmes y 0 conectores entre las mufas proyectadas, consideraremos los cálculos poniendo énfasis únicamente en las distancias:

I.1 Attenuation

The mean attenuation, A , of a link is given by:

$$A = \alpha L + \alpha_s x + \alpha_c y$$

where:

- α mean attenuation coefficient of the fibre cables in a link;
- α_s mean splice loss;
- x number of splices in a link;
- α_c mean loss of line connectors;
- y number of line connectors in a link (if provided);
- L link length.

Figura 27. Cálculo de atenuación por longitud de fibra

Al no contar con empalmes y conectores la formula quedaría de la siguiente manera:

$$A = \alpha L + \alpha_s(0) + \alpha_c(0) \rightarrow A = \alpha L$$

Por lo tanto:

$$G. 652 \rightarrow \geq (0.625 \text{ Km})x \left(0.21 \frac{\text{dB}}{\text{Km}}\right) \rightarrow \leq 0.131 \text{ dB}$$

$$G. 655 \rightarrow \geq (0.321 \text{ Km})x \left(0.23 \frac{\text{dB}}{\text{Km}}\right) \rightarrow \leq 0.074 \text{ dB}$$

$$\text{Atenuación total} \leq 0.205 \text{ dB}$$

- Teniendo en cuenta ello podemos compararlo con la atenuación existente previamente entre ambos puntos, para ello calcularemos la distancia usando la herramienta Google Earth.

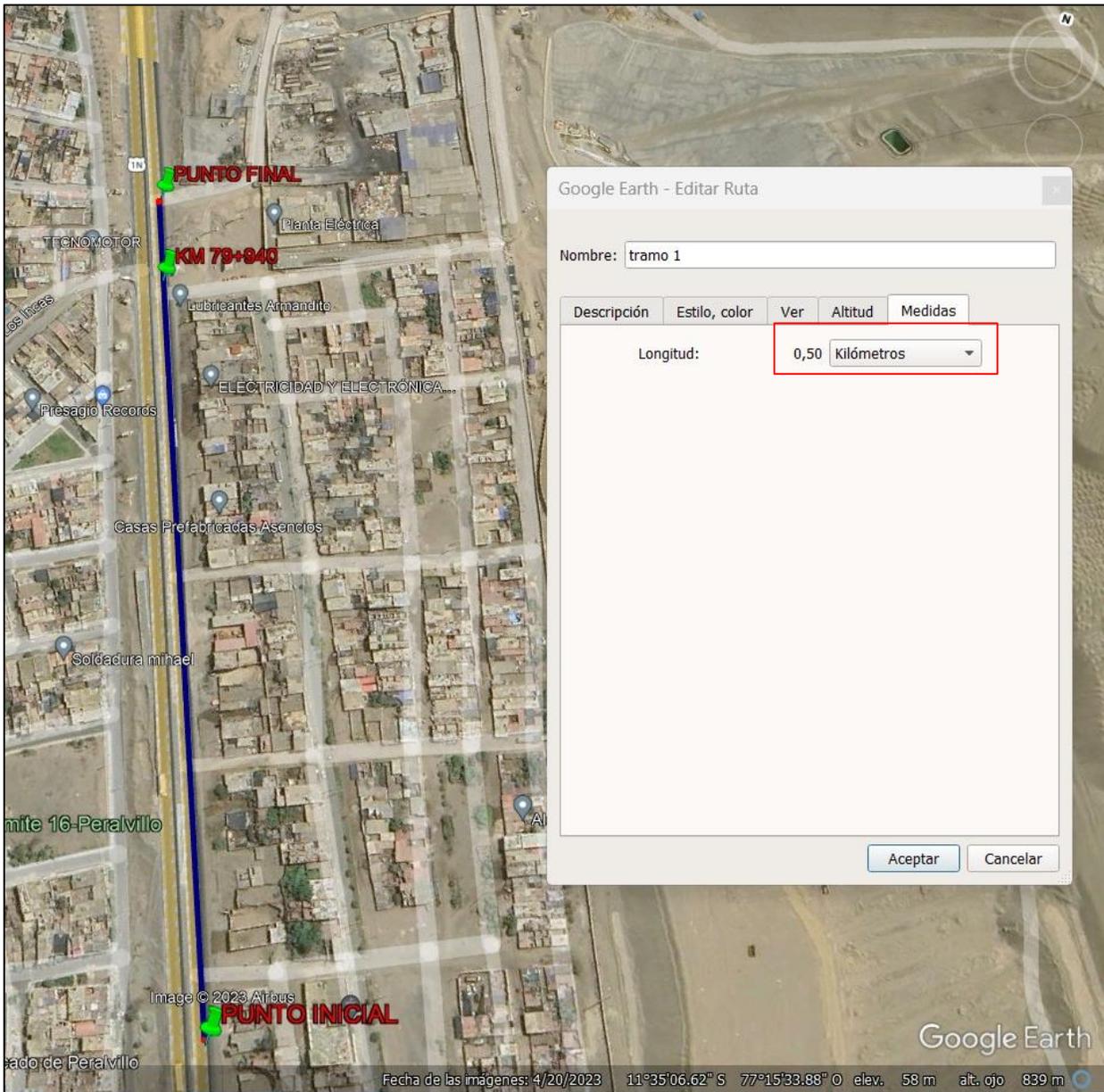


Figura 28. Medida del tramo por analizar (elaboración propia)

- Teniendo en cuenta que la red dorsal en general utiliza fibra tipo monomodo ADSS G.655 el cual cuenta con una atenuación de 0.23 dB/Km en una ventana de trabajo de 1550m, la atenuación sería:

$$G.655 \rightarrow (0.50 \text{ Km}) \times \left(0.23 \frac{\text{dB}}{\text{Km}}\right) \leq 0.115 \text{ dB}$$

- Tendríamos entonces que la atenuación por el tendido adicional de fibra (considerando únicamente metros) asciende de 0.115 dB a 0.205 dB, dando un total de 0.090 dB de atenuación adicional.
- Respecto al número de fuentes de atenuación visibles analizaremos los posibles escenarios que podrían causar una atenuación significativa como las curvaturas pronunciadas, ascensos y descensos en el tendido de fibra al pasar de tendido subterráneo a aéreo y viceversa, número de cámaras subterráneas que incluyen un ODF (con empalmes y conectores que también causan atenuación significativa) y finalmente las mufas instaladas las cuales también requieren de un empalme por fusión en un transceiver; sin embargo, al no tener datos concretos de la red por la limitante del acceso al campo, no se indicará la atenuación exacta medida con un power meter, sino que se indicará únicamente el número de atenuaciones que se pueden identificar en el plano de la reubicación provisional anexo por CLARO.



Figura 29. Análisis de reubicación provisional basado en la planimetría

- Se observa que contamos con 2 atenuaciones notorias ocasionadas por el empalme en la mufa, 4 atenuaciones ocasionadas en los ODF ubicados en las cámaras subterráneas 1, 2, 3 y 4, y finalmente 3 atenuaciones en las curvaturas de los postes de tendido aéreo (una de ascenso a tendido aéreo, otra presente cerca de la cámara N° 1 y finalmente la última en el

descenso al tendido subterráneo), dando un total de 9 atenuaciones visibles en el diseño de la reubicación provisional.

- Respecto a la variación de las longitudes del tendido entre ambas mufas se ha de considerar que inicialmente dichas mufas no estaban presentes en la red dorsal, son colocadas con el objetivo de llevar a cabo la liberación de la interferencia, teniendo en cuenta la figura N° 20, tenemos que inicialmente la infraestructura del tramo a liberar era de 0.50 Km, y en la reubicación provisional tenemos 0.72 Km, dando un extra de 0.22 Km respecto a la infraestructura inicial.
- Respecto a la cantidad de postes entre ambas mufas, podemos validar que inicialmente al ser un tendido subterráneo no contaba con postes de fibra óptica; sin embargo, en el momento de hacer la reubicación provisional se hace necesario levantar un tendido aéreo que soporte un tramo de la fibra para que se realice la obra provisional sin perjudicar el tendido, dichos postes son en total 18 y podemos verlos en la siguiente imagen.

| | |
|--|------------------------|
| <u>CANALIZADO PROYECTADO</u> | |
| CANALIZADO DE 1 DUCTO DE 4" TIERRA | : 140.00 METROS |
| CANALIZADO DE 4 DUCTO DE 4" TIERRA | : 45.00 METROS |
| <u>POSTES PROYECTADOS</u> | |
| POSTES DE CONCRETO 9.00 METROS | : 02 UNID. |
| POSTES DE CONCRETO 11.00 METROS | : 01 UNID |
| <u>POSTES ELECTRICOS DE ENEL A UTILIZAR</u> | |
| POSTES DE CONCRETO DE BAJA TENSION | : 15 UNID. |

Figura 30. Número de postes para el tendido aéreo en reubicación provisional

- Respecto a la cantidad de cámaras subterráneas entre ambas mufas, validamos que se colocarán cámaras adicionales para poder realizar el tendido propuesto, tal y como se observa en la figura N° 21 contamos con 2 cámaras en los extremos donde están ubicadas las mufas y 4 adicionales necesarias para las curvaturas y el alza y baja de los tendidos aéreo y subterráneo. Inicialmente el tramo en cuestión no contaba con cámaras subterráneas.

5.1.2. Respecto a la Reubicación Definitiva

PRESUPUESTO

Se observa en la Tabla N° 3 el presupuesto detallado sociabilizado por CLARO y el MTC el cual se va a separar en 3 grupos para evaluación del indicador “presupuesto de CLARO” de nuestra variable dependiente “red dorsal de CLARO”.

Tomando en cuenta la descripción de ACTIVIDADES Y REUBICACIÓN DEFINITIVA, cuyo total es de S/. 54,918.55 tenemos:

- Ítems del 1.01 al 1.02: Presupuesto de diseño y gestión de permisos; donde se observa un presupuesto de S/. 15,557.52 correspondiente al 28.33% del total cotizado para actividades y materiales de reubicación definitiva.
- Ítems del 1.03 al 1.05: Presupuesto para construcciones previas a la instalación; donde se observa un presupuesto de S/. 25,927.71 correspondiente al 47.21% del total cotizado para actividades y materiales de reubicación definitiva.
- Ítems del 1.06 al 1.10: Presupuesto para instalación y trabajos adicionales; donde se observa un presupuesto de S/. 13,433.32 correspondiente al 24.46% del total cotizado para actividades y reubicación materiales de definitiva.

Así mismo se observa que el total del presupuesto asignado a actividades y reubicación provisional corresponde al 23.33% del costo directo (S/. 235,395.11).

PLANIMETRÍA

Con ayuda de los planos remitidos por CLARO para la reubicación provisional podremos dar análisis a los indicadores “servicio de CLARO” e “infraestructura de CLARO” de la variable dependiente “red dorsal de CLARO”.

- Respecto al número de migraciones de tendido de fibra óptica tenemos proyectados 2, correspondientes a la reubicación provisional y a la reubicación definitiva según se observa en las descripciones de las tablas N° 3, 4, 5 y 6.

- Respecto a la atenuación por longitud de fibra nos apoyamos de los metrados indicados en los planos de AutoCAD remitidos por CLARO.



Figura 31. Metrados de fibra óptica en la reubicación definitiva

- Observamos que tenemos 547.5 m de fibra óptica monomodo ADSS G.655; considerando atenuaciones para ambos tipos de fibra de 0.40 dB/Km y 0.35 dB/Km respectivamente a una ventana de trabajo de 1550 nm:

$$G. 655 \rightarrow (0.758 \text{ Km}) \times \left(0.23 \frac{\text{dB}}{\text{Km}} \right) \leq 0.174 \text{ dB}$$

- Teniendo en cuenta ello podemos compararlo con la atenuación existente previamente entre ambos puntos que se obtuvieron en la figura N° 21, el tramo inicial era de 0.5 Km.
- Teniendo en cuenta que la red dorsal en general utiliza fibra tipo monomodo ADSS G.655 el cual cuenta con una atenuación de 0.23 dB/Km en una ventana de trabajo de 1550m, la atenuación sería:

$$G.655 \rightarrow (0.50 \text{ Km}) \times \left(0.23 \frac{\text{dB}}{\text{Km}} \right) \leq 0.115 \text{ dB}$$

- Tendríamos entonces que la atenuación por el tendido adicional de fibra (considerando únicamente metros) asciende de 0.115 dB a 0.174 dB, dando un total de 0.059 dB de atenuación adicional.
- Respecto al número de fuentes de atenuación visibles analizaremos los posibles escenarios que podrían causar una atenuación significativa como las curvaturas pronunciadas, número de cámaras subterráneas que incluyen un ODF (con empalmes y conectores que también causan atenuación significativa) y finalmente las mufas instaladas las cuales también requieren de un empalme por fusión en un transceiver; sin embargo, al no tener datos concretos de la red por la limitante del acceso al campo, no se indicará la atenuación exacta medida con un power meter, sino que se indicará únicamente el número de atenuaciones que se pueden identificar en el plano de la reubicación provisional anexo por CLARO.

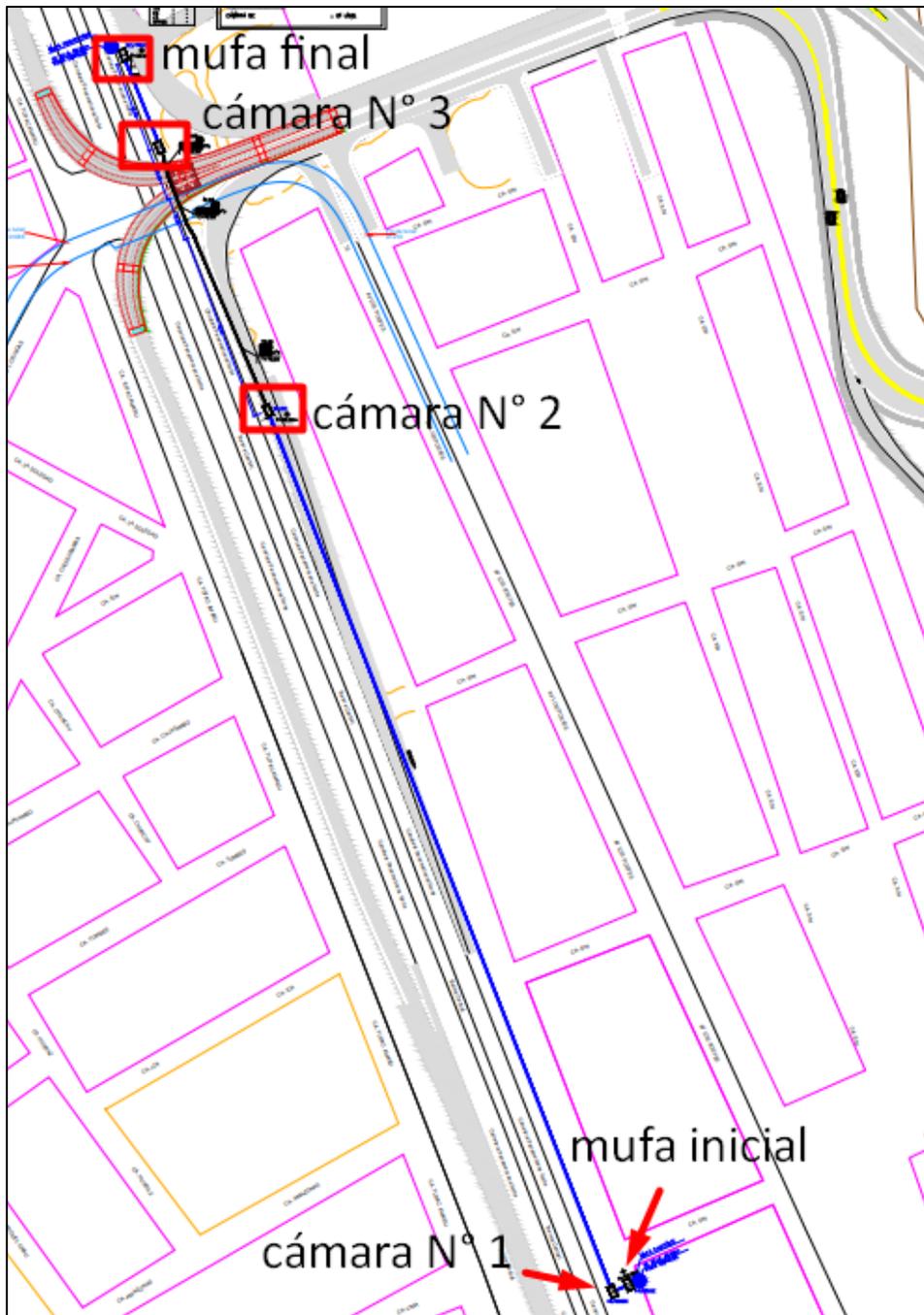


Figura 32. Análisis de reubicación definitiva basado en la planimetría

- Se observa que contamos con 2 atenuaciones notorias ocasionadas por el empalme en la mufa, 3 atenuaciones ocasionadas en los ODF ubicados

en las cámaras subterráneas 1, 2 y 3, dando un total de 5 atenuaciones visibles en el diseño de la reubicación definitiva.

- Respecto a la variación de las longitudes del tendido entre ambas mufas se ha de considerar que inicialmente dichas mufas no estaban presentes en la red dorsal, son colocadas con el objetivo de llevar a cabo la liberación de la interferencia, teniendo en cuenta la figura N° 20, tenemos que inicialmente la infraestructura del tramo a liberar era de 0.50 Km, y en la reubicación provisional tenemos 0.548 Km, dando un extra de 0.048 Km respecto a la infraestructura inicial.
- Respecto a la cantidad de postes entre ambas mufas, podemos validar que inicialmente al ser un tendido subterráneo no contaba con postes de fibra óptica, y en la reubicación definitiva el tendido volverá a ser subterráneo, por lo que la infraestructura final no contará con postes adicionales.
- Respecto a la cantidad de cámaras subterráneas entre ambas mufas, validamos que se colocarán cámaras adicionales para poder realizar el tendido propuesto, tal y como se observa en la figura N° 24 contamos con 2 cámaras en los extremos donde están ubicadas las mufas y 3 adicionales necesarias para las curvaturas. Inicialmente el tramo en cuestión no contaba con cámaras subterráneas.

Se resume los datos obtenidos en la siguiente tabla

Tabla 7. Grado de afectación de la red dorsal de CLARO

| Dimensión | Previo a la liberación | Reubicación Provisional | Reubicación Definitiva | Grado de afectación |
|--------------------------|--|---|--|---|
| Servicio de CLARO | 0.115 dB de atenuación por longitud de fibra y 0 fuentes de atenuación visible. | 0.205 dB de atenuación por longitud de fibra y 9 fuentes de atenuación visible. | 0.174 dB de atenuación por longitud de fibra y 5 fuentes de atenuación visible. | LEVE |
| Infraestructura de CLARO | Entre los extremos del segmento de fibra óptica se cuenta con una distancia de 0.5 Km, 0 postes que sostienen la fibra y 3 cámaras subterráneas. | Entre los extremos del segmento de fibra óptica se cuenta con una distancia de 0.946 Km, 18 postes que sostienen la fibra y 6 cámaras subterráneas. | Entre los extremos del segmento de fibra óptica se cuenta con una distancia de 0.758 Km, 0 postes que sostienen la fibra y 5 cámaras subterráneas. | LEVE |
| Presupuesto de CLARO | S/. 0.00 | S/. 180,476.56 | S/. 54,918.55 | LEVE (será cubierto por el estado) |

5.2. Resultados Inferenciales

Para poder realizar la validación de las hipótesis se procederá a evaluar si la liberación de interferencias es viable o no es viable, para determinar la viabilidad de la misma se debe cumplir con los 3 criterios descritos como dimensiones:

- Identificación de interferencia (se debe tener garantía que la infraestructura en cuestión es una interferencia).
- Proceso de suscripción de convenio (se debe contar con las conformidades internas y externas para suscribir un convenio para llevar la obra a cabo).
- Flujo del proceso de trabajo (se debe tener un flujo de proceso que se realizará en base a la información indicada en el convenio, con la finalidad de llevar un control óptimo del proceso de liberación).

Dicho lo anterior, si se cuenta con los 3 indicadores mencionados, la liberación de interferencias será viable; caso contrario, esta liberación se considerará inviable.

HIPÓTESIS ESPECIFICA N° 1: La identificación de interferencias influye en la red dorsal de CLARO

Para confirmar que la primera hipótesis específica “La identificación de interferencias influye en la red dorsal de CLARO en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023” es correcta, se procederá a evaluar si esta red dorsal se cruza con el proceso constructivo del túnel portuario de Chancay, determinar las dimensiones y naturaleza de esta red dorsal para precisar el grado de afectación que podrá tener y finalmente informar a las entidades correspondientes el análisis de la propuesta técnica a llevar a cabo.



Figura 33. Cruce del túnel portuario con la red dorsal de CLARO

- Se observa en la imagen extraída del portal informativo de la Asociación Peruana de Agentes Marítimos (APAM) que el túnel portuario de Chancay cruza por la panamericana en el Km 79+940, y por debajo de ella se encuentra la red dorsal de CLARO, por lo cual su proceso constructivo afectará a la red dorsal de CLARO y esta sería considerada como interferencia.
- Al tratarse de la red dorsal de CLARO, la cual recorre gran parte de la carretera Panamericana, la liberación se dará en un segmento de fibra, ya que resultaría ineficiente y muy costoso realizar la liberación de la red dorsal en su totalidad.
- Se sabe que dicha red dorsal es un tendido subterráneo por lo que se requerirá que, de manera provisional, se realice un tendido aéreo en un segmento de esta red dorsal para evitar averías de un grado crítico mediante el proceso constructivo.
- Al culminar el proceso constructivo del túnel portuario en ese kilómetro de la Panamericana Norte, el segmento de red al que se le realizó una reubicación con un tendido aéreo se le deberá regresar a su estado original (tendido subterráneo), debido a que de esta manera la red dorsal asegura una mayor seguridad, menores atenuaciones y permite espacio óptimo para una instalación de cables con mayor número de cables holgados (cosa que en el tendido aéreo permitirá a lo mucho 1).

Se tiene entonces que la interferencia en cuestión es una interferencia de telecomunicaciones, la infraestructura es un tendido subterráneo de fibra óptica que requerirá de 2 reubicaciones (una provisional de tendido aéreo y una definitiva de tendido subterráneo), por lo cual se le solicitó a la empresa CLARO con Oficio N° 3399-2023-MTC/19.03 [54] la propuesta técnica para la liberación de la interferencia, lo que representará una afectación en su red dorsal durante este

proceso. Esta información al ser recibida pasa por revisión para su conformidad por parte del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el concesionario Norvial, y la empresa encargada de la obra Cosco Shipping.

HIPÓTESIS ESPECIFICA N° 2: El proceso de suscripción de convenio influye en la red dorsal de CLARO

Para confirmar que la segunda hipótesis específica “El proceso de suscripción de convenio influye en la red dorsal de Claro en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023” es correcta, se deberá determinar si el plan definido por CLARO es aprobado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el cual también solicitará la opinión del concesionario Norvial y la empresa encargada de la obra Cosco Shipping; también deberá asegurarse la disponibilidad presupuestal del estado para el proyecto en mención lo que logrará que la afectación en su presupuesto sea leve ya que cubrirá los gastos; así mismo, se debe contar con la aprobación del informe de conveniencia para suscripción de convenio por parte de la Oficina General de Administración (OGA) para finalmente proceder con la suscripción del convenio por parte del Ministerio de Transportes y Comunicaciones y la EPS titular de la interferencia CLARO, que tendrá definido en su contenido los acuerdos para el proceso de liberación.

- Se realiza el dialogo para la determinación de la propuesta técnica la cual fue recibida por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones inicialmente el 13 de abril del 2023, ese mismo día se le indica al concesionario Norvial y a la empresa a cargo de la obra Cosco Shipping con oficios N° 3705-2023-MTC/19.03 [55] y N° 3698-2023-MTC/19.03 [56] respectivamente.
- Se tiene las respuestas por parte de Norvial con carta N° NOR-E2023-00320 [57] el día 18 de abril del 2023 y por parte de Cosco Shipping con carta N° CSPCP-LTR-GMA-104-2023 [58] el día 19 de abril del 2023.

- Luego de ambas confirmaciones CLARO adjunta la memoria descriptiva junto a la propuesta técnica aprobada por Norvial y Cosco Shipping al Ministerio de Transportes y Comunicaciones con carta N° 060-23/RED-GCRFO-INTERFERENCIAS [59] el día 12 de mayo del 2023.
- El Ministerio de Transportes y Comunicaciones procede a enviar la aprobación de la propuesta técnica y la solicitud de la disponibilidad presupuestal a la OGA con el Informe Técnico Legal N° 003-2023-CAMM-RRRR-JJAL-RCAS [60] el día 05 de junio del 2023 y el cual fue aprobado con la siguiente nota de crédito.

SIAF - Módulo de Proceso Presupuestario
Release 23.02.01



Firmado digitalmente por:
REYES GONZALES Gregory
Fecha: 14/06/2023 18:35:50
Hora: 5:51 PM
Andrés 20131379944 hard
Motivo: Soy el autor del documento
FIRMA DIGITAL
Fecha: 14/06/2023 18:35:50-0500

CERTIFICACIÓN DE CREDITO PRESUPUESTARIO
NOTA N° 000009624
(EN SOLES)

SECTOR : 36 TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
PLIEGO : 036 MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
EJECUTORA : 001 MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES-ADMINISTRACION GENERAL [001072]

MES : JUNIO
FECHA DE DOCUMENTO: 13/06/2023
TIPO DOCUMENTO : SIN DOCUMENTO
JUSTIFICACIÓN : LIBERACION DE INTERFERENCIA PARA LA SUSCRIPCIÓN DE ADENDA, PARA LA REUBICACIÓN DE REDES DE TELECOMUNICACIONES DE TITULARIDAD DE LA EMPRESA AMÉRICA MÓVIL DEL PERU S.A.C., QUE AFECTAN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA COMPLEMENTARIA - PRIMER GRUPO: 040 BARRERAS

FECHA APROBACION: 13/06/2023
ESTADO CERTIFICACION: APROBADO
N° DE DOCUMENTOS: SEC N° 9114

| SECUENCIA PRG/PROD/PRXCT/AI/OB/FN. DIVF GRPF META FFRB CGT TGS GSGDESIESPD | MONTO |
|--|-------------------|
| 0001 INICIAL | |
| 0138 2027620 6000043 15 033 0064 LIBERACION Y SANEAMIENTO DE AREAS | 319,431.16 |
| 0325 PACRI RED VIAL N° 5 TRAMO ANCON - HUACHO - PATIVILCA DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE | 319,431.16 |
| 1 RECURSOS ORDINARIOS | 319,431.16 |
| 00 | |
| 6 GASTOS DE CAPITAL | 319,431.16 |
| 2.6 ADQUISICION DE ACTIVOS NO FINANCIEROS | 319,431.16 |
| 2.6.8 OTROS GASTOS DE ACTIVOS NO FINANCIEROS | 319,431.16 |
| 2.6.8.1 OTROS GASTOS DE ACTIVOS NO FINANCIEROS | 319,431.16 |
| 2.6.8.1.4 OTROS GASTOS DIVERSOS DE ACTIVOS NO FINANCIEROS | 319,431.16 |
| 2.6.8.1.4.99 OTROS GASTOS | 319,431.16 |
| TOTAL | 319,431.16 |
| TOTAL CERTIFICACION | 319,431.16 |
| TOTAL NOTA | 319,431.16 |

Presupuesto y Planificación
Sello Y Firma

Figura 34. Conformidad de disponibilidad presupuestal

- Con la disponibilidad presupuestal confirmada el Ministerio de Transportes y Comunicaciones procede a realizar el informe de conveniencia de convenio mediante el Informe Técnico Legal N° 007-2023-CAMM-RRRR-JJAL-RCAS [61] el día 23 de junio del 2023 con el cual se solicita la aprobación de parte de la directora de la Dirección de Disponibilidad de Predios y la Oficina General de Admisión para la suscripción del convenio.
- Dicho informe a la fecha de recibida la información no se tiene constancia de haber sido aprobado, por lo cual tampoco se tiene el convenio final suscrito.

De lo anterior indicado se puede verificar que el proceso de suscripción de convenio se encuentra en su etapa final esperando las conformidades de la Dirección de Disponibilidad de Predios y la Oficina General de Admisión para su suscripción, lo cual indica que los trabajos de liberación provisional y definitiva se llevarían a cabo de manera viable, y por lo expuesto en los resultados descriptivos, se tendría afectación de servicio e infraestructura, ya que el presupuesto será cubierto por el estado, tal y como se observa en la certificación de crédito presupuestario en la Figura 27.

HIPÓTESIS ESPECIFICA N° 3: El flujo del proceso de trabajo influye en la red dorsal de CLARO

Para confirmar que la tercera hipótesis específica “El flujo del proceso de trabajo influye en la red dorsal de Claro en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023” es correcta, se trabajará en base a un modelo de flujo de proceso de trabajo ya que en la información que fue proporcionada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones no adjuntó dicha información, este flujo permitirá el monitoreo y control de cada etapa del proceso de liberación de interferencias garantizando que se cumplan las etapas acordadas en el convenio al pie de la letra (acciones previas

al trabajo en campo, ejecución de la obra, liquidación y cierre del proceso), logrando así que la afectación generada por los trabajos de liberación se puedan minimizar.

Tabla 8. Flujo de proceso de trabajo proyectado

| INTERFERENCIA | RESPONSABLE | FECHA INICIO | FECHA FIN | ESTADO ACTUAL |
|---|----------------------------------|---------------------|------------------|--|
| REUBICACIÓN DE RED DORSAL DE CLARO (DEL KM 79+940 - PANAMERICANA NORTE) | OGA-MTC-EPS-CONCESIONARIO | 5-Abr-23 | 16-Ago-24 | EN PROCESO |
| FASE 01 | OGA-MTC-EPS-CONCESIONARIO | 5-Abr-23 | 29-Set-23 | EN PROCESO |
| EVALUACION E IDENTIFICACION DE INTERFERENCIAS | MTC-EPS-CONCESIONARIO | 5-Abr-23 | 30-May-23 | FINALIZADO |
| Solicitud de presupuesto y cronograma de reubicación a la EPS | Brigada DDP | 5-Abr-23 | 7-Abr-23 | Oficio N° 3399-2023-MTC/19.03 |
| Remisión del presupuesto y cronograma por la EPS | EPS | 12-May-23 | 12-May-23 | Carta N° 060-23/RED-GCRFO-INTERFERENCIAS |
| Evaluación del presupuesto y cronograma | Brigada DDP | 15-May-23 | 30-May-23 | Conformidad por parte de Norvial, Cosco Shipping y MTC |
| Informe de conformidad técnica del presupuesto y cronograma, solicitud disponibilidad presupuestal | Brigada DDP | 5-Jun-23 | 22-Set-23 | EN PROCESO |
| Informe de conformidad de la propuesta técnica y solicitud de la certificación presupuestal para suscripción del convenio | Brigada DDP | 5-Jun-23 | 9-Jun-23 | ITL N° 003-2023-CAMM-RRRR-JJAL-RCAS |
| Aprobación disponibilidad presupuestal | OGA | 14-Jun-23 | 14-Jun-23 | CERTIFICACIÓN DE CREDITO PRESUPUESTARIO NOTA N° 0000009624 |
| Elaborar proyecto de convenio | Brigada DDP | 15-Jun-23 | 22-Jun-23 | EN PROCESO DE ELABORACIÓN |
| Elaboración de ITL de conveniencia de suscribir convenio | Brigada DDP | 23-Jun-23 | 30-Jun-23 | ITL N° 007-2023-CAMM-RRRR-JJAL-RCAS |
| Conformidad para suscripción de convenio | OGA / DDP | 3-Jul-23 | 22-Set-23 | A LA ESPERA DE RESPUESTA |
| SUSCRIPCIÓN DEL CONVENIO | MTC-EPS | 25-Set-23 | 29-Set-23 | A LA ESPERA DE CONFORMIDAD |
| Suscripción del convenio para ejecución del proceso de liberación de interferencias | MTC-EPS | 25-Set-23 | 29-Set-23 | A LA ESPERA DE CONFORMIDAD |
| FASE 2 | OGA-MTC-EPS-CONCESIONARIO | 2-Oct-23 | 16-Ago-24 | PROYECTADO |
| DESEMBOLSO | OGA | 2-Oct-23 | 10-Nov-23 | LA FASE 2 (TRABAJOS EN CAMPO) SE REALIZARÁ TAN PRONTO SE LOGRE LA SUSCRIPCIÓN DEL CONVENIO POR PARTE DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES Y LA EPS CLARO |
| DESEMBOLSO | OGA | 2-Oct-23 | 10-Nov-23 | |
| ACCIONES PRELIMINARES A LA EJECUCIÓN (AUTORIZACIÓN, VERIFICACIÓN EN CAMPO, | EPS | 13-Nov-23 | 24-Nov-23 | |

| | | | | |
|---|------------------------------|------------------|------------------|--|
| FIRMA DE ACTA DE DISPONIBILIDAD) | | | | |
| ACCIONES PRELIMINARES A LA EJECUCIÓN (AUTORIZACIÓN, VERIFICACIÓN EN CAMPO, FIRMA DE ACTA DE DISPONIBILIDAD) | EPS | 13-Nov-23 | 24-Nov-23 | |
| LIBERACIÓN DE INTERFERENCIA | EPS | 27-Nov-23 | 5-Jul-24 | |
| LIBERACIÓN DE INTERFERENCIA | EPS | 27-Nov-23 | 5-Jul-24 | |
| ACTA DE CULMINACIÓN DE INTERFERENCIA, LIBERACIÓN DE INTERFERENCIA, INFORME DE CIERRE Y COMUNICACIÓN | MTC-EPS-CONCESIONARIO | 8-Jul-24 | 16-Ago-24 | |
| ACTA DE CULMINACIÓN DE INTERFERENCIA, CON PARTICIPACIÓN DE TITULAR DE INTERFERENCIA Y CONCESIONARIO | MTC-EPS-CONCESIONARIO | 8-Jul-24 | 15-Jul-24 | |
| INFORME FINAL DE LIQUIDACIÓN DE TRABAJOS | EPS | 16-Jul-24 | 24-Jul-24 | |
| ACTA DE LIBERACIÓN DE INTERFERENCIA (PARTICIPACIÓN DE TITULAR DE INTERFERENCIA, CONCESIONARIO, MTC) | MTC-EPS-CONCESIONARIO | 25-Jul-23 | 31-Jul-24 | |
| ELABORAR INFORME DE CIERRE DE CONVENIO | Brigada DDP | 1-Ago-24 | 9-Ago-24 | |
| COMUNICAR A AREAS INVOLUCRADAS LA LIBERACIÓN | Brigada DDP | 12-Ago-24 | 16-Ago-24 | |

Al tener el flujo de proceso de trabajo definido y los responsables de obra designados, se podrá llevar a cabo el control final del proceso de liberación por lo que será también viable. Esto significaría que se pondrá en marcha todo el plan de ejecución del proceso descrito en el convenio suscrito, y se tendrá afectación en la red dorsal de CLARO tanto en el servicio por los cortes programados y posibles averías en el proceso, en la infraestructura por los despliegues provisional y definitivos y en el presupuesto dependerá de los gastos finales para la liberación de la interferencia (se tendrá que realizar una adenda al convenio si el presupuesto excede al acordado, y se deberá hacer una devolución si este no excede).

HIPÓTESIS GENERAL: La liberación de interferencias de telecomunicaciones influye en la red dorsal de Claro

Ya que se tienen analizadas las dimensiones por separado evaluando su afectación a la red dorsal de claro se tiene como resumen la siguiente tabla.

Tabla 9. Análisis de dimensiones y viabilidad

| Dimensión | Estado | Resultado |
|------------------------------------|--------------------------|---|
| Identificación de interferencias | Finalizado | La red dorsal de CLARO es una interferencia en el proceso constructivo del túnel de Chancay (liberación viable) |
| Proceso de suscripción de convenio | En proceso (etapa final) | Convenio por suscribir, se está a la espera de la aprobación de la Dirección de Disponibilidad de Predios y la Oficina de General de Admisión (liberación viable para proceder en campo) |
| Flujo del proceso de trabajo | Proyectado | Se estimó un flujo de trabajo detallado desde la identificación de la interferencia hasta el cierre del proceso (viable para monitoreo y supervisión en campo) |

Al contar con las 3 dimensiones de la variable dependiente definidas y analizadas respecto a la afectación de la red dorsal de CLARO se obtiene entonces que la liberación de interferencias es viable en este caso, y esta generará afectación en dicha red dorsal en sus dimensiones de servicio (por los cortes de servicio y

posibles averías en el proceso), en la infraestructura (por los cambios de tendido aéreos y subterráneos que conllevaran a instalación de nuevos postes, cámaras subterráneas y canalizados) y en el presupuesto (el cual fue detallado en la tabla N° 3 y podría variar al finalizar la obra).

VI. DISCUSIÓN RESULTADOS

6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados.

- La identificación de interferencias indicó que existe un cruce entre el proceso constructivo del túnel portuario de Chancay y la red dorsal de CLARO lo cual es indicador de una necesaria liberación de interferencias, por lo que afectará a esta red dorsal.
- El proceso de suscripción de convenio se encuentra en la etapa final a espera de la confirmación de la Dirección de Disponibilidad de Predios y la Oficina de General de Admisión para poder suscribirse, lo que indica que determinará los acuerdos para los trabajos en campo, los cuales generarán afectación a esta red dorsal.
- El flujo de proceso de trabajo indica los hitos y fechas que deben respetarse según lo acordado entre el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, la EPS CLARO, el concesionario Norvial y el responsable de la obra del mega puerto de Chancay Cosco Shipping, en donde se observará que respetando estos plazos la afectación podría ser la menor posible o podría aumentar depende de los eventos no previstos que puedan suceder.
- El servicio de CLARO se verá afectado debido al número de migraciones de tendido por fibra óptica, ya que cada una de estas genera un corte de servicio; que, si bien es programado, afecta a los clientes finales en 2 oportunidades tal y como se proyectó en la liberación de la interferencia (correspondiente a la migración para reubicación provisional y la migración para la reubicación definitiva).

- El servicio de CLARO se verá afectado debido a la atenuación por longitud de tendido de fibra, sobre todo en la situación de reubicación provisional ya que se vio que la atenuación subió 0.090 dB, mientras que en la situación de reubicación definitiva la atenuación adicional fue de 0.059 dB lo cual es prácticamente despreciable.
- El servicio de CLARO se verá afectado debido al número de fuentes de atenuación visible, ya que en un inicio no se contaba con fuente de atenuación adicional, y en las situaciones de reubicación provisional y definitiva se encontraron 9 y 5 respectivamente (que al final se sumarán con el adicional atenuado por longitud adicional de fibra).
- La infraestructura de la red dorsal de CLARO se verá afectada por la longitud del tendido entre ambas mufas, porque luego de los trabajos de reubicación provisional y definitiva se tuvo nuevos tramos como se muestran en los anexos 4 y 5 los cuales añadieron 446 y 258 metros más al tendido.
- La infraestructura de la red dorsal de CLARO se verá afectada por la cantidad de postes entre ambas mufas debido a que ya no se trataba de un solo tendido rectilíneo de manera subterránea, sino que tuvo que levantarse un tendido aéreo que añadió 18 postes a la infraestructura, poniéndola en riesgo a posibles atenuaciones exteriores y ruptura de fibra, situación que se solucionará en la reubicación definitiva ya que volverá a ser tendido subterráneo.
- La infraestructura de la red dorsal de CLARO se verá afectada por la cantidad de cámaras subterráneas entre ambas mufas debido a que anteriormente en el tramo analizado se contaba con 3 accesos a la fibra; sin embargo, por los trabajos realizados se contará con 6 accesos

subterráneos en la reubicación provisional y se reducirá a 5 en la reubicación definitiva.

- El presupuesto de CLARO se verá afectado por el diseño y gestión de permisos ya que para realizar los trabajos en campo se debe tener autorizaciones regularizadas y un plan de acción que se cotizará en S/. 23,000.56 para la reubicación provisional y en S/. 15,557.52 para la reubicación definitiva.

- El presupuesto de CLARO se verá afectado por las construcciones previas a la instalación del nuevo tendido, debido que para poder realizar este tipo de migraciones se requiere hacer una red troncal adicional a la existente que requerirá de cámaras subterráneas, canalizados, postes, ferretería externa, mufas y nueva fibra óptica; lo cual se cotizará en S/.92,581.37 para la reubicación provisional y en S/. 25,927.71 para la reubicación definitiva.

- El presupuesto de CLARO se verá afectado por los trabajos de instalación y adicionales debido a que además de colocar nuevo tendido de fibra y su ferretería correspondiente para sostenerla, debe programarse una ventana de trabajo, retirar fibra inutilizada, realización de mantenimientos y supervisión, colocación o retiro de postes adicionales, colocación de nuevo canalizado y cámaras subterráneas; lo cual se cotizará en S/. 64,894.63 para la reubicación provisional y en S/. 13,433.32 para la reubicación definitiva.

6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares.

- Los resultados concuerdan con los encontrados por Carrión y Cevallos (2011) [8], cuyo objetivo fue el de desarrollar un análisis de la fibra óptica como canal de transmisión de datos a distancias largas; donde se concluyó que la fibra óptica es un soporte global de comunicación del comercio y economía en todos los países, por lo que es importante realizar un análisis cuidadoso de la liberación de este medio y mucho más al tratarse de una red dorsal.
- Los resultados concuerdan con los encontrados por Granda (2011) [9], cuyo objetivo fue exponer un plan de contingencias de TI para la empresa eléctrica CENTROSUR; donde se concluyó que los planes detallados de recuperación de sistemas y procesos en los negocios son vitales y deben tenerse como una guía de implementación entre qué hacer y qué no hacer, por lo que es importante tener en cuenta los tiempos de ejecución de estos planes previos a la suscripción del convenio con el fin de no perjudicar a la EPS.
- Los resultados concuerdan con los encontrados por Rodrigo (2014) [10], cuyo objetivo fue plantear una guía de instalación de fibra óptica en tendidos aéreos y subterráneos; donde se concluyó que la fibra óptica en cualquiera de los tendidos detallados es un medio de transmisión muy delicado que si no se tiene el especial cuidado se podría tener daños irreversibles, lo cual es importante a tener en cuenta al plantear las reubicaciones provisionales y definitivas.
- Los resultados concuerdan con los encontrados por Jara, Quintero y Ariza (2014) [11], cuyo objetivo fue implementar la infraestructura de red completa según requerimientos del cliente; donde se concluyó que para todo tipo de instalación es importante considerar las condiciones

ambientales y eléctricas que permita el correcto desempeño de los equipos, lo cual se tiene en cuenta al momento de plantear las reubicaciones provisional y definitiva.

- Los resultados concuerdan con los encontrados por Pérez (2018) [15], cuyo objetivo fue determinar la relación que existe entre la liberación de interferencias en la modificación de los contratos de concesión vial en el Perú; donde se concluyó que los retrasos contractuales en su mayoría de los casos se debió a que los terrenos no se entregaron liberados de predios al concesionario, generando problemas tanto para la población como para las EPS y los gestores de las obras donde se evidencia la importancia de un correcto flujo del proceso de trabajo donde se pueda controlar y monitorear estos plazos y minimizar las afectaciones.
- Los resultados concuerdan con los encontrados por Cuenca (2019) [16], cuyo objetivo fue plantear nuevo rol al concesionario para mejorar los procedimientos de adquisición y expropiación en los contratos de concesión; donde se concluyó que optimizar este proceso de expropiación es vital para liberar las áreas concesionadas a tiempo, lo cual es indispensable que suceda previo al planteo una liberación de interferencias de cualquier tipo.
- Los resultados difieren con los encontrados por Muñoz (2021) [17], cuyo objetivo fue determinar las razones en las demoras en las expropiaciones; donde se concluyó que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones debería tener flexibilidad contractual para liberar terrenos sin depender de otras entidades, sin embargo, al momento de analizar el proceso de suscripción de convenio en la presente investigación se determinó que el trabajo conjunto del concesionario, el concedente (MTC), la EPS y el responsable de la obra; fue favorable para un acuerdo justo que beneficiará a todos los involucrados.

6.3. Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes

Los autores de la presente tesis se responsabilizan por la veracidad e integridad de la información recolectada y analizada en la presente investigación.

VII. CONCLUSIONES

- Se determinó que la liberación de interferencias de telecomunicaciones afectó de manera positiva a la red de comunicaciones de CLARO, esto se debe a que gracias a un buen proceso de la misma se logró identificar la red previo a la obra, evitando así un corte no deseado, se procederá a suscribir un convenio en el cual se garantizará un cumplimiento de plazos que beneficiará a CLARO, el cual podrá ejecutar planes de acción en esos periodos respecto a su red, y finalmente garantizar el desembolso que cubrirá de manera total los gastos de reubicación, gestiones, ventanas de trabajo, entre otros que sean necesarios detallados en la tabla N° 3.
- Se determinó que la identificación de la interferencia afectó de manera positiva a la red de comunicaciones de CLARO debido a que al ser catalogada como interferencia y revisar su tipo de infraestructura y posibles planes de acción se llegó a la solución más óptima para la liberación de la misma en colaboración de la EPS CLARO con su propuesta técnica solicitada con oficio N° 3399-2023-MTC/19.03 recibida con carta N° 060-23/ RED-GCRFO-INTERFERENCIAS (lo cual fue sociabilizado entre CLARO y el MTC para llegar a un consenso, ambos documentos se encuentran en el drive recibido en el oficio de respuesta del MTC).
- Se determinó que el proceso de suscripción de convenio afectó de manera positiva a la red de comunicaciones de CLARO ya que con ello se aprobaron los puntos sociabilizados entre CLARO y el MTC donde además se aprueba la disponibilidad presupuestal mediante el ITL N° 003-2023-CAMM-RRRR-JJAL-RCAS, y además se realizó el ITL de conveniencia N° 007-2023-CAMM-RRRR-JJAL-RCAS para la suscripción del convenio donde quedarán definidos los puntos clave como el presupuesto, cronograma de trabajo y personal a cargo de ambas

entidades y su conformidad con el concesionario Norvial y el encargado de la obra Cosco Shipping (ambos ITL se encuentran en el drive recibido en el oficio de respuesta del MTC).

- Se determinó que el flujo de proceso de trabajo afectará de manera positiva a la red de comunicaciones de CLARO debido a que con ella se podrá tener un seguimiento del avance tanto de las reubicaciones provisional y definitiva, como de la obra complementaria, lo cual asegurará que la situación de reubicación provisional se de en el menor tiempo posible, aminorando así los posibles riesgos en la red y asegurando el buen curso del proyecto nacional proyectado.

VIII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que el proceso de liberación de interferencias en redes subterráneas se proyecte a que el tendido definitivo sea también subterráneo luego de la obra complementaria, ya que de esta manera aseguramos que las EPS sufran la menor afectación posible (teniendo un resultado lo más parecido posible al que se tenía previo a la obra).
- Se recomienda que al momento de determinar la existencia de una interferencia se tenga conformidad de la EPS, el concesionario y la entidad pública a fin de mantener a todos informados y poder llevar un proceso de liberación óptimo y más fluido.
- Se recomienda sociabilizar el proyecto de convenio cuantas veces sean necesarias para evitar malos entendidos y desacuerdos futuros entre la entidad y la EPS, llegando a un acuerdo razonable en beneficio del país.
- Se recomienda establecer continuamente visitas a campo en el proceso de liberación de la interferencia a fin de garantizar el cumplimiento del flujo de trabajo establecido en el convenio y evitar posibles factores de retraso que puedan afectar tanto a la EPS como al desarrollo nacional.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Centrum PUCP, “Ranking de competitividad Mundial 2023: Perú desciende al puesto 55”, Perú se ubica en el puesto 55 de 64 países evaluados y presenta ligeros avances en la eficiencia del Gobierno, mientras que, retrocede en los pilares Desempeño Económico e Infraestructura. Consultado: el 4 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://centrum.pucp.edu.pe/centrum-news/noticias-institucionales/ranking-competitividad-mundial-2023-peru-desciende-puesto-55/>
- [2] Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público, “BOLETIN INFORMATIVO OSITRAN COMUNICA JUNIO 2023”, Lima, jun. 2023. Consultado: el 5 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.ositran.gob.pe/anterior/wp-content/uploads/2023/06/boletin-informativo-ositran-comunica-junio-2023.pdf>
- [3] Vivienda Construcción y Saneamiento, “NORMAS LEGALES (DECRETO SUPREMO N° 015-2020-VIVIENDA - TUO 1192)”, *El Peruano*, pp. 9–26, oct. 2020, Consultado: el 3 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://diariooficial.elperuano.pe/Normas>
- [4] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, “Puerto Multipropósito de Chancay impulsará la economía y su construcción generará 7500 empleos directos e indirectos”, *Plataforma Virtual MTC*, oct. 2022, Consultado: el 17 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/648926-puerto-multiproposito-de-chancay-impulsara-la-economia-y-su-construccion-generara-7500-empleos-directos-e-indirectos>
- [5] Daniel Tapia, “Megapuerto de Chancay: avances y cuál sería su fecha de inauguración”, *La República*, jul. 2023, Consultado: el 17 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://larepublica.pe/economia/2023/09/06/cuando-se-inaugurara-el-megapuerto-de-chancay-y-como-va-el-avance-de-la-obra-ubicacion-atmp-394176>
- [6] C. A. Bernal, *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales*, 3a ed., vol. 1. Colombia, 2010.
- [7] R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado, y P. Baptista Lucio, *Metodología de la investigación*, 6a ed., vol. 1. Mexico, 2014. Consultado: el 29 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>

- [8] W. O. Carrion Torres y D. F. Cevallos Cuenca, “Estudio y diseño de la red de fibra óptica para el transporte de aplicación triple play en el trayecto Cuenca - Girón - Pasaje”, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador, 2011. Consultado: el 29 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1081/12/UPS-CT002149.pdf>
- [9] A. Granda, “DISEÑO DE UN PLAN DE CONTINGENCIAS DE TICs PARA LA EMPRESA ELECTRICA CENTROSUR.”, Universidad de Cuenca, Ecuador, 2011. Consultado: el 29 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2556/1/tm4534.pdf>
- [10] A. Rodrigo Mena, “GUIA DE INSTALACION DE FIBRA OPTICA SUBTERRANEA Y AEREA”, Instituto Politécnico Nacional, México, 2014. Consultado: el 29 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/18508/PROYECTO%20TERMINAL_RMA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [11] J. Jara Plazas, J. E. Quintero, y P. A. Ariza, “PROYECTO PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED LAN PARA EL BANCO NACIONAL”, Universidad Santo Tomas, Colombia, 2014. Consultado: el 29 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/741/PROYECTO%20PARA%20EL%20DISENO%20E%20IMPLEMENTACION%20DE%20UNA%20RED%20LAN%20PARA%20EL%20BANCO%20NACIONAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [12] D. Estevez Bustamante, “ESTUDIO TÉCNICO-ECONOMICO PARA FIBRA OPTICA DE VIDRIO Y SINTETICA, EN TELECOMUNICACIONES”, Instituto Politécnico Nacional, Mexico, 2016. Consultado: el 29 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/24447/1/TESIS%20Estudio%20T%C3%A9cnico-Econ%C3%B3mico%20para%20FO%20de%20Vidrio%20y%20Sint%C3%A9tica%20en%20Telecomunicaciones.pdf>
- [13] E. D. Lopez Polo, “DISEÑO DE UNA RED DE FIBRA ÓPTICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN EN EL SERVICIO DE BANDA ANCHA EN COISHCO (ANCASH)”, Universidad de Ciencias y Humanidades, Perú, 2016. Consultado: el 29 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12872/47/lopez-polo-elliott.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [14] J. V. Alarcón Morales, S. B. Manco Menéndez, y P. L. Velasquez Paucar, “DEMORA EN LA ENTREGA DE TERRENOS Y AUSENCIA DE INCENTIVOS EN LA RED VIAL N° 6”, Universidad del Pacífico, Perú, 2018. Consultado: el 29 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en:

https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/2080/Julissa_Tesis_Maestria_2018.pdf

- [15] C. G. Perez Velarde, “Estudio de los factores que modifican los contratos de concesión vial en el Perú. Análisis de la Liberación de Interferencias y Saneamiento de Terrenos”, Universidad César Vallejo, Perú, 2018. Consultado: el 29 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/39265/Perez_VCG.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [16] C. E. Cuenca Ramírez, “ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORA DEL ROL DEL CONCESIONARIO EN LOS PROCEDIMIENTOS DE ADQUISICIÓN Y EXPROPIACIÓN EN CONCESIONES VIALES”, Universidad de Lima, Perú, 2019. Consultado: el 29 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10330/Cuenca_Ramirez_Chellscy_Erika.pdf?sequence=3
- [17] P. V. Muñoz Lazo, “Las Expropiaciones en las Concesiones de Infraestructura de Transporte”, Universidad ESAN, Lima, 2021. Consultado: el 29 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12640/2389/2021_MAFDC_04-1_01_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [18] ProInversion, *ADENDA DE CONTRATO DE CONCESIÓN PARA EL DISEÑO, FINANCIAMIENTO, CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO, EQUIPAMIENTO DE SISTEMA Y PROVISIÓN DE MATERIAL RODANTE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO “LÍNEA 2 Y RAMAL AV. FAUCETT-AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO” ADENDA 1*. 2017. Consultado: el 3 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.ositran.gob.pe/anterior/wp-content/uploads/2018/04/adenda1-contrato-concesion-linea2-ramal-av-faucett-av-gambetta.pdf>
- [19] Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones, “PROCEDIMIENTO DE EMISIÓN DE MANDATO PARA LA LIBERACIÓN DE INTERFERENCIAS ASOCIADAS A LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS DE TELECOMUNICACIONES PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA”. el 6 de julio de 2017. Consultado: el 2 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1531579/%20Procedimiento%20de%20emisi%C3%B3n%20de%20Mandato%20para%20la%20liberaci%C3%B3n%20de%20Interferencias%20asociadas%20a%20la%20prestaci%C3%B3n%20de%20servicios%20p%C3%ABlicos%20de%20telecomunicaciones.pdf>

- [20] Poder Ejecutivo, “NORMAS LEGALES (DECRETO LEGISLATIVO N° 1559)”, *El Peruano*, pp. 5–12, may 2023, Consultado: el 2 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://diariooficial.elperuano.pe/Normas>
- [21] J. Prieto Zapardiel, “DISEÑO DE UNA RED DE ACCESO MEDIANTE FIBRA ÓPTICA”, Universidad Politécnica de Madrid, España, 2014. Consultado: el 4 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: https://oa.upm.es/33869/1/PFC_jaime_prieto_zapardiel.pdf
- [22] Fluke Networks, “OTDR: reflectómetro de dominio de tiempo óptico”. Consultado: el 27 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://es.flukenetworks.com/expertise/learn-about/otdr>
- [23] Vivienda Construcción y Saneamiento, “NORMAS LEGALES (DECRETO SUPREMO N° 011-2019-VIVIENDA - TUO 1192)”, *El Peruano*, pp. 46–60, mar. 2019, Consultado: el 3 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://diariooficial.elperuano.pe/Normas>
- [24] Sistema Peruano de Información Jurídica (SPIJ), “SPIJ: CONSTITUCION POLITICA, LEYES ORGANICAS Y CODIGOS\NORMAS LEGALES\2015\AGOSTO\Domingo, 23 de agosto de 2015 (Edición Extraordinaria)\DECRETOS LEGISLATIVOS”. Consultado: el 3 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://spij.minjus.gob.pe/spij-ext-web/detallenorma/H1134883>
- [25] Poder Ejecutivo, “NORMAS LEGALES (DECRETO LEGISLATIVO N° 1330)”, *El Peruano*, pp. 40–46, ene. 2017, Consultado: el 2 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://diariooficial.elperuano.pe/Normas>
- [26] Poder Ejecutivo, “NORMAS LEGALES (DECRETO LEGISLATIVO N° 1366)”, *El Peruano*, pp. 22–26, jul. 2018, Consultado: el 2 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://diariooficial.elperuano.pe/Normas>
- [27] Poder Ejecutivo, “NORMAS LEGALES (DECRETO DE URGENCIA N° 003-2020)”, *El Peruano*, pp. 8–17, ene. 2020, Consultado: el 2 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://diariooficial.elperuano.pe/Normas>
- [28] Poder Ejecutivo, “NORMAS LEGALES (DECRETO LEGISLATIVO N° 1486)”, *El Peruano*, pp. 5–9, may 2020, Consultado: el 2 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://diariooficial.elperuano.pe/Normas>
- [29] Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, “NORMAS LEGALES (RESOLUCION DE CONSEJO DIRECTIVO N° 069-2017-SUNASS-CD)”, *El Peruano*, pp. 23–31, dic. 2017, Consultado: el 2 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://diariooficial.elperuano.pe/Normas>
- [30] Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones, “NORMAS LEGALES (RESOLUCION DE CONSEJO DIRECTIVO N° 082-

- 2017-CD/OSIPTEL)”, *El Peruano*, pp. 6–7, jul. 2017, Consultado: el 2 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://diariooficial.elperuano.pe/Normas>
- [31] America Movil Perú S.A.C. y Ministerio de Transportes y Comunicaciones, “20221104 CONVENIO CLARO - RED VIAL 5”, Lima, abr. 2022.
- [32] IBM, *Guía de implementación de flujo de trabajo*, 6a ed., vol. 7. 2017. Consultado: el 30 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.ibm.com/docs/es/SSLKT6_7.6.0.8/com.ibm.mbs.doc/pdf_mbs_workflow.pdf
- [33] L. Pacheco, J. More, y D. Argandoña, “INFRAESTRUCTURA DE FIBRA ÓPTICA EN EL PERÚ”, 2017. [En línea]. Disponible en: <http://www.osiptel.gob.pe>
- [34] J. More y D. Argandoña, “LAS REDES DE TRANSPORTE DE FIBRA ÓPTICA, MICROONDAS Y SATELITAL Y SU ROL PARA PROMOVER LA EXPANSIÓN DE LA COBERTURA DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE TELECOMUNICACIONES: REPORTE Y MAPAS DE COBERTURA”, 2020. [En línea]. Disponible en: <http://www.osiptel.gob.pe>
- [35] WISP INTERNET, “¿Qué son los servicios de internet?” Consultado: el 4 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://wisp.com.mx/servicio-de-internet/que-son-los-servicios-de-internet/>
- [36] Conexión ESAN, “Importancia de realizar un presupuesto para alcanzar objetivos”, esan.edu.pe. Consultado: el 4 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/importancia-de-realizar-un-presupuesto-para-alcanzar-objetivos>
- [37] A. López Palma, “¿Qué es una adenda en un contrato y para qué sirve?” Consultado: el 30 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.zhconsultoresperu.com/articulo/que-es-una-adenda-en-un-contrato-y-para-que-sirve/>
- [38] FERROVIAL - RECURSOS, “CONCESIONES”. Consultado: el 30 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.ferrovial.com/es/recursos/concesiones/#:~:text=Una%20concesi%C3%B3n%20administrativa%20es%20la,del%20pago%20de%20un%20canon.>
- [39] Universidad Nacional de Piura, “QUE ES UN CONVENIO”. Consultado: el 30 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.unp.edu.pe/oficinas/occt/que-es-convenio.html>
- [40] J. Castro, “Empresas de servicios: sus características y retos”. Consultado: el 30 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://blog.corponet.com/empresas-de-servicios-sus-caracteristicas-y->

http://newpsi.bvs-psi.org.br/ebooks2010/en/Acervo_files/MetodologiaInvestigacion.pdf

- [48] Guillermina. Baena Paz, *Metodología de la investigación*, 3a ed., vol. 1. Ciudad de Mexico: Grupo Editorial Patria, 2017. Consultado: el 2 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf
- [49] Ministerio de transportes y comunicaciones, “OFICIO N° 11362-2023-MTC 19.03”. Lima, el 18 de septiembre de 2023. Consultado: el 17 de septiembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://drive.google.com/drive/folders/1_vl-bQm8ILGNg1SstkKQPnOvYtmGUs_p
- [50] FiberHome, “Aerial Cable ADSS-6 G652D Span 100m”. Consultado: el 19 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://ftp3.syscom.mx/usuarios/ftp/2019/09/09/1adb8/Aerial%20cable%20ADSS%206-96%20G.652D%20span%20100m%20specification.pdf>
- [51] Furukawa, “ADSS G.655 POWERGUIDE FURUKAWA”, Consultado: el 19 de diciembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.furukawalatam.com/es/versao-et-pdf/=a0A6100000bInvP>
- [52] INTERNATIONAL TELECOMUNICATION UNION, “ITU-T TELECOMMUNICATION STANDARDIZATION SECTOR OF ITU G.652”, 2016. Consultado: el 14 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.itu.int/rec/T-REC-G.652-201611-l/es>
- [53] INTERNATIONAL TELECOMUNICATION UNION, “ITU-T TELECOMMUNICATION STANDARDIZATION SECTOR OF ITU G.655”, 2009. Consultado: el 14 de noviembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.itu.int/rec/T-REC-G.655-200911-l/es>
- [54] R. I. Huamani Huarcaya, “OFICIO N° 3399-2023-MTC/19.03”, Lima, abr. 2023.
- [55] R. I. Huamani Huarcaya, “OFICIO N° 3705-2023-MTC/19.03”, Lima, abr. 2023.
- [56] R. I. Huamani Huarcaya, “OFICIO N° 3698-2023-MTC/19.03”, Lima, abr. 2023.
- [57] J. Montoya Goicochea, “CARTA N° NOR-E2023-00320”, Lima, abr. 2023.
- [58] C. Tejada Mera, “CARTA N° CSPCP-LTR-GMA-104-2023”, Lima, abr. 2023.
- [59] O. Zapata M., “CARTA N° 060-23/RED-GCRFO-INTERFERENCIAS”, Lima, may 2023.

- [60] R. Ramírez Rodríguez, R. Arrunategui Sanchez, C. Meza Méndez, y J. Arana López, “Informe Técnico Legal N° 003-2023-CAMM-RRRR-JJAL-RCAS”, Lima, jun. 2023.
- [61] R. Ramírez Rodríguez, R. Arrunategui Sanchez, C. Meza Méndez, y J. Arana López, “Informe Técnico Legal N° 007-2023-CAMM-RRRR-JJAL-RCAS”, Lima, jul. 2023.

ANEXOS

ANEXO N° 1: Matriz de consistencia

Tabla 10. Matriz de consistencia

| LA LIBERACIÓN DE INTERFERENCIAS DE TELECOMUNICACIONES QUE AFECTA A LA RED DORSAL DE CLARO EN EL KM 79+940 DE LA PANAMERICANA NORTE POR EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PASO A DESNIVEL INFERIOR, CHANCAY 2023 | | | | |
|--|---|---|---|--|
| PROBLEMAS | OBJETIVOS | HIPÓTESIS | VARIABLES Y DIMENSIONES | METODOLOGÍA |
| <p>PROBLEMA GENERAL - ¿La liberación de interferencias de telecomunicaciones afectará a la red dorsal de CLARO en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS - ¿La identificación de interferencias afectará a la red dorsal de CLARO en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023?</p> <p>- ¿El proceso de suscripción de convenio afectará a la red dorsal de CLARO en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023?</p> <p>- ¿El flujo del proceso de trabajo afectará a la red dorsal de CLARO en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023?</p> | <p>OBJETIVO GENERAL - Evaluar la relación entre la liberación de interferencias de telecomunicaciones y la afectación en la red dorsal de CLARO en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS - Establecer la relación entre la identificación de interferencias y la afectación en la red dorsal de CLARO en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023.</p> <p>- Establecer la relación entre el proceso de suscripción del convenio y la afectación en la red dorsal de CLARO en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023.</p> <p>- Establecer la relación entre el flujo de proceso de trabajo y la afectación en la red dorsal de CLARO en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023.</p> | <p>HIPÓTESIS GENERAL - La liberación de interferencias de telecomunicaciones influye en la red dorsal de CLARO en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS - La identificación de interferencias influye en la red dorsal de CLARO en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023.</p> <p>- El proceso de suscripción de convenio influye en la red dorsal de CLARO en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023.</p> <p>- El flujo del proceso de trabajo influye en la red dorsal de CLARO en el Km 79+940 de la Panamericana Norte por el proceso constructivo del paso a desnivel inferior, Chancay 2023.</p> | <p>VARIABLE INDEPENDIENTE: Liberación de interferencias de telecomunicaciones</p> <p>Dimensión 1: Identificación de interferencia - Indicador 1: Reconocimiento de la interferencia - Indicador 2: Tipo de infraestructura - Indicador 3: Solicitud de propuesta técnica</p> <p>Dimensión 2: Proceso de suscripción de convenio - Indicador 1: ITL de aprobación de disponibilidad presupuestal - Indicador 2: ITL de conveniencia para suscripción de convenio - Indicador 3: Proyecto convenio, sociabilización y suscripción</p> <p>Dimensión 3: Flujo del proceso de trabajo - Indicador 1: Acciones previas a la ejecución - Indicador 2: Ejecución y liquidación - Indicador 3: Cierre del proceso</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE: Red dorsal de CLARO</p> <p>Dimensión 1: Servicio de CLARO - Indicador 1: Número De migraciones de tendido de fibra - Indicador 2: Atenuación por longitud de tendido de fibra - Indicador 3: Número de fuentes de atenuación visibles</p> <p>Dimensión 2: Infraestructura De CLARO - Indicador 1: Longitud del tendido entre ambas mufas - Indicador 2: Cantidad de postes entre ambas mufas - Indicador 3: Cantidad de cámaras subterráneas entre ambas mufas</p> <p>Dimensión 3: Presupuesto de CLARO - Indicador 1: Presupuesto de diseño y gestión de permisos - Indicador 2: Presupuesto de construcciones previas a la instalación - Indicador 3: Presupuesto para instalación y trabajos adicionales</p> | <p>TIPO DE INVESTIGACIÓN: Básica</p> <p>ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN: Cuantitativo</p> <p>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN: No experimental</p> <p>NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN: Explicativo</p> |

ANEXO N° 2: Oficio de consentimiento del MTC



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Lima, 18 de Septiembre 2023

OFICIO N° 11362-2023-MTC/19.03

Señor(es)
LUIS FELIPE ZUAZO CUENCA
JR. CESAR VALLEJO 987 - LOS OLIVOS
luisfzuazoc@hotmail.com
Presente.-

Asunto : Atención de solicitud de información respecto al Expediente Técnico actualizado del proceso de liberación de interferencias que afectan el proceso constructivo de la obra complementaria Paso a Desnivel inferior en el KM 079+940 de la Panamericana Norte.

Referencia : CARTA N° 005-2023-LFZC(E-470207-2023)

De mi consideración:

Me dirijo a usted, en relación al documento de la referencia, mediante el cual solicita información al expediente técnico actualizado del proceso de Liberación de Interferencias que afectan el proceso constructivo de la obra complementaria paso a desnivel inferior en el KM 079+940 de la Panamericana Norte, con el fin de ser utilizados como fuente de información en la elaboración de la tesis titulada "LIBERACIÓN DE INTERFERENCIAS DE TELECOMUNICACIONES QUE AFECTAN A LA RED DORSAL DE CLARO EN EL KM 079+940 DE LA PANAMERICANA NORTE POR EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PASO A DESNIVEL INFERIOR, CHANCA Y 2023".

Al respecto, el Equipo de Efectivización de Liberación de Interferencias, pone en conocimiento a esta Dirección, que viene realizando el procedimiento de liberación de interferencia relacionado a la solicitud de información. Por lo tanto, se adjunta en formato digital en el siguiente link; donde podrá acceder a la información del referido proyecto.

https://drive.google.com/drive/folders/1_vl-bQm8ILGNg1SstkKQPnOvYtmGU_s_p

Ante cualquier duda o consulta respecto a la presente solicitud, comunicarse con el Ing. Cristhian Augusto Meza Méndez (cmezam-prov@mtc.gob.pe / 950379988).

Aprovecho la oportunidad para reiterarle los sentimientos de mi mayor consideración y estima.

Atentamente,

Documento firmado digitalmente
REYNA ISABEL HUAMANI HUARCAYA
DIRECCION DE DISPONIBILIDAD DE PREDIOS
MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

Elaborado por: Coordinación de Interferencias

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, aplicando lo dispuesto por el Art.25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <http://scddstd.mtc.gob.pe/2806226> ingresando el número de expediente E-470207-2023 y la siguiente clave: SNVSFD.



BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024

Jr. Zorritos 1203 - Lima - Perú
Central telefónica. (511) 615-7800
www.gob.pe/mtc



ANEXO N° 3: Base de datos (Lista de cotejo)

Tabla 11. Lista de cotejo

| VARIABLES | DIMENSIÓN | ITEM | INDICADOR | SI | NO | OBSERVACIÓN | |
|------------------|------------------------------|------------------------------------|-----------|---|----|-------------|---|
| V. INDEPENDIENTE | LIBERACIÓN DE INTERFERENCIAS | IDENTIFICACIÓN DE INTERFERENCIA | 1 | Reconocimiento de la interferencia | X | | La infraestructura interfiere con la obra en el Km 79+940. |
| | | | 2 | Tipo de infraestructura | X | | Red Dorsal de fibra óptica de América Móvil (Claro). |
| | | | 3 | Solicitud de propuesta técnica | X | | Enviado a Claro el 5 de abril del 2023 con oficio N° 3399-2023-MTC/19.03 |
| | | PROCESO DE SUSCRIPCIÓN DE CONVENIO | 4 | ITL de aprobación de disponibilidad presupuestal | X | | Redactado y firmado el 5 de Junio del 2023 el informe técnico legal N° 003-2023-REMS/CAHM-RRRR-JJAL |
| | | | 5 | ITL de conveniencia para suscripción de convenio | X | | Redactado y firmado el 5 de Junio del 2023 el informe técnico legal N° 007-2023-CAHM-RRRR-JJAL-RCAS. |
| | | | 6 | Proyecto convenio, socialización y suscripción | | X | A la falta de recibir la información, no se han convenios suscritos. |
| | | FLUJO DEL PROCESO DE TRABAJO | 7 | Acciones previas a la ejecución | | X | No se ha realizado desembolsar, no se cuenta con acta de disponibilidad de áreas, ni permisos municipal. |
| | | | 8 | Ejecución y liquidación | | X | El trabajo en campo aún no ha dado inicio. |
| | | | 9 | Cierre del proceso | | X | La infraestructura continúa catalogada como interferencia. |
| V. DEPENDIENTE | RED DORSAL DE CLARO | SERVICIO DE CLARO | 10 | Número de migraciones de tendido de fibra óptica | X | | 2 migraciones en total (Reubicación provisional, Reubicación definitiva). |
| | | | 11 | Atenuación por longitud de tendido de fibra | X | | 1) Inicial : 0,115dB 2) Provisional : 0,205dB 3) Definitivo : 0,174dB |
| | | | 12 | Número de fuentes de atenuación visible | X | | 1) Inicial : 3 cámaras 2) Provisional : 9 en total (2 rufas, 4 cámaras, 3 curvaturas, 2 permisos) 3) Definitivo : 5 en total (2 rufas, 3 cámaras) |
| | | INFRAESTRUCTURA DE CLARO | 13 | Longitud del tendido entre ambas mufas. | X | | 1) Inicial : 0,5 km 2) Provisional : 0,946 km 3) Definitivo : 0,758 km |
| | | | 14 | Cantidad de postes entre ambas mufas | X | | 1) Inicial : 0 2) Provisional : 18 3) Definitivo : 0 |
| | | | 15 | Cantidad de cámaras subterráneas entre ambas mufas | X | | 1) Inicial : 3 2) Provisional : 6 3) Definitivo : 5 |
| | | PRESUPUESTO DE CLARO | 16 | Presupuesto de diseño y gestión de permisos | X | | 1) Provisional : \$23,000.56 2) Definitivo : \$15,557.52 |
| | | | 17 | Presupuesto para construcciones previas a la instalación. | X | | 1) Provisional : \$92,581.37 2) Definitivo : \$25,927.71 |
| | | | 18 | Presupuesto para instalación y trabajos adicionales. | X | | 1) Provisional : \$64,894.63 2) Definitivo : \$13,433.32 |

ANEXO N° 6: Memoria descriptiva de la propuesta de liberación



MEMORIA DESCRIPTIVA

INTRODUCCIÓN

AMERICA MOVIL PERU SAC, Empresa Operadora de Telecomunicaciones autorizada por el MTC para brindar servicios de Transmisión de Datos, Voz y Vídeo e Internet mediante tecnología de Fibra Óptica; entre sus objetivos fijados para el presente año se encuentra mejorar los servicios y atención a clientes; para lo cual debe realizar diversos trabajos de mantenimiento de su red metropolitana de banda ancha, como reemplazo de cables, sustitución de postes y reparación de canalización y cámaras; infraestructura necesaria para cumplir las metas y compromisos contraídos con el gobierno peruano en el marco legal del contrato de concesión suscrito para tal efecto y Liberar Interferencias (Reubicar nuestras redes de Planta Externa existentes) para dar paso a la ejecución de proyectos de Mejoramiento de Vías, Intercambios viales, edificaciones, etc. de Instituciones del Estado y privados.

ALCANCES

El propósito de la reubicación es a solicitud de la **Dirección de Disponibilidad de Predios – MINISTERIO DE TRANSPORTES DE COMUNICACIONES**.



Imagen 1. Ubicación de la interferencia



Pág. 1



El proyecto mencionado, consiste en ejecutar obras civiles para la reubicación PROVISIONAL y DEFINITIVA de redes e infraestructura de comunicaciones existentes de **América Móvil del Perú – CLARO** y de **PRONATEL**, para dar paso a la construcción del túnel del **Nuevo Puerto de Chancay** en la progresiva Km 79+940 de la Panamericana Norte, jurisdicción del distrito Chancay, provincia Huaral, Departamento de Lima.

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

INSTALACIÓN DE POSTES

La ejecución del Proyecto se iniciará con el trazo y/o replanteo de la nueva ruta de tendido aéreo.

Se asegurará el perímetro de área a trabajar para seguridad del personal ejecutor del proyecto y salvaguardando la integridad física de los ciudadanos.

Para los postes de 11m se excavará huecos de diámetro de 0.60m. x 1.80m. de profundidad (Imagen 6) en la nueva ubicación para el hincado de los postes según plano D1 (Imagen 7); la maniobra del hincado del nuevo poste se efectuará con el apoyo de grúa con capacidad suficiente para soportar el peso del poste, garantizando que el izaje y la colocación se efectúe en forma segura y eficiente.

Una vez concluido estas labores se efectuará el relleno, compactación y nivelación en las áreas afectadas, así como la limpieza y retiro de materiales sobrantes y desmonte de los trabajos efectuados según sea el caso. Una vez asegurado el poste, se procederá al cambio y aseguramiento de las líneas, dicha maniobra comprende la colocación de ferretería, cable y accesorios.

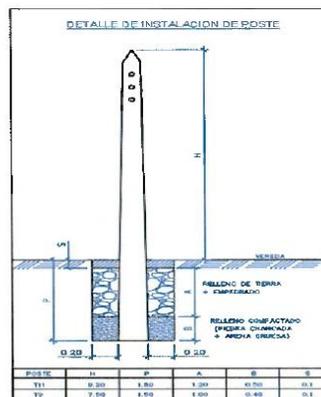


Imagen 6. Detalle de instalación de poste proyectado



pág. 2



CONSTRUCCION DE CANALIZACIONES

Se iniciará realizando el trazo o replanteo para la canalización (Imagen 7) la cual comprende: excavación en zanja con profundidad máxima de 1,20 mts y ancho 0,45 mts, instalación de 4 ductos PVC SAP 4", colocación de relleno y relleno compactado hasta el nivel inicial del terreno.

Una vez iniciada la instalación de postes y construcción de cámaras se procederá con las canalizaciones de 04 vías cada una para la fibra óptica a reubicar según se detalla en plano D2 (Imagen 8 y 9):

- La primera canalización de 51.36 mts sobre pista desde cámara proyectada N° 01 hasta cámara existente N°01.
- La segunda canalización de 4.43 mts sobre vereda desde cámara proyectada N° 01 hasta poste AMOV existente N°01.
- La tercera canalización de 40.62 mts sobre pista desde cámara proyectada N°02 hasta cámara existente N°02
- La cuarta canalización de 157.90 mts sobre vereda desde cámara proyectada N°02 hasta cámara proyectada N°03.
- La quinta canalización de 13.50 mts sobre vereda desde cámara proyectada N°03 a cámara existente N°03.
- La sexta canalización de 43.16 mts sobre pista desde cámara proyectada N°03 a cámara proyectada N°04.
- La séptima canalización de 17.00 mts sobre vereda desde cámara proyectada N°04 a cámara proyectada N°05.

Una vez concluido estas labores se efectuará la limpieza y retiro de materiales sobrantes y desmonte de los trabajos efectuados según sea el caso.

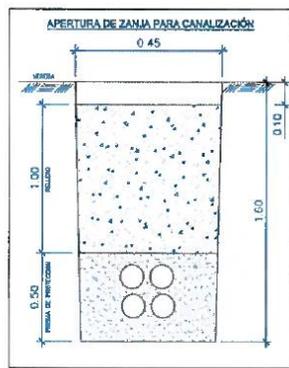


Imagen 7. Canalización de 04 vías.





CONSTRUCCION DE CAMARAS TIPO X-A

Las cámaras a construirse tienen las siguientes medidas interiores en metros:

| TIPO DE CAMARA | LARGO | ANCHO | PROFUNDIDAD |
|----------------|-------|-------|-------------|
| X-A | 1.50m | 1.00m | 1.20m |

Piso:

Antes del vaciado del piso se construye el sistema de drenaje (sumidero), que se ubicará en el centro de la cámara.

Para la construcción del sumidero, se harán una excavación de 50 x 50 x 80 cm. a partir del nivel inferior de esta se rellenará con una capa de 50 cm. de piedras (tipo canto rodado) de 10 cm. de diámetro, sobre esta capa se coloca un pedazo de ducto de PVC de 20 cm. de diámetro por 30 cm. de longitud. El resto de la excavación se rellenará con piedra tipo canto rodado de 5 a 7.5 cm. de diámetro en la proporción 2:1; el interior del tubo se rellenará con piedra canto rodado de 1" de diámetro hasta 10 cm. bajo el nivel superior del piso de la cámara.

En zonas donde el terreno es impermeable y de capa freática alta, el sumidero será ciego. El piso está constituido por una losa de concreto armado con una malla de fierro tipo I, con acelerante de 20 cm. de espesor y por una cimentación de las paredes laterales. El piso y la cimentación se vaciará al mismo tiempo a fin de construir un elemento monolítico. El acabado del piso debe ser una superficie semi pulida con una pendiente de 1.5% hacia el sumidero.

Construcción de Muros y Techo

Los encofrados de muros y techo se harán de tal manera que constituyan elementos rígidos y capaces de soportar las presiones de la masa de concreto, asimismo se tomarán las medidas necesarias para que el acabado de las superficies internas de la cámara sean tipo caravista (concreto expuesto).

Se tendrá cuidado de dejar las ventanas correspondientes para la salida de ductos (biseles), empotrar el marco de la tapa e instalar los ganchos de tiro (estos estarán frente a la salida de los ductos).

Los muros están contruidos por placas de concreto armado con fierro tipo I, con acelerante y un espesor de 20 cm. El llenado se hará totalmente y en forma continua a fin de que constituya un elemento monolítico.



Pág. 4



INSTALACIÓN DE KIT DE FERRETERÍA, TENDIDO AEREO DE FIBRA OPTICA

Una vez asegurados los postes, se procederá a la instalación y aseguramiento de las nuevas redes de fibra óptica por vía aérea y canalizada, dicha maniobra comprende la colocación de ferretería, misceláneos, aseguramiento del cable de fibra óptica y accesorios.

Se asegurará el perímetro de área a trabajar para seguridad del personal ejecutor del proyecto y salvaguardando la integridad física de los ciudadanos, se tendrá mucho criterio para que se efectuó en forma segura y eficiente.

Se procederá a la instalación de kit's de ferretería en los postes instalados para tensar la fibra (Imagen 10), se inicia con la corrida de fibra óptica desde la reserva más cercana, y se tiende la fibra por vía aérea/canalizada por postes y cámaras de apoyo existentes y proyectados, como se detalla en planos D3 (Imagen 11- Imagen 21)

El cable se etiquetará y señalizará de acuerdo a la Nomenclatura que proporcione América Móvil. Una vez terminados los trabajos se efectuará la limpieza y retiro de residuos generados en el sitio. Se solicitará el CCR correspondiente y se programará en coordinación con América Móvil la fecha y hora del corte y reconexión.

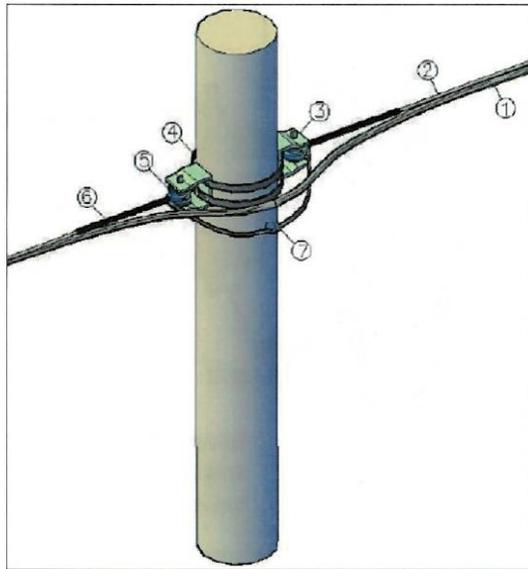


Imagen 10. Kit de ferretería de tensión para fibra óptica



pág. 5



EMPALMES DE FIBRA EN MUFA

Se generará una CRQ para proceder con los empalmes de los nuevos tendidos de fibra con el tendido de fibra ya existente, trabajo que implica afectación de servicio por lo que el horario de trabajo se realizará entre las 00:00 horas hasta las 06:00am.

Se realizará los cortes de la fibra óptica existente en ambos extremos de la zona afectada, se acondicionará la fibra existente en las mufas de empalmes (Imagen 22) donde se encontrará ya distribuida la nueva fibra instalada, se prepara los extremos, se distribuirá los hilos en las bandejas y se procederá con los empalmes de ambas fibras utilizando equipos de alta calidad que aseguren la mínima atenuación en la fibra, se cierra y acondicionará la mufa de empalme dando por concluida la reconexión de la red de fibra óptica.

Una vez concluido estas labores se efectuará la limpieza y retiro de materiales sobrantes generados en el sitio.

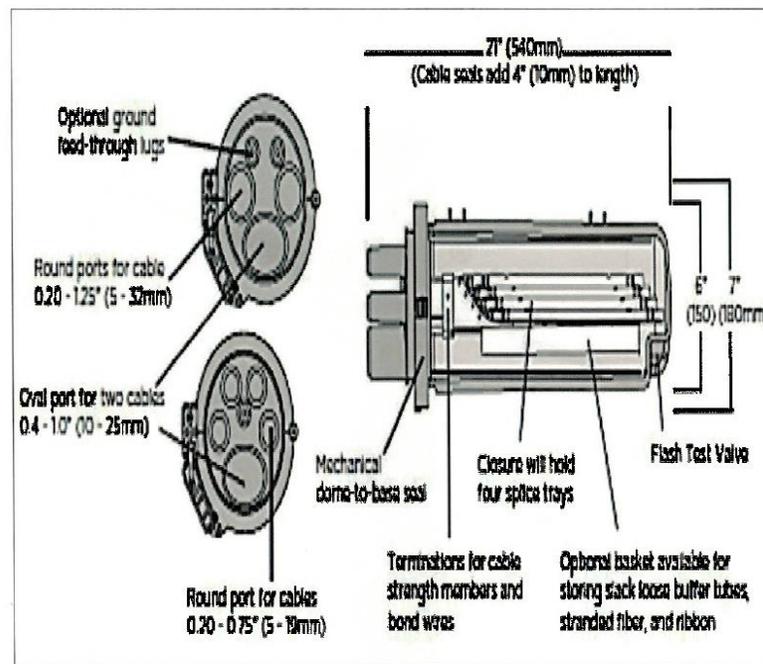


Imagen 22. Mufa de empalme para fibra óptica de 24 hilos mono modo





MIGRACION DE SERVICIOS

Paralelamente a las actividades anteriormente señaladas, estaremos solicitando programación de fechas ante las áreas al interno de CLARO y al ente regulador, para poder realizar la migración de los servicios a los nuevos cables ya instalados.

Se solicitará el CCR correspondiente y se programará en coordinación con América Móvil la fecha y hora del corte y reconexión (migración de servicios al nuevo cable instalado). Trabajos considerados en ventanas de mantenimiento en horarios nocturnos, para tener el menor impacto posible sobre la red y servicios de los usuarios.

DESMONTAJE Y RETIRO DE ELEMENTOS PEXT

Culminadas las migraciones de los servicios, se realiza el retiro de los cables, postes y ferreterías en desuso y se procede al soldado de las tapas de cámaras.

SEGURIDAD, MEDIO AMBIENTE Y SEÑALIZACIÓN

RECURSOS

- Humanos:
 - Encargado de Obra (Ing. Residente, capataz)
 - Supervisor
 - Señalero
 - Excavadores
 - Operarios

ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN

- Parantes (Cachacos) con mallas naranja y cinta amarilla de señalización
- Pasos peatonales
- Señalizaciones
- Conos de señalización Equipos y Materiales

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Planta soldadora con motor a gasolina
- Herramientas manuales varias.
- Mini-Cargador-Martillo
- Compactador manual
- Palas
- Picos
- Carretillas



pág. 7



Todo lo necesario para una correcta ejecución.

La señalización se iniciará colocando los parantes – cachacos en el perímetro del área a trabajar, de los postes a instalar, en donde se ejecutará la obra civil correspondiente, se colocará señalización de mitigación como peatón tome su derecha, peatón tome su izquierda, despacio obras, hombres trabajando.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las medidas necesarias para evitar en lo posible las molestias al tránsito vehicular y peatonal, así como los daños a la propiedad privada. Dichas medidas contarán con la aprobación del Inspector de obra: Así mismo, los trabajos que por alguna razón motiven reclamos vecindarios, serán subsanados dentro de las 24 horas siguientes.

Durante la ejecución de la obra y en cada frente de trabajo, se adoptará las medidas necesarias de seguridad, tanto para su personal como para los peatones y tránsito vehicular relativas a colocación de señales preventivas, orientación del tráfico, tranqueras, señales luminosas, etc., que satisfagan al Consejo Municipal, o autoridades Locales o federales.

Asimismo, se colocará los avisos y señales necesarias que adviertan peligro, todo lo cual deberá ser perfectamente visible para el público de día y luminoso de noche de modo tal que se eviten accidentes.

Se contará con los permisos correspondientes según requerimiento de las autoridades, de igual manera se tendrán los planos correspondientes en Sitio.

Se efectuará una charla diaria de 5 minutos antes de iniciar los trabajos, la misma que será realizada por el supervisor de obra, esto con el fin de que las actividades se efectúen en un marco de seguridad y protección ante cualquier evento que suceda.

En todas las actividades que propicien contaminación, las áreas serán protegidas de la mejor forma para evitar estos sucesos.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Se trabajarán con las Normas Técnicas más altas que indican los procedimientos constructivos que rigen a la fecha en lo que a Obra Civil y Telecomunicaciones se refiere.

Todas las actividades se ejecutarán de acuerdo a los Planos y Especificaciones Autorizados para el Proyecto y según Cronograma de Obra.

Se llevará un Cuaderno de Obra en el que se anotarán y autorizarán las actividades principales y los cambios o modificaciones que se requieran en el curso del Proyecto, el cual estará firmado y autorizado por la Supervisión designada por el Cliente (CLARO), y por el Contratista.



pág. 8



METRADOS

PRESUPUESTO N°- 017 - 23 / RED - GCRFO - INTERFERENCIAS

CLIENTE: MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES - DIRECCION DE DISPONIBILIDAD DE PREDIOS

TIPO: LIBERACIÓN DE INTERFERENCIAS

DIRECCION: PANAMERICANA NORTE - TUNEL NUEVO PUERTO DE CHANCAY

REGION: LIMA

| ITEM | DESCRIPCIÓN | UND | CANTID |
|------|---|-----|----------|
| 1.00 | ACTIVIDADES / REUBICACION PROVISIONAL | | |
| | CONSTRUCCION DE CAMARAS CONVENCIONALES X-B | UND | 1.00 |
| | CONSTRUCCION DE CAMARAS CONVENCIONALES X-A | UND | 5.00 |
| | CONSTRUCCION DE CANALIZACION DE 1 VIA | M | 140.00 |
| | CONSTRUCCION DE CANALIZACION DE 2 VIA | M | 264.00 |
| | CONSTRUCCION DE CANALIZACION DE 4 VIA | M | 45.00 |
| | SUMINISTRO E INSTALACION DE POSTE TELEFONICO DE 9.00 M EN ZONA URBANA | UND | 4.00 |
| | SUMINISTRO E INSTALACION DE POSTE TELEFONICO DE 11.00 M EN ZONA URBANA | UND | 1.00 |
| | TENDIDO AEREO DE CABLE DE FIBRA OPTICA EN POSTE BT Y/O POSTES PROPIOS | M | 3,637.00 |
| | TRABAJO NOCTURNO POR VENTANA DE MANTENIMIENTO PARA MIGRACION DE SERVICIOS POR CABLE | UND | 4.00 |
| | RETIRO DE CABLE DE FIBRA OPTICA AEREO / SUBTERRANEO | M | 2,710.00 |
| | RETIRAR POSTE DE CONCRETO | UND | 3.00 |
| 1.00 | ACTIVIDADES / REUBICACION DEFINITIVA | | |
| | CONSTRUCCION DE CAMARAS CONVENCIONALES D-C | UND | 1.00 |
| | CONSTRUCCION DE CANALIZACION DE 4 VIA | M | 70.00 |
| | CONSTRUCCION DE CANALIZACION DE 5 VIA | M | 36.00 |
| | INSTALAR CABLE DE FIBRA OPTICA SUBTERRANEO | M | 804.00 |
| | TRABAJO NOCTURNO POR VENTANA DE MANTENIMIENTO PARA MIGRACION DE SERVICIOS POR CABLE | UND | 2.00 |
| | RETIRO DE CABLE DE FIBRA OPTICA AEREO / SUBTERRANEO | M | 946.00 |
| | RETIRAR POSTE DE CONCRETO | UND | 3.00 |

En cuadro superior, se muestran los metrados de partidas más importantes considerados en el presupuesto enviados a la entidad para dar paso a las liberaciones de interferencias solicitadas.

PLAZO DE EJECUCIÓN

| ITEM | DIRECCION / INTERFERENCIA | CRONOGRAMA |
|------|---------------------------|----------------------|
| 1 | Reubicación provisional | 105 días calendarios |
| 2 | Reubicación definitiva | 90 días calendarios |

Se adjunta cronograma detallado.



pág. 9