

UNIVERSIDAD ANTONIO RUIZ DE MONTOYA

Facultad de Ingeniería y Gestión



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA EMPRESA PROVEEDORA DE SERVICIOS DE INTERNET DE ALTA VELOCIDAD MEDIANTE FIBRA ÓPTICA EN LA CIUDAD DE AREQUIPA, 2021

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Presenta el bachiller:

CHRISTIAN MARTIN ARCE QUISPE

Presidente: José Javier Zavala Fernandez

Asesor: Oscar Alberto Gallegos Llerena

Lector: Víctor Martín Barinotto León

Lima-Perú

Noviembre del 2023



UARM

Universidad
Antonio Ruiz
de Montoya

INFORME DE ORIGINALIDAD

Sres.

CONSEJEROS

Pte.

De nuestra consideración:

Por la presente nos dirigimos a Ustedes para saludarlos e informar al Consejo Universitario sobre el producto académico elaborado por ARCE QUISPE Christian Martin, quien solicita la obtención de su título profesional a través de la sustentación de una tesis.

El producto académico elaborado tiene como título "Estudio de prefactibilidad para la instalación de una empresa proveedora de servicios de internet de alta velocidad mediante fibra óptica en la ciudad de Arequipa, 2021"

Por tanto, en nuestra condición de Asesor de producto académico y de integrante de la Comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería y Gestión respectivamente, declaramos que el producto académico de ARCE QUISPE Christian Martin ha sido examinado con el programa antiplagio *Turnitin* para identificar su nivel de coincidencias.

El resultado que arroja el programa es de 4% de similitud, el cual proviene de fuentes de información que han sido debidamente citadas o reconocidas utilizando las normas del sistema APA.

Sin otro particular, quedo de ustedes.

Firmado en Lima, el 16 del mes de setiembre del 2024

Atentamente,

Oscar Alberto Gallegos Llerena
Asesor

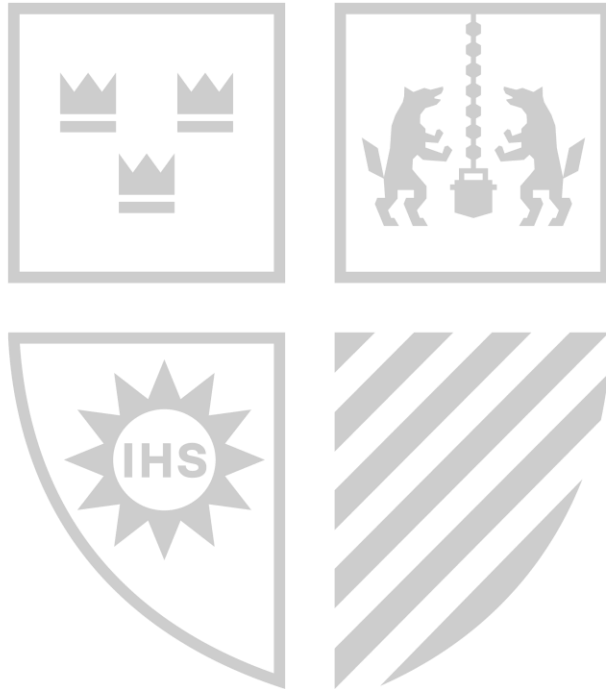
Bernardo Leonardo Meza Guzmán
Presidente de la Comisión de Grados y Títulos
Facultad de Ingeniería y Gestión



*Conforme a lo establecido en el documento de identidad

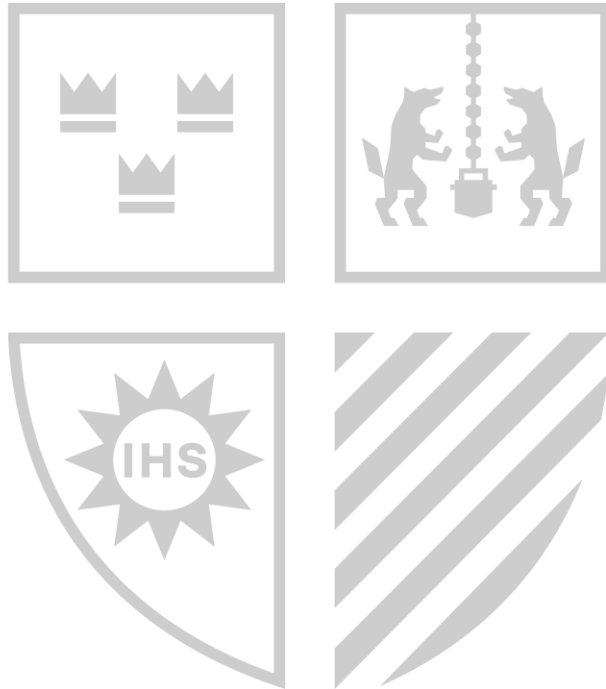
DEDICATORIA

A mis queridos padres quienes desinteresadamente me brindaron su amor y su apoyo incondicional



AGRADECIMIENTO

A Dios, quien gracias a su inmenso amor me ha dado salud y fortaleza para lograr mis metas.



RESUMEN

El presente estudio se desarrolló bajo el objetivo de determinar la factibilidad para la instalación de una empresa proveedora de servicios de internet de alta velocidad mediante fibra óptica en la ciudad de Arequipa. La investigación tiene un diseño no experimental descriptivo, en el cual, el instrumento utilizado fue la encuesta para una muestra de 384 viviendas de Arequipa.

Los resultados del estudio de mercado identificaron una creciente demanda de internet debido al incremento de las actividades virtualizadas por la pandemia; de acuerdo a proyecciones para el año 2022 en la ciudad de Arequipa se estima 8,172 viviendas que demandan el servicio, para efectos del proyecto se toma como plan de inicio una operación centralizada en el distrito de JLByR, con una demanda de 635 usuarios. De modo que, por criterio tecnológico se define la capacidad de la planta para el abastecimiento de 1024 usuarios inicialmente, además se adopta una arquitectura de red FTTH.

En base al estudio económico-financiero se determina una inversión de S/600,042.58. Los resultados de la evaluación arrojaron indicadores que avalan su rentabilidad financiera, un VANE de S/ 246, 796 una TIRE de 20.97% y un ratio B/C de 1.41.

Palabras clave: prefactibilidad, fibra óptica, servicio de internet, planta

ABSTRACT

The present study was developed under the objective of determining the feasibility for the installation of a company that provides high-speed internet services through fiber optics in the city of Arequipa. The research has a non-experimental descriptive design, in which the instrument used was the survey for a sample of 384 homes in Arequipa.

The results of the market study identified a growing demand for the Internet due to the increase in virtualized activities due to the pandemic; According to projections for the year 2022 in the city of Arequipa, an estimated 8,172 homes demand the service. For the purposes of the project, a centralized operation in the JLByR district is taken as the initial plan, with a demand of 635 users. So, by technological criterion, the capacity of the plant to supply 1024 users is defined, in addition, an FTTH network architecture is adopted.

Based on the economic-financial study, an investment of S/600,042.58 is determined. The results of the evaluation yielded indicators that support its financial profitability, a VANE of S/ 246, 796, an EIRR of 20.97% and a B/C ratio of 1.41.

Keywords: pre-feasibility, fiber optic, internet service, plant.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	20
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DE ESTUDIO	23
1.1. Planteamiento del Problema	23
1.2. Problema de investigación	25
1.3. Objetivos de la investigación	25
1.4. Justificación de la investigación	26
1.5. Alcance de la investigación	27
1.6. Marco metodológico	28
CAPÍTULO II: BASES TEÓRICAS	32
2.1. Internacional	32
2.2. Nacional	34
2.3. Marco teórico	35
2.4. Marco conceptual	43
CAPÍTULO III: ANÁLISIS ESTRATÉGICO	49
3.1. Análisis del macroentorno	49
3.2. Análisis del microentorno	56
3.3. Planeamiento estratégico	67
CAPÍTULO IV: INVESTIGACIÓN DE MERCADO	80
4.1. Definición del problema y objetivo de la investigación	80
4.2. Aspectos metodológicos	82
4.3. Identificación del producto o servicio	97
4.4. Análisis del mercado	99
4.5. Análisis de la demanda	105
4.6. Análisis de la oferta	122
4.7. Demanda insatisfecha	124

4.8. Marketing de servicios.....	126
CAPÍTULO V: ESTUDIO TÉCNICO	141
5.1. Localización del proyecto.....	141
5.2. Tamaño del proyecto	145
5.3. Descripción del proceso de atención del servicio.....	147
5.4. Distribución y diseño de planta	185
5.5. Cronograma de implementación del proyecto	201
CAPÍTULO VI: ESTUDIO LEGAL Y ORGANIZACIONAL	202
6.1. Estudio legal	202
6.2. Estudio organizacional.....	207
CAPÍTULO VII: ESTUDIO AMBIENTAL	226
7.1. Caracterización del ambiente.....	226
7.2. Evaluación de impactos	241
CAPÍTULO VIII: ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO.....	253
8.1. Inversión	253
8.2. Presupuestos.....	261
8.3. Presupuestos de resultados.....	265
8.4. Evaluación económica.....	272
CONCLUSIONES	280
RECOMENDACIONES.....	283
REFERENCIAS.....	284
ANEXOS	297

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tasas máximas de crecimiento del tráfico de datos semanal, 2020	24
Tabla 14 Hogares de Arequipa Metropolitana, 2017	29
Tabla 2 Registro de importación de cables de fibra óptica, Dic-21	57
Tabla 3 Operadores de internet FTTH hasta el 2020	63
Tabla 4 Internet fijo residencial según tecnología, 2021	63
Tabla 5 Registro de conexiones a internet fijo según tecnología	64
Tabla 6 Resumen cuantitativo de las cinco fuerzas de Porter	65
Tabla 7 Análisis cuantitativo de las cinco fuerzas de Porter	66
Tabla 8 Matriz EFE	68
Tabla 9 Matriz EFI	69
Tabla 10 Matriz MPC	70
Tabla 11 Matriz FODA	71
Tabla 12 Matriz PEYEA	72
Tabla 13 Participación relativa en el mercado	74
Tabla 15 Ficha técnica de la encuesta	82
Tabla 16 Ficha técnica del servicio	98
Tabla 17 Proveedores	104
Tabla 18 Registro de las conexiones a internet fijo, nacional	106
Tabla 19 Registro de conexiones a internet fijo, Arequipa	106

Tabla 20 Hogares con conexión a internet en Arequipa metropolitana, 2017	107
Tabla 21 Registro de conexiones fijas en Arequipa	107
Tabla 22. Segmentación del cliente	110
Tabla 23 Variables de segmentación MP	112
Tabla 24 Registro de hogares en el Censo Nacional 2017, nivel urbano	112
Tabla 25 Mercado potencial	112
Tabla 26 Variables de segmentación MD	113
Tabla 27 Segmentación de mercado disponible	114
Tabla 28 Mercado disponible	114
Tabla 29 Variables de segmentación ME	115
Tabla 30 Segmentación de mercado efectivo	115
Tabla 31 Mercado efectivo	116
Tabla 32 Mercado objetivo	116
Tabla 33 Demanda anual	117
Tabla 34 Aceptación del producto	118
Tabla 35 Proyección de conexiones en el mercado objetivo	120
Tabla 36 Demanda proyectada del mono producto internet fijo	120
Tabla 37 Distribución de los planes de servicio	121
Tabla 38 Demanda proyectada específica	121
Tabla 39 Demanda de planes de internet en JLByR	121
Tabla 40 Oferta del servicio en el área de alcance	123
Tabla 41 Demanda insatisfecha ciudad Arequipa	125
Tabla 42 Porcentaje de participación	126
Tabla 43 Ficha informativa de la tarifa	128
Tabla 44 Características específicas de las tarifas	128

Tabla 45 Precios de las tarifas	134
Tabla 46 Lista de tarifas en el mercado nacional de internet fijo FTTH	134
Tabla 47 Gastos de comercialización	136
Tabla 48 Factores de la Macrolocalización	141
Tabla 49 Matriz de enfrentamiento de la Macrolocalización	142
Tabla 50 Ranking de factores de Macro localización.....	142
Tabla 51 Factores de la Micro localización	143
Tabla 52 Matriz de enfrentamiento de la Micro localización	144
Tabla 53 Ranking de factores de Micro localización	144
Tabla 54 Capacidad de planta durante el tiempo de evaluación.....	147
Tabla 55 Consumo máximo de Watts.....	154
Tabla 56 Cantidad de equipos de red en RU (Response Unit)	155
Tabla 57 Elementos del Data Center	156
Tabla 58 Redes de FTTx.....	160
Tabla 59 Cantidad de viviendas de la zona seleccionada	167
Tabla 60 Elementos de la Planta externa	179
Tabla 61 Elementos de la Planta externa	183
Tabla 62 Elementos para la Instalación en domicilio.....	183
Tabla 63 Especificaciones Técnicas OLT	186
Tabla 64 Especificaciones Técnicas Router	187
Tabla 65 Especificaciones Técnicas del Cloud Smart Switch.....	188
Tabla 66 Especificaciones Técnicas de Inversor Cargador	189
Tabla 67 Cálculo del requerimiento de otros equipos	190
Tabla 68 Cálculo del requerimiento de Personal	191
Tabla 69 Requerimiento de Personal	191

Tabla 70 Requerimiento de servicios.....	192
Tabla 71 Requerimiento de área	193
Tabla 72 Área requerida: Soporte al cliente	194
Tabla 73 Área requerida: NOC	194
Tabla 74 Área requerida: Espacio de Telecomunicaciones	194
Tabla 75 Área requerida: Cuarto de Planta externa	195
Tabla 76 Área requerida: Almacén	195
Tabla 77 Área requerida: Área de entrada/salida.....	195
Tabla 78 Área requerida: Área de administración	196
Tabla 79 Área requerida: Área de SS.HH.....	196
Tabla 80 Tributos.....	203
Tabla 81 Requerimientos del personal.....	223
Tabla 82 Remuneraciones Personal Administrativo.....	224
Tabla 83 Costos del personal administrativo	224
Tabla 84 Requerimientos de recursos	225
Tabla 85 Requerimiento de servicios a terceros	225
Tabla 86 Temperatura promedio de Arequipa.....	234
Tabla 87 Factores ambientales.....	241
Tabla 88 Identificación de los impactos ambientales	242
Tabla 89 Factores de evaluación de impacto	243
Tabla 90 Matriz de impactos	244
Tabla 91 Clasificación de impactos	246
Tabla 92 Medidas de manejo ambiental	248
Tabla 93 Programa de manejo de aire	249
Tabla 94 Programa de manejo ambiental	249

Tabla 95 Medidas de manejo del agua.....	249
Tabla 96 Medidas de manejo paisajístico	250
Tabla 97 Medidas de manejo de flora y fauna.....	250
Tabla 98 Medidas de manejo social.....	251
Tabla 99 Gastos del plan de mejora ambiental	251
Tabla 100 Equipos del Data Center	254
Tabla 101 Equipos de Planta Externa	254
Tabla 102 Mobiliario	255
Tabla 103 Equipos de oficina	255
Tabla 104 Inversión Activos Tangibles.....	255
Tabla 105 Depreciaciones anuales.....	256
Tabla 106 Inversión en Activos Intangibles	256
Tabla 107 Capital de Trabajo.....	258
Tabla 108 Reinversión Equipos del Data Center (Año 3)	259
Tabla 109 Reinversión Equipos de Planta Externa (Año 3)	259
Tabla 110 Depreciación de Activos de Reinversión.....	260
Tabla 111 Cuadro de inversiones en Activos Fijos	260
Tabla 112 Cuadro de inversiones.....	261
Tabla 113 Presupuesto de ingresos	262
Tabla 114 Costo de equipos para la instalación en domicilio.....	263
Tabla 115 Costos Variables del Servicio	263
Tabla 116 Remuneración Personal de Planta	264
Tabla 117 Costos Fijos de Planta.....	264
Tabla 118 Costos Fijos de Administración.....	264
Tabla 119 Gasto de Ventas	265

Tabla 120 Módulo del IGV	265
Tabla 121 Estado de Pérdidas y Ganancias	266
Tabla 122 Balance General Proyectado	267
Tabla 123 MC ponderado	268
Tabla 124 Punto de equilibrio.....	268
Tabla 125 Razón corriente	269
Tabla 126 Prueba ácida.....	269
Tabla 127 Ratio de capital de trabajo	270
Tabla 128 Ratio de endeudamiento	270
Tabla 129 Ratio de deuda	270
Tabla 130 Ratio de apalancamiento financiero.....	271
Tabla 131 ROA.....	271
Tabla 132 ROE	272
Tabla 133 Rentabilidad sobre las ventas.....	272
Tabla 134 Valor de liquidación de activos	273
Tabla 135 Flujos de Caja	275
Tabla 136 Evaluación Económica	276
Tabla 137 Análisis de sensibilidad	278

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Perú: Velocidad y Simetría en Internet Móvil y Fijo	24
Figura 2. Esquematación del problema de investigación.....	25
Figura 3. Red de fibra óptica pasiva (PON).....	36
Figura 4. Arquitectura GPON	37
Figura 5. Estructura y tipos de fibra óptica.....	39
Figura 6. OLT de 16 puertos marca TP-Link	40
Figura 7. ONT WIFI marca TP link	41
Figura 8. Funcionamiento de Splitter	43
Figura 9. Splitter Óptico 1x8	43
Figura 10. Conexión a internet fijo por tecnología en los hogares	53
Figura 11. Desempeño de las empresas operadoras	59
Figura 12. Controversias según tipo, emitidas por CCO y STCCO	61
Figura 13. Participación de mercado en Internet fijo.....	61
Figura 14. Participación de mercado en Internet fijo por períodos	62
Figura 15. Perfil estratégico.....	73
Figura 16. Matriz BCG	74
Figura 17. Matriz IE.....	75
Figura 18. Las estrategias genéricas de Porter.....	76
Figura 19. Identificación de las partes interesadas	77

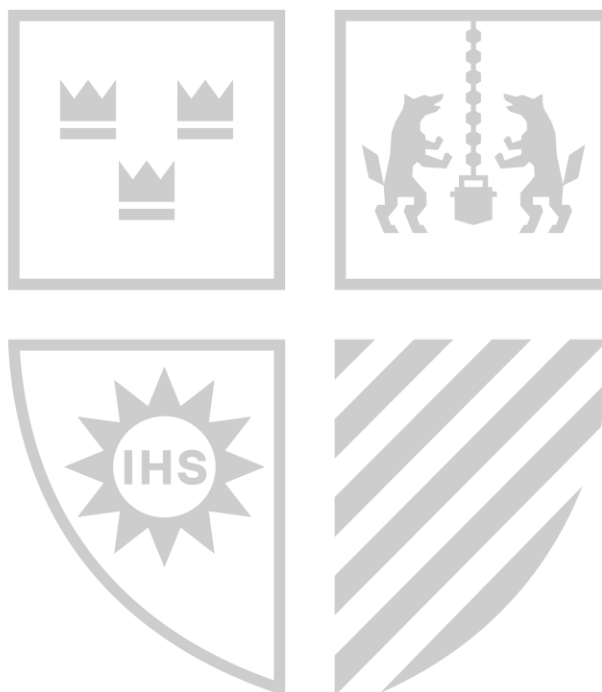
Figura 20. Matriz de poder-interés	78
Figura 21. Modelo Canvas.....	79
Figura 22. Lugar de residencia	83
Figura 23. Acceso al internet	84
Figura 24. Medio de conexión a internet	84
Figura 25. Tiempo de conexión a internet fijo.....	85
Figura 26. Tipo de conexión a internet fijo	85
Figura 27. Velocidad de internet fijo	86
Figura 28. Empresas operadoras de internet fijo	86
Figura 29. Calificación de la velocidad del internet fijo.....	87
Figura 30. Calificación general del servicio de internet fijo.....	88
Figura 31. Fidelidad del cliente	89
Figura 32. Motivos de falta de conexión de internet	90
Figura 33. Motivos de falta de conexión de internet fijo.....	90
Figura 34. Conexión de internet fijo anterior	91
Figura 35. Disposición de compra de servicio.....	91
Figura 36. Rango de pago por servicio de internet fijo	92
Figura 37. Conocimiento de la fibra óptica	93
Figura 38. Conocimiento de los beneficios de la fibra óptica	94
Figura 39. Aceptación del producto.....	95
Figura 40. Probabilidad de adquirir el producto	95
Figura 41. Plan tarifario de preferencia	96
Figura 42. Empresa de preferencia	97
Figura 43. Participación de mercado de las conexiones fijas en Arequipa.....	101
Figura 44. Formas de uso del internet desde una conexión fija.....	102

Figura 45. Conexiones residenciales de internet fijo en otras tecnologías, Arequipa ..	119
Figura 46. Oferta proyectada en el área de alcance	124
Figura 47. Entrega del servicio	129
Figura 48. Logo.....	130
Figura 49. Material informativo.....	131
Figura 50. Distribución del producto	132
Figura 51. Macro localización	143
Figura 52. Micro localización	145
Figura 53. Configuración de la red FTTH	147
Figura 54. Diagrama de proceso de Configuración de la red FTTH	148
Figura 55. Diagrama de operación del proceso de instalación de internet	149
Figura 56. Flujo del trabajo de instalación	151
Figura 57. Estructura del Data Center (Inicial).....	156
Figura 58. Diagrama de precedencia del servicio de internet.....	158
Figura 59. Distribución propuesta del servicio de internet.....	159
Figura 60. Tipos de redes FTTx.....	161
Figura 61. Arquitectura de la red de fibra óptica.....	162
Figura 62. Esquema de tecnología GPON para la red	163
Figura 63. Alcance inicial del Servicio.....	165
Figura 64. Alcance final del Servicio	166
Figura 65. Cobertura de la red	168
Figura 66. Postes Bloque 1, 2 y 3	170
Figura 67. Poste Bloque 4 y 5.....	171
Figura 68. Ubicación Mufa.....	172
Figura 69. Ubicación NAPs de primer nivel.....	174

Figura 70. Ubicación NAPs de segundo nivel.....	175
Figura 71. Trayectoria de la fibra óptica-Nivel Distribución	177
Figura 72. Trayectoria de la fibra-Nivel Acceso	178
Figura 73. Elementos de la red	184
Figura 74. OLT	186
Figura 75. Router Mikrotik CCR 1036 8G 2S+.....	187
Figura 76. Cloud Smart Switch 326-24G-2S+RM	188
Figura 77. Inversor Cargador.....	189
Figura 78. Diagrama Relacional del Proyecto.....	197
Figura 79. Diagrama de hilos del Proyecto.....	198
Figura 80. Plano de la Planta.....	199
Figura 81. Diseño de Planta.....	200
Figura 82. Cronograma de implementación del Proyecto	201
Figura 83. Organigrama.....	209
Figura 84. Zona urbana de Arequipa metropolitana.....	227
Figura 85. Trazo de ríos y torrenteras.....	228
Figura 86. Fuentes de captación de agua	229
Figura 87. Zonas de protección y presiones sobre el Río Chili	230
Figura 88. Peligros antrópicos	231
Figura 89. Zonificación de Arequipa metropolitana.....	232
Figura 90: Pronóstico de radiación UV máximo	233
Figura 91. Fuentes subterráneas de agua de la ciudad de Arequipa	235
Figura 92. Evolución del Flujo de Caja	274
Figura 93. Evaluación Económica	277

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de coherencia	298
Anexo 2. Cuestionario	299
Anexo 3. Especificaciones técnicas de los elementos de la red.....	304
Anexo 4. Acta de conformidad	323



INTRODUCCIÓN

El avance de las actividades virtuales, el desarrollo tecnológico y la globalización han puesto un antes y un después en la vida de las personas. El internet ha influido en las actividades humanas relacionándose en la educación, salud, comercio, gobierno y la interacción individual y grupal de las personas. Se compone como un elemento primordial del cambio social actual, como se manifestó en la situación epidemiológica mundial del Covid-19; en este aspecto, la influencia de las telecomunicaciones en la vida cotidiana tuvo y tiene una multiplicidad de fines en la conectividad de la población, lo cual provocó una mayor incidencia de suscripciones a planes, tarifas y paquetes de internet para uso personal y en el hogar.

El crecimiento del público conectado a internet ha evolucionado diferentes aspectos de las tecnologías de información y comunicación, procurando abarcar cada vez más la totalidad de la población y brindando mayores servicios en velocidad, cobertura, seguridad, ancho de banda, etc. Desde este punto de vista, la necesidad de conexión a internet y servicios de alta velocidad han sido foco de demanda en los últimos años, la crisis sanitaria marcó un punto importante debido a las necesidades de la población por servicios de calidad, que brinden buena conexión a internet. En respuesta a ello, existe una competencia entre empresas operadoras con ofertas de tecnologías con altas velocidades para el hogar por el incremento de contrataciones en el internet residencial. La tecnología Fiber to the home (FTTH) es una de las tecnologías que oferta servicio de internet fijo de alta velocidad y ha ido incrementando su participación en las contrataciones, según los reportes estadísticos de OSIPTEL, otras tecnologías en competencia con Cable módem (HFC) y xDSL tiene mayores puntos porcentuales cada año en la participación de contrataciones por tecnologías. Dicha tecnología ha ido abarcando mayor influencia en las conexiones a internet fijo, como un medio de acceso a

internet de alta velocidad debido a que la conexión llega hasta el hogar y no existen interferencias, ni bajas en la velocidad de conexión. Las conexiones que se han contratado en los últimos registros marcan un aumento en el rango de velocidad de bajada, puesto que más del 80% de las contrataciones han adquirido conexión con más de 16 Mbps de bajada, demostrando la necesidad de una conexión con mayores velocidades.

La investigación denominada “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una empresa proveedora de servicios de internet de alta velocidad mediante fibra óptica en la ciudad de Arequipa, 2021” busca ofrecer un servicio de internet de alta velocidad en la ciudad de Arequipa. Las ofertas de internet mediante fibra óptica en la actualidad son muy escasas en la ciudad, ya que se trata de una tecnología que aún viene ganando mercado, sin embargo, posee un gran potencial respecto a la tecnología convencional HFC. El objetivo de la investigación es determinar la prefactibilidad para la instalación de una empresa proveedora de servicios de internet de alta velocidad mediante fibra óptica en la ciudad de Arequipa, en función a este propósito se hace un análisis de prefactibilidad mediante un estudio preliminar sobre los factores que afectan e involucran en el proyecto. El enfoque del estudio se basa en la instalación de redes de fibra óptica para una empresa proveedora de servicios de internet fijo, todos los elementos importantes de detallan en cada capítulo analizando el bien ofrecido como un servicio mono producto para las zonas urbanas de la ciudad de Arequipa, el servicio tiene un alcance residencial y en términos generales toma a los hogares como unidades para la prestación del servicio cuyo objetivo será preservar la fidelidad del cliente.

Capítulo I, es el planteamiento de estudio, en el cual, se describe el problema desde lo general a lo específico formulando así la pregunta de investigación en función a ello, los objetivos, justificación y alcance de la investigación.

Capítulo II, son las bases teóricas del estudio, describe el estado del arte a nivel internacional, nacional y local en referencia al tema de investigación para dar base al presente estudio; así mismo, refiere el marco teórico que fundamenta la característica principal del estudio, red de fibra óptica.

Capítulo III, es la investigación de mercado, el capítulo presenta la metodología de la investigación, el análisis de las cinco fuerzas de Porter que evalúa el atractivo del

sector, así como las tendencias del mercado y la competencia. El capítulo de análisis de mercado marca la demanda del producto como tal, en base a los resultados del estudio de mercado dados por la encuesta y, realiza la estrategia de marketing para servicios.

Capítulo IV, el estudio técnico es en donde se desarrolla la propuesta tecnológica y técnica del proyecto, mediante la distribución de las necesidades humanas y materiales para el funcionamiento de la empresa.

Capítulo V, es el planteamiento organizacional, dentro del cual, enuncia la formación de la empresa y el tipo de empresa a constituir para el proyecto, así como sus cualidades internas: misión, visión, organigrama, marca y componentes tributarios.

Capítulo VI, comprende el estudio ambiental de la influencia de las actividades de instalación, operación y cierre del proyecto en los componentes y factores ambientales de los respectivos medios. Se identificó y analizó cada impacto ambiental determinando la clasificación del impacto y las medidas de manejo ambiental.

Capítulo VII, el estudio económico del proyecto, en donde describe el capital de los requerimientos tecnológicos, materiales, equipo, maquinaria, recurso humano y suministros que conforma la inversión inicial para realizar una simulación proyectada de los estados financieros de la empresa, mediante el cual, el uso de indicadores económicos como el VAN, TIR y entre otros determinarán la viabilidad económica del proyecto.

En conclusión, el análisis de los capítulos formará la información para determinar la prefactibilidad del proyecto.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DE ESTUDIO

El presente estudio inicia con la identificación y definición del problema de investigación, con el fin de establecer los objetivos y la justificación, como lineamientos para el desarrollo de la investigación.

1.1. Planteamiento del Problema

El internet es un medio global cuyo uso trasciende diferentes áreas, como el ámbito laboral, educativo, empresarial, entre otros. Con la pandemia por el COVID 19, se ha puesto aún más en relieve su importancia, tal es así que para el primer trimestre del año 2020 un 60.3% de la población peruana hizo uso de internet en comparación a un 32.5% del año 2010 (INEI, 2020).

Según un estudio de la encuestadora Ipsos Perú (2021), se dio un aumento significativo del teletrabajo y teleducación para el 2020, en razón que el 53% de peruanos estuvo llevando clases online y el 18% realizaba teletrabajo. Si bien estas actividades tuvieron problemas por el inicio abrupto debido a la pandemia y las bajas velocidades de internet fijo, hoy son el presente y futuro de la transformación digital, ya que se han convertido en una opción válida y factible para el desarrollo de estas actividades.

En la siguiente tabla se aprecia la evolución del tráfico de redes, en el cual los datos más consumidos en las redes fijas corresponden a WhatsApp, Facebook, Netflix y Tiktok en el 2020. Los porcentajes representan el consumo elevado, las condiciones de confinamiento en la pandemia repercutió en el consumo de datos en medios audiovisuales.

Tabla 1

Tasas máximas de crecimiento del tráfico de datos semanal, 2020

	Redes fijas	Semana
Netflix	Hasta 102%	23 al 29 de marzo
WhatsApp	Hasta 308.75%	15 al 21 de junio
Facebook	Hasta 349.28%	29 de junio al 5 de julio
Tiktok	Hasta 387.88%	29 de junio al 5 de julio

Fuente: Memoria institucional 2020 (OSIPEL, 2021)

Durante la pandemia, el acceso a internet en su mayoría se dio mediante datos móviles (53.4%) y la otra parte mediante el servicio de internet fijo con un 40.1% a nivel nacional (INEI, 2020). En la ciudad de Arequipa el panorama es similar, ya que solo el 37% de los hogares cuentan con internet fijo debido a la falta de cobertura (DN Consultores, 2021), ante esta situación una solución común fue compartir los datos móviles del celular, sin embargo en base a los reportes de OSIPEL (2020), se registró de marzo a noviembre 4,000 reclamos y consultas referentes al servicio de internet, siendo las principales quejas los elevados montos del servicio y problemas de conectividad.

El problema de la conectividad se relaciona con la asimetría de la velocidad de subida y bajada. De acuerdo a los resultados de estudios de la empresa Ookla acerca de la velocidad del internet móvil y fijo, en el Perú la velocidad promedio para el internet móvil en descarga es de 24.8 Mbps y de carga es de 13.1 Mbps, con una simetría del 52.8% o una relación de 1:2. Respecto al internet fijo, en promedio se tiene una velocidad de descarga de 58.7 Mbps y de carga de 28.3 Mbps, y una simetría de 48.2%, es importante mencionar que el Perú se encuentra muy por debajo del promedio de la región (75.4 Mbps-velocidad de descarga) (OSIPEL, 2021).

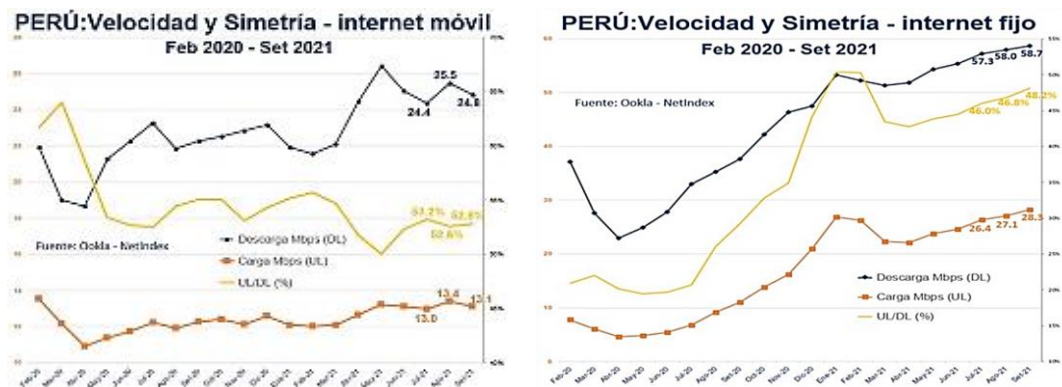


Figura 1. Perú: Velocidad y Simetría en Internet Móvil y Fijo
Fuente: OSIPEL (2021)

Como respuesta a la insatisfacción de los consumidores, fundamentado en la baja velocidad de conexión e interrupciones del servicio, en el presente estudio se plantea la evaluación de la pre-factibilidad de una empresa que brinde servicios de internet con fibra óptica.

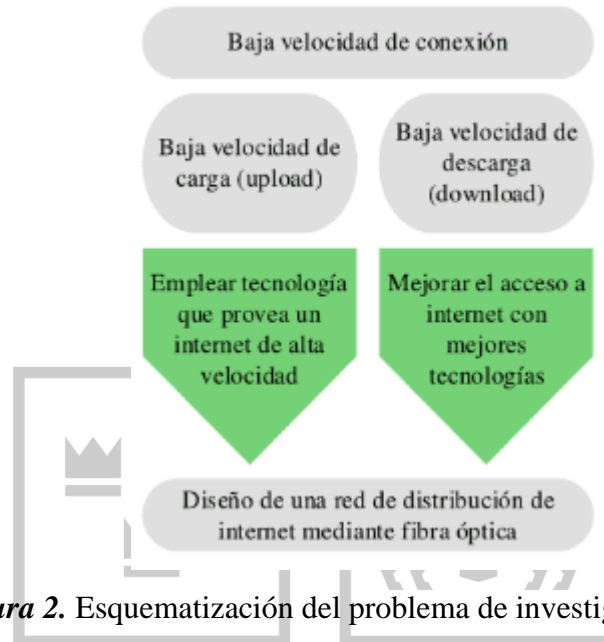


Figura 2. Esquematización del problema de investigación

1.2. Problema de investigación

¿Es factible la instalación de una empresa proveedora de servicios de internet de alta velocidad mediante fibra óptica en la ciudad de Arequipa, 2021?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar la factibilidad para la instalación de una empresa proveedora de servicios de internet de alta velocidad mediante fibra óptica en la ciudad de Arequipa.

1.3.2. Objetivos específicos

- Desarrollar un análisis estratégico analizando el macroentorno y microentorno para formular el planeamiento estratégico del proyecto.
- Determinar la demanda y las estrategias de marketing del servicio de internet por fibra óptica mediante el estudio de mercado.
- Elaborar el diseño técnico de la planta de servicio en la distribución, control y monitoreo del servicio al cliente.
- Establecer las características organizacionales y legales que define a la empresa comercial.
- Determinar el impacto ambiental que ejerce la instalación y operación del proyecto en el medio ambiente y sus características.
- Determinar la viabilidad económica de la instalación de una empresa proveedora de servicios de internet mediante una evaluación económica de indicadores.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación teórica

Se justifica porque existe una importancia en la representación de información sobre el servicio de internet brindado con fibra óptica, dado que este escasea en la región. Con un valor añadido debido a que se describen de manera muy específica, los equipos, instalaciones, procesos, requerimiento y demás que involucra el hecho de conformar una empresa que brinda este tipo de servicios, además de cálculos de parámetros, entrega y flujos de una fuente de provisión de internet en la población investigadora de proyecto de inversión para servicios de telecomunicaciones. Un indicador situacional teórico para el proyecto es la oferta del internet de fibra óptica en Arequipa representa el 1.38% (PUNKU, Data set, periodo de consulta agosto 2022) como valor estimado de las conexiones nacionales, evidenciando una escasez el servicio.

1.4.2. Justificación práctica

Se justifica la presente investigación porque tiene relevancia contemporánea ya que se plantea una solución a un problema de la actualidad en el sector de las telecomunicaciones para brindar mayor conectividad a la población de hogares urbanos de Arequipa. Puesto que la nueva normalidad exige que se desarrollen actividades del entorno académico y laboral de manera remota lo que conlleva a requerir un mejor servicio de internet. Un indicador situacional práctico para el proyecto, es la estimación de crecimiento del internet fijo de fibra óptica del 52.1% (OSIPTEL, 2022) a nivel nacional representado una oportunidad para el desarrollo del proyecto en un área con baja oferta de internet en fibra óptica.

1.4.3. Justificación social

Se justifica socialmente puesto que muchos emprendimientos se desarrollan en el entorno virtual, siendo el principal medio de distribución y promoción de sus productos. Por lo que proveer una alternativa de conectividad de alta velocidad en la ciudad de Arequipa impactará de manera positiva en muchos hogares, promoviendo la tasa de empleo, desarrollo tecnológico y mayor proporción de población interconectada. Un indicador situacional social es que el 59.48% (Censos 2017, (INEI, 2022)) de hogares en Arequipa no tienen conexión a internet, este indicador presenta una oportunidad de la promoción del producto y una alternativa de valor por su alta velocidad.

1.5. Alcance de la investigación

El análisis de factibilidad de la instalación de una empresa de servicios de internet de alta velocidad se desarrolla en la ciudad de Arequipa, por lo que tanto el análisis de mercado, localización y oferta del servicio se dará también en la ciudad.

1.6. Marco metodológico

1.6.1. Tipo y diseño de investigación

El diseño de investigación se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información deseada con el propósito de responder al planteamiento del problema (Hernández & Mendoza, Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, 2018).

La investigación de enfoque cuantitativo, tiene un diseño no experimental puesto que el proyecto de pre factibilidad estudia los diferentes componentes de mercado, técnico, económico, ambiental y organizacional desde una perspectiva no interviniente entre las variables, registra y recolecta diversas información de la observación del entorno en donde se desarrollará la propuesta de instalación de la empresa proveedora de internet fijo de fibra óptica. Un estudio con diseño no experimental se dedica a la observación de los fenómenos en un ambiente natural, el cual el investigador no genera situaciones intencionales de manipulación de variables, el estudio analiza los fenómenos mediante observación.

El estudio así mismo tiene un diseño transeccional de tipo descriptivo puesto que la investigación específica cada una de las variables de pre factibilidad en sus características para analizar la viabilidad del proyecto y realiza mediciones en espacio y tiempo determinado. Un estudio descriptivo es aquel que tiene como finalidad proporcionar la propiedades, características y perfiles de los fenómenos en estudio con el fin de analizarlos (Hernández & Mendoza, 2018). El proyecto formula las características del mercado de internet fijo, los aspectos de internos y externos de la organización, un estudio técnico, económico y ambiental, formulando propuestas mediante la investigación y observación para la empresa de servicios de internet fijo.

1.6.2. Población

La población de Arequipa de acuerdo a la variable censal hogares en la provincia de Arequipa, se tienen un total de 320,963 hogares según el sistema de consulta del INEI de los censos nacionales 2017 (INEI, 2022). El servicio de internet fijo engloba la

población demográfica, tomando como unidad las casas urbanas, el servicio brindará instalación en la unidad de vivienda, lo que determina al conjunto de viviendas urbanas como la población de estudio.

En la provincia de Arequipa, la distribución de distritos y viviendas urbanas es muy amplia, tomando en cuenta la distribución en la zona metropolitana de Arequipa, existen 307,936 hogares urbanos. La sección de socioeconómica de hogares en Arequipa determina por la ENAHO 2020, pronuncia que el NSE AB en Arequipa es de 16.30% y el C de 39.80% (APEIM, 2022), por lo cual, la población final estaría conformada por **172,752 hogares**.

Tabla 2

Hogares de Arequipa Metropolitana, 2017

Distritos de Arequipa Metropolitana	Hogares urbanos
Alto Selva Alegre	24,754
Arequipa	16,248
Cayma	27,858
Cerro Colorado	63,597
Characato	3,942
Jacobo Hunter	13,428
José Luis Bustamante y Rivero	23,922
Mariano Melgar	18,491
Miraflores	17,891
Mollebaya	1,690
Paucarpata	35,755
Quequeña	2,408
Sabandía	1,265
Sachaca	6,891
Socabaya	20,700
Tiabaya	4,213
Uchumayo	3,958
Yanahuara	7,987
Yura	12,938
Total hogares	307,936

Fuente: Redatam Webserver (2022)

1.6.3. Muestra

La muestra es una proporción de la población total, que representará el cúmulo total en la recolección de la información. Para una población finita se utilizará la siguiente fórmula.

$$n = \frac{N \times Z^2 \times \delta^2}{E^2(N - 1) + Z^2 \delta^2}$$

n: Tamaño de la muestra

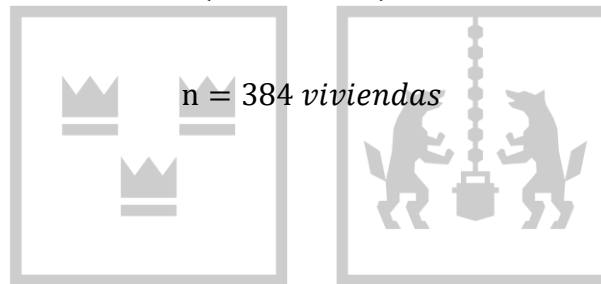
N: Población o universo (172,752 viviendas)

δ^2 : Desviación típica de la población (0.5)

Z: Valor crítico, corresponde a un valor dado del nivel de confianza (95%, 1.96)

E: Error de la medida de la muestra (5%)

$$n = \frac{172,752 \times 1.96^2 \times 0.5^2}{0.05^2(172,752 - 1) + 1.96^2 \times 0.5^2}$$



1.6.4. Hipótesis

Es factible la instalación de una empresa proveedora de servicios de internet de alta velocidad mediante fibra óptica en la ciudad de Arequipa

1.6.5. Técnica e instrumento de recolección de datos

La investigación desarrolla una técnica de la encuesta en el estudio de mercado, elaborando un instrumento de recolección de datos formado por un cuestionario destinado a la población por unidad de hogares delimitadas por las características principales del cliente objetivo. Los diferentes capítulos que conforman el estudio de prefactibilidad han utilizado la técnica de la observación y análisis cuantitativo de datos, recolección de información mediante indicadores y datos secundarios. En el estudio de análisis estratégico, la recolección de datos empleó los métodos cuantitativos de análisis de contenido y datos secundarios que describen las variables de entorno interno y externo de la empresa para determinar el estudio estratégico aplicable para el proyecto. El estudio técnico, así mismo se aplicaron instrumentos específicos de la disciplina de diseño y distribución de planta, se aplican diferentes métodos de análisis cuantitativo que proponen alternativas técnicas para la instalación de la planta operativa y la empresa de distribución de internet fijo de fibra óptica. El estudio legal y organizacional utiliza la observación de

aspectos legales determinados por normativas y regulaciones otorgadas por el estado para el establecimiento de empresas, así mismo en la constitución del elemento organización. El estudio ambiental, del mismo modo aplica la técnica de observación de los factores de impacto ambiental y aplica análisis de contenido cuantitativo mediante métodos específicos de la disciplina de gestión ambiental para evaluar el impacto del proyecto. El estudio económico financiero aplica análisis de contenido cuantitativo, análisis de indicadores mediante métodos de cálculo e instrumentos de la disciplina de estudios financieros para determinar la viabilidad económica del proyecto.

1.6.6. Procesamiento y análisis de datos

Para el análisis de datos en primer lugar se llevará a cabo la aplicación de la encuesta a través de un cuestionario de 12 preguntas a todas las personas que conformaron la muestra, la participación fue voluntaria, anónima y personal sin control de tiempo.

Para el procesamiento y análisis de los datos recogidos se procederá de la siguiente manera:

- Las respuestas de los datos de la encuesta se codificarán y organizará en una base de datos en el software MS Excel, usando estadística descriptiva los datos se tabularán y serán colocados en cuadros de frecuencia y gráficos. Dicha información se utilizará para realizar el estudio de mercado.
- La información recopilada de la revisión bibliográfica será analizada y puesta en software estadístico (MS Excel) y de diseño (MS Visio), la cual será considerada para la elaboración del estudio de planta usando cálculos que tengan los datos necesarios (tamaño del proyecto, localización, requerimiento de máquinas y personal, etc.) para este proyecto.
- Para el estudio organizacional y ambiental también se hará uso de la metodología previamente descrita, a través de la estructura teórica que ambas deben tener los datos serán organizados en el software MS Excel y Visio para su empleo en el proyecto.
- Finalmente, las cotizaciones obtenidas se organizarán en tablas dentro de MS Excel para realizar el estado de pérdidas y ganancias y los flujos de caja en general.

CAPÍTULO II: BASES TEÓRICAS

Este capítulo constituye la base estructural del estudio, puesto que en base al reconocimiento de investigaciones anteriores se tiene un mayor alcance tanto en la metodología, procesos y técnicas aplicadas que sirven para el desarrollo del presente estudio. De igual manera los fundamentos teóricos sirven de directriz del estudio.

2.1. Internacional

Carrión y Cevallos (2011), tuvieron como objetivo diseñar una red de fibra óptica para tres elementos, la telefonía, internet y la televisión, mediante el software CAD siguiendo las normas CNT – EP para el cumplimiento de este objetivo. Para el estudio se establecieron seis sectores de la provincia de Azuay y El Oro (Ecuador), los cuales difieren tanto en la cantidad de usuarios como en la demanda de datos. El diseño consistió en el establecimiento de un enlace troncal de 167.2 Km dividido en 11 tramos, además de nodos, empalmes y reservas. La inversión para el proyecto ascendió a \$2,283,748.59

Soza (2019), tuvieron el objetivo principal de esta investigación fue evaluar la calidad del servicio de internet de fibra óptica para mejorar las actividades operacionales. Con una investigación de carácter descriptivo y un estudio mixto. Cuya población fueron los usuarios del servicio de internet, tomando como muestra a 98 usuarios participantes, a quienes se les aplicó una encuesta para determinar la calidad de servicio. En los resultados se observa que el 52% califica el servicio como bueno mientras el 63% consideran que el internet es de alta velocidad y que cumple con las expectativas.

Cortés (2016), desarrolló su proyecto como respuesta ante la creciente demanda de acceso a internet de alta velocidad, por ello diseñó una red FTTH con un modelo basado en la tecnología GPON. El desarrollo de la planificación y diseño de la red se basó en la zonificación de los usuarios, para ello inició con el establecimiento de un plano, para la localización de los usuarios y nodos de acceso, además de la ubicación de splitters y centros de distribución. El autor concluye que la propuesta alcanzó el éxito en la planificación del diseño basado en un plano, así como la distribución y establecimiento de los splitters y centros de distribución.

Granados (2019), desarrolló el nuevo modelo basado en la prestación de servicios con fibra óptica con el fin de reemplazar el equipo y distribución actual FTTN (Fiber to the node), el alcance de la propuesta llega a 800 usuarios. El proyecto se subdividió en cinco etapas, inició con el establecimiento de los planos catastrales que brinda un panorama general, siguió con la identificación catastral, la zonificación, el diseño propiamente dicho y por último las cotizaciones del valor de la implementación. La distribución se plantea realizar desde la central a la red troncal para la distribución hacia los hogares de los usuarios.

González (2018), desarrolló una propuesta para el cambio de tecnología utilizada para el servicio de internet de cable coaxial a fibra óptica, en busca de brindar un mejor servicio, reducir el costo de mantenimiento, mejorar la calidad y aprovechar la tendencia de los usuarios por el incremento del uso de internet., además una ventaja de la empresa es que posee clientes fijos. La propuesta asciende a un monto de inversión de \$ 813,63, el cual será financiado en un 75%, resultando en retornos positivos para la empresa con un VAN de 0 y un periodo de recuperación de tan solo un año, con un tiempo de evaluación de cinco años, es indiferente la inversión propuesta, pero este tipo de proyectos tienen un alcance de 20 años, por lo que los flujos futuros resultan convenientes para la empresa.

Burgos (2018), tuvo como objetivo de su investigación mejorar el servicio que brinda la empresa Movistar, dado que se ha reportado la incidencia de fallas y el incremento de clientes insatisfechos que deciden abandonar los servicios de la empresa. Las causas identificadas fueron la obsolescencia de los equipos y un proceso del servicio lento. En base a ello se establece una propuesta de mejora del servicio de banda ancha

mediante la optimización de los procesos con una inversión necesaria de UF 1.212,88, apoyado con el financiamiento del 75% se obtuvo un valor del VAN de UF 32.152, una TIR de 1.332%.

2.2. Nacional

López (2016), en su investigación pretendía abordar uno de los mayores problemas del Perú, el déficit de banda ancha que existe desde hace muchos años, a través de la aplicación de una red de fibra óptica dirigida al hogar, que es invulnerable a las interferencias electromagnéticas de radiofrecuencia a diferencia de otras tecnologías convencionales de instalación, así como para el ámbito climatológico del entorno, la red es la más práctica. El ancho de banda de la propuesta fue de 2,5 Gbps el cual coincide con los requerimientos de los usuarios, la inversión se calculó en S/ 232,896.449 con 94 días de implementación. El autor remarcó en los beneficios de que el pueblo de Coishco cuente con banda ancha, como su uso en la educación, telesalud y telemedicina, seguridad pública y un mayor desarrollo económico para los habitantes del lugar.

Guadalupe y Valdez (2016), tuvieron como objetivo el diseño de una Red de Fibra Óptica Metropolitana en la ciudad de Lima con tecnología Metro-Ethernet para un Internet Service Provider (ISP), con el fin de esperar incrementar su competitividad reduciendo sus costos de última milla y mejorando sus márgenes de utilidad en la prestación de servicio de internet con línea dedicada. Hizo una investigación sobre el tipo de fibra óptica, la viabilidad financiera y las necesidades de diseño de la red. La Red Metropolitana de Fibra Óptica, cuya cobertura atiende a sus clientes actuales y tiene margen de expansión en los próximos años, se diseñó utilizando tecnologías contemporáneas.

Valdez (2016), diseñó una red para un ISP (Proveedor de servicios de Internet) en la ciudad de Lima, donde se recibe el servicio de Internet por fibra óptica y se entrega a los clientes un servicio de internet dedicado 1:1. Para elaborar esta tesis realizaron un análisis de factibilidad financiera, así como un estudio técnico y análisis de los requisitos para el diseño de red, que para este caso usaron tecnología Metro-Ethernet mediante fibra óptica.

Ramírez (2019), tuvo como objetivo cerrar la brecha digital de internet de banda ancha mediante la tecnología FTTH. Su propuesta tuvo un alcance del 80% de habitantes del condominio de Galilea, con miras a ampliar su cobertura hasta el 100%. Como resultado de la planificación de la administración y distribución de la red se estableció: el nodo principal estará ubicado en una cámara subterránea, se dividió la zona en tres, con la implementación de 10 splitters, se utilizó 48 fibras ópticas para el despliegue de la alimentación con una distancia total de 1,044.39 metros, se coloca OLT de 16 interfases GPON cada uno de ellos podrá atender óptimamente a 128 usuarios, el ancho de banda de internet fue de 9 Mbps de descarga y 5 Mbps de carga.

Pachas (2018), en busca de atender las necesidades de internet de alta velocidad para los habitantes de la Zona 1, del distrito de El Agustino, el autor propuso una tecnología FTTH. Su propuesta consideró una velocidad de 170 Mbps de descarga y 17 Mbps de subida, para lo cual en el primer nivel se plantea la implementación de 19 splitters, y en el segundo 76 splitters, para la distribución de la red planteó la utilización del espacio del sistema de alcantarillado. La inversión calculada fue de S/ 1,520,267.15, el cual tiene indicadores de rentabilidad positivos con un VAN de 837,128.16 soles, TIR del 26% y un periodo de recuperación de cinco años.

Castro (2019), optaron por la implementación de una red con fibra óptica dadas sus ventajas en la velocidad, y su amplio alcance sin la necesidad de utilizar repetidores o amplificadores de la señal, para la vigilancia a tiempo real por medio de cámaras de seguridad. La propuesta soporta una transmisión de ancho de banda de 2.5Gbps / 1.25Gbps, con una capacidad de llegada de hasta 800 usuarios, establece ocho centros de distribución para una cantidad de 60 videocámaras de vigilancia, y 16 nodos de acceso.

2.3. Marco teórico

2.3.1. Red de Fibra óptica FTTH

Es una solución para proporcionar banda ancha con el propósito de soportar servicios como juegos en línea, televisión de alta definición, video bajo demanda, streaming, VoIP, entre otros servicios. La red de acceso FTTH está basada en la red óptica

pasiva (PON) la cual es una arquitectura punto a multipunto, y utiliza divisores ópticos no activos para permitir que una única fibra óptica sirva a múltiples puntos finales (clientes) (Vazquez Chim, 2020).

Una red PON es un sistema de comunicaciones por fibra óptica en el que se establece una comunicación punto-multipunto entre un router central OLT (optical line Terminal) y los equipos en campo ONT (optical Network Terminal).

La característica principal es que no tienen componentes que suministren energía eléctrica entre el punto de distribución y el punto final. Estas redes dividen la señal de los distintos usuarios a través de divisores ópticos pasivos (Vazquez Chim, 2020).

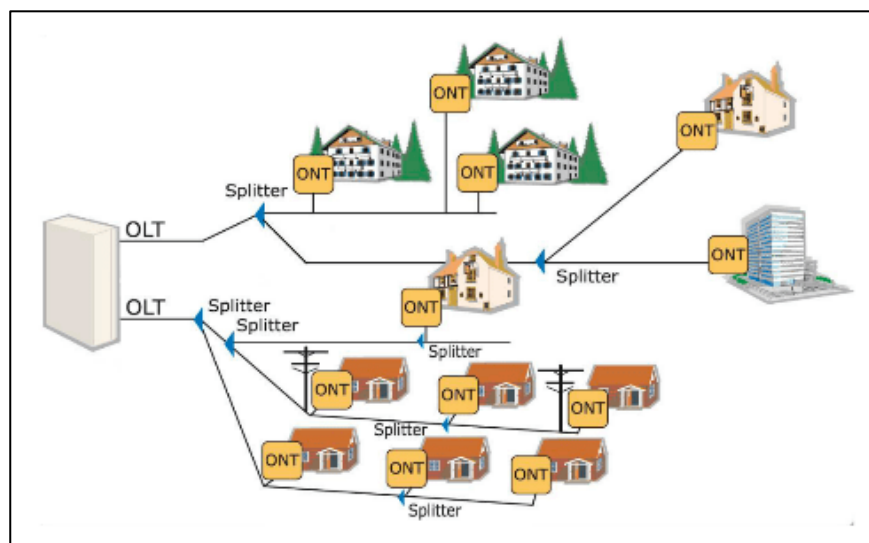


Figura 3. Red de fibra óptica pasiva (PON)

2.3.2. Arquitectura de red GPON

Las redes ópticas pasivas Gigabyte (GPON) son basadas en fibra óptica para la transmisión de información, brindan soluciones de bajo costo para agregar usuarios a través de divisores ópticos llamados Splitters. Una red GPON puede alcanzar hasta 20 km, utiliza datos ascendentes y descendentes mediante multiplexación por división de longitud de onda óptica (WDM) (Vazquez Chim, 2020).

La conexión GPON se hace mediante un dispositivo que se encuentra en la central de la operadora llamado OLT (Optical Line Terminal) y el dispositivo llamado ONT (Optical Node Terminal) el cual es colocado en la casa del usuario final. Al ONT también se le puede denominar ONU (Optical Network Unit) (Vazquez Chim, 2020). De

esta manera se optimiza el uso de recursos, ya que solo emplearemos 1 solo hilo de fibra óptica a diferencia de otras tecnologías que emplean 2 hilos de fibra (1 para downstream y 1 para upstream).

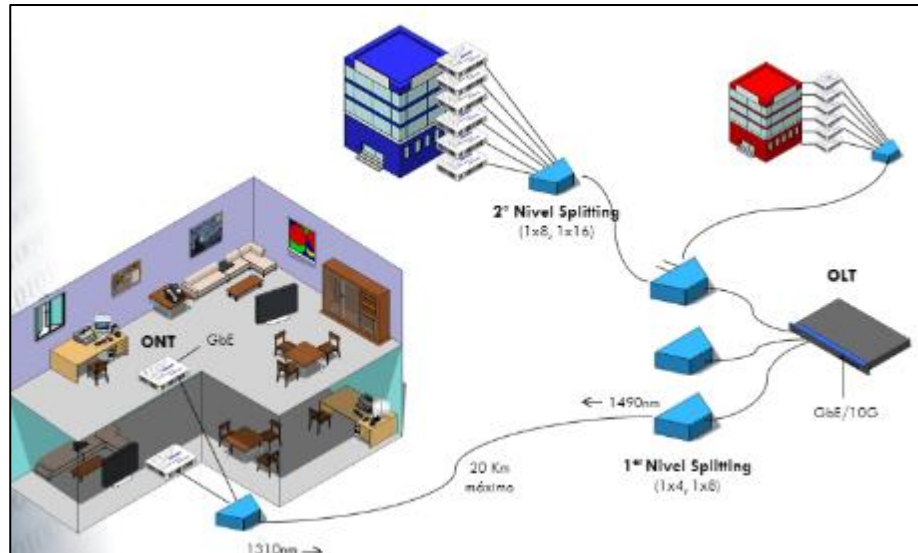


Figura 4. Arquitectura GPON

2.3.3. Elementos de la Arquitectura FTTH-GPON

Los elementos que conforman la red FTTH son detallados a continuación:

a) Fibra Óptica

Según Vazquez (2020), la fibra óptica es un filamento flexible hecho de vidrio o de plástico, sirve como un medio para la transmisión de luz y frecuencias infrarrojas generadas por un láser o led, en los sistemas de comunicaciones es utilizada para transportar información que permite un ancho de banda mayor en comparación con los cables de cobre.

La fibra óptica está compuesta por dos capas de vidrio, cada una con distinto índice de refracción. El índice de refracción del núcleo es mayor que el del revestimiento, razón por la cual, y debido a la diferencia de índices de refracción, la luz introducida al

interior de la fibra se mantiene y se propaga a través del núcleo. Esto produce un efecto denominado reflexión total de la fibra.

A medida que aumenta la disponibilidad en ancho de banda y avanza la tecnología, el tráfico de Internet global se ha duplicado cada dos años, y crecerá aún más rápido debido al incremento en la aceptación de la informática móvil y los teléfonos inteligentes. El video requiere un gran ancho de banda y la confiabilidad de la red para presentar un flujo continuo de imágenes, especialmente debido a que cada vez más personas visualizan cosas diferentes al mismo tiempo en una misma red.

Entre los principales beneficios de la fibra optica tenemos:

- Gran ancho de banda: transporta grandes volúmenes de datos.
- Baja latencia: demoras imperceptibles en el transporte de datos.
- Atenuación mínima.
- Pequeña y liviana - fácil de transportar e instalar.
- Inmune a la interferencia electromagnética (Vazquez Chim, 2020).

Sus **clases**, los múltiples caminos que puede tomar un haz de luz dentro de una fibra se conocen como modos de propagación. Hay dos tipos de fibra óptica basados en el modo de propagación: multimodo y monomodo.

- **Fibra multimodo:** Pueden ser fibras de índice escalonado y fibras de índice gradual. Generalmente tienen diámetros desde 50 micras hasta algunos centenares de micras (una fracción de milímetro), estas fibras se fabrican algunas veces de plástico, aunque el vidrio es más transparente y por tanto es mejor material. Permite que los haces de luz se propaguen en múltiples modos de luz, lo cual incrementa el margen de error y la hace no muy recomendable para conexiones de larga distancia, pero son las preferidas para comunicaciones en pequeñas distancias de hasta 10 Km (Vazquez Chim, 2020).
- **Fibras monomodo:** este tipo de fibra tiene un modo de propagación que permite que la luz viaje directamente a lo largo del núcleo sin reflexión,

tiene un diámetro de aproximadamente 8 a 10 micras (μm), está diseñada para usarse en rayos infrarrojos, permite enviar información a largas distancias (superiores a 10 km) y a buena tasa de transferencia (Vazquez Chim, 2020).

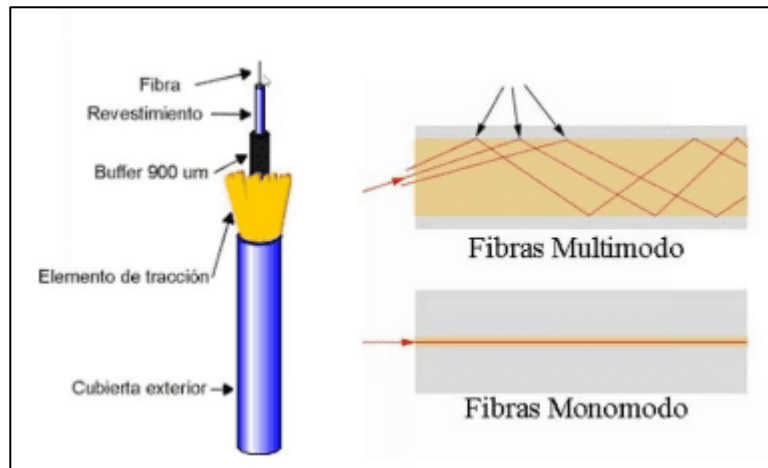


Figura 5. Estructura y tipos de fibra óptica

b) Terminal de Línea Óptica (OLT)

Es el componente activo que se encuentra en el servidor de donde salen los cables de fibras ópticas con destino a los usuarios (cada OLT puede albergar normalmente varios miles de usuarios).

El tráfico de datos de los clientes es agregado y enrutado en la red de agregación. El OLT lleva a cabo tareas de un router para proporcionar todos los servicios solicitados por el usuario.

Las terminales de línea óptica recogen datos de tres fuentes de información distintas, funcionando como un concentrador para todas ellas. En consecuencia, la OLT de cabecera está conectada a las siguientes redes:

- La red telefónica pública conmutada (PSTN) por sus siglas en inglés o la red telefónica básica (RTB), es la red dedicada para los servicios de comunicación de voz, el OLT se encuentra conectado a través de un enrutador de voz o un

gateway por medio de un MGCP (media gateway controller protocol) también denominado protocolo controlador gateway de medios de comunicación.

- Redes de servicios de datos (internet) o VoIP; la terminal de línea óptica está enlazada por medio de un router o gateway IP/ATM de voz utilizando encapsulación IP sobre ATM.
- Difusión de video o VoD (video on demand), destinado a servicios de difusión de video; la terminal de línea óptica está conectada directa o indirectamente mediante un router o un gateway ATM (Osorio, 2016).



Figura 6. OLT de 16 puertos marca TP-Link

c) Terminal de Red Óptica (ONT)

La terminal de red óptica es un elemento situado dentro de la residencia del usuario. Se encarga de recepcionar y filtrar la información procedente a un usuario concreto desde la terminal de línea óptica (OLT) y de proporcionarle diferentes interfaces para acceder a los distintos servicios.

Se distinguen dos tipos de terminal de red óptica en función a su finalidad:

- La H-ONT, o Home ONT, está diseñada para ser desplegada en los hogares y ofrecer servicios específicos al usuario.
- B-ONT or Building ONT, diseñada para su instalación en los R.I.T.I. salas de comunicaciones de edificios privados o empresas, y capaz de dar servicio a muchos usuarios a través de un cuadro de distribución. Las terminales de redes ópticas (ONT) recogen la totalidad de las señales enviadas por su

terminal de línea óptica (OLT) de cabecera equivalente, así como las señales transmitidas por las demás ONTs de la misma etapa.

Los datos de la OLT se entregan por medio de difusión TDM y alcanzan a todas las ONTs por igual. No obstante, el ONT se encarga de filtrar las comunicaciones sólo dirigidas a sí mismo (en un rango de tiempo definido).

Los paquetes PEM (método de encapsulación PON) se utilizan para hacer un filtrado de información a nivel de protocolo Ethernet. La trama tiene tres campos:

- Cabecera (header): En este espacio se almacenan los datos de sincronización de la trama.
- CRC: Este hace posible verificar si los datos fueron recibidos por su destinatario sin errores.
- Carga útil (Payload): representan la información que se enviará (Osorio, 2016).

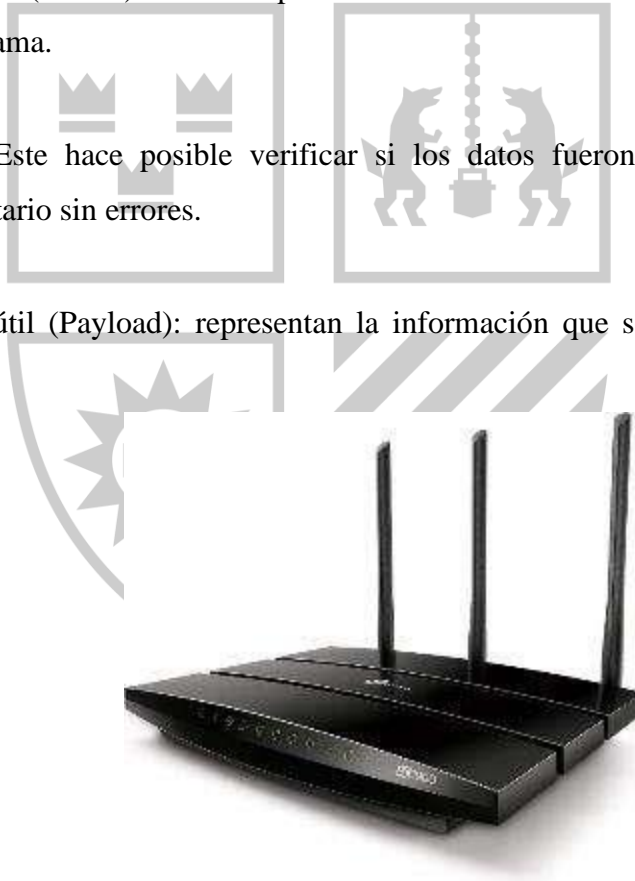


Figura 7. ONT WIFI marca TP link

d) Divisor óptico (Splitter)

Es la columna vertebral de la red y permite que varios usuarios compartan una única conexión de fibra a la cabecera de la red, encargado de distribuir la señal óptica de una sola fibra de entrada en múltiples fibras de salida.

El splitter actúa como un divisor de potencia pasivo para facilitar la transferencia de datos entre la OLT y las ONT que soporta. Son dispositivos de distribución óptica bidireccional con una entrada y numerosas salidas, que combinan la potencia y multiplexan o demultiplexan las señales. Las entradas y salidas son:

- La señal se envía desde la OLT al puerto de entrada (downlink), y luego se divide entre los distintos puertos de salida.
- En la entrada se mezclan todas las señales de las ONT (u otros divisores) antes de enviarlas a las salidas (enlace ascendente).

La característica pasiva de los elementos, otorga que no necesiten una fuente de energía externa para funcionar, los gastos de instalación, funcionamiento y mantenimiento se reducen al mínimo. Por su propia naturaleza, sólo pueden añadir inevitables pérdidas de potencia óptica a las señales de transmisión.

Existe una conexión matemática inversa entre el número de salidas y las pérdidas generadas por la división, siendo ésta:

$$\text{Atenuación Splitter} = 10 \text{ Log } 1 / N$$

En la peor situación, un divisor de potencia con dos salidas pierde 3 dB (la mitad de la potencia) en cada salida. (Osorio, 2016).

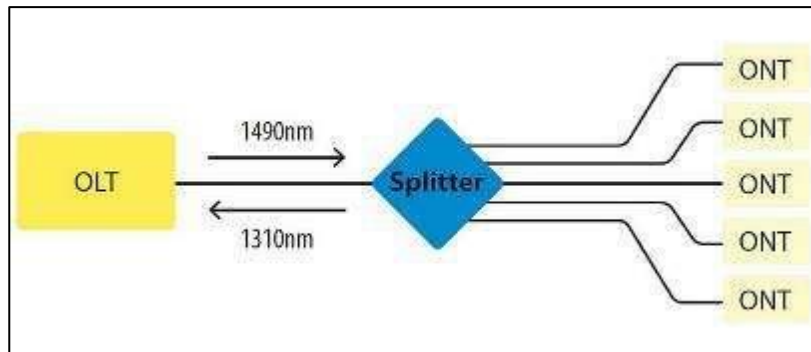


Figura 8. Funcionamiento de Splitter



Figura 9. Splitter Óptico 1x8

2.4. Marco conceptual

2.4.1. Proyecto de prefactibilidad

Etapa que viene después de la definición del proyecto, durante la cual se especifican con mayor precisión las numerosas partes del proyecto, y que determina si se pospone, se rechaza o se pasa a la siguiente etapa de factibilidad (Murcia, y otros, 2019).

Los estudios de prefactibilidad examinan las posibles soluciones con más detalle, lo que permite eliminar las que no son satisfactorias. Es necesario realizar un análisis de sensibilidad de los resultados, ya que el material producido es auxiliar y no demostrativo. Los estudios de prefactibilidad se utilizan a menudo en instituciones financieras o con posibles inversores como técnica de negociación (Vergara, 2020).

2.4.2. Demanda

La cantidad de bienes y servicios requeridos por una población local, regional, nacional o mundial para satisfacer una determinada necesidad o deseo a un precio específico. Para su cálculo es útil evaluar los datos estadísticos actualmente disponibles, que deben complementarse con datos primarios recogidos durante el trabajo de campo del proyecto asociado (Méndez, 2020).

2.4.3. Segmentación de mercado

Para poder aplicar a cada segmento los métodos más eficaces para los objetivos de la empresa, la segmentación del mercado consiste en dividirlo en una serie de grupos o segmentos homogéneos en función de uno o varios factores, utilizando diversas técnicas estadísticas (Zamarreño, 2020).

2.4.4. Análisis de mercado

Realizar un análisis de mercado te permite evaluar y conocer en profundidad un mercado específico en tu industria, lo que implica identificar el tamaño del mercado y otros factores críticos, como el valor del mercado, la segmentación de clientes, sus hábitos de compra, la competencia, el entorno económico, las tendencias actuales, las regulaciones legales y culturales, entre otros. Con esta evaluación, obtienes una visión completa de las industrias en las que tienes interés en operar y puedes anticipar y prepararte para cualquier riesgo potencial (García, 2019).

2.4.5. Marketing de servicios

El marketing de servicios se refiere a la estrategia que utiliza una empresa para destacar el valor de los productos no materiales que proporciona con el fin de satisfacer una necesidad o resolver un problema de los clientes. En este proceso, se llevan a cabo una serie de acciones que involucran la interacción entre un representante de la empresa y el consumidor. Estas acciones son esenciales para crear una experiencia positiva para el cliente y fomentar su lealtad (Mejía et al., 2021).

2.4.6. Estudio de tamaño de proyecto y tecnología

Habla de la cantidad de producción que se puede realizar en un tiempo determinado. La demanda insatisfecha que hay que abastecer es su límite superior, mientras que la unidad de producción menos rentable es su límite inferior (Aceves, 2018).

2.4.7. Distribución de planta

Es la disposición física de cada componente del sistema de producción en la fábrica; es un componente crucial que determina el flujo del proceso, el flujo de materiales, la colocación de los equipos, la colocación de los operarios, el flujo de operadores y el flujo de información (Cuatrecasas, 2020).

2.4.8. Factibilidad financiera

El estudio de viabilidad financiera establece los parámetros que deben cumplirse para que el proyecto sea rentable, incluidos el precio máximo del lote y la forma de pago, la cantidad de capital propio necesario y los tipos de aportaciones, las fuentes de financiamiento, el grado de endeudamiento, la cantidad de ventas necesarias para alcanzar el punto de equilibrio, las políticas comerciales, los rangos de precios, la tolerancia al riesgo y el horizonte de inversión, así como las posibles repercusiones fiscales (Congote, 2019).

2.4.9. Valor Actual Neto

El VAN es el total de los flujos de caja acumulados a lo largo del proyecto, descontados a un tipo de referencia de la inversión original. Hay que tener en cuenta los tiempos de instalación y explotación (Ortiz, y otros, 2019).

2.4.10. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad es un método utilizado para evaluar cómo las fluctuaciones en una variable independiente afectan a una variable dependiente en un modelo financiero. Es una herramienta útil para evaluar el impacto de los cambios en las suposiciones y escenarios del modelo. El análisis de sensibilidad permite a los analistas financieros hacer ajustes y cambios en los modelos para evaluar diferentes resultados. De esta manera, se pueden hacer predicciones más precisas y confiables (Gil et al., 2021).

2.4.11. Planeación estratégica

Sistemas de planeación a largo plazo, que se constituyen en el presente mediante la organización de todos los factores, planteando políticas y estrategias que guiarán sobre las decisiones en las distintas etapas marcadas para el logro de los objetivos a largo plazo inicialmente planteados (Uribe, 2021).

2.4.12. Análisis del macroentorno

Se puede entender por análisis del macroentorno empresarial al proceso de investigación y evaluación de los factores externos que pueden influir en el funcionamiento y éxito de la empresa. Dicha evaluación puede permitir a la empresa identificar los factores de riesgo y oportunidades que pueden surgir debido a los cambios en el entorno, lo que puede ayudar a desarrollar estrategias de adaptación o cambio en el modelo de negocio (Ávila, et al., 2022).

2.4.13. Análisis del microentorno

El microentorno es un término que se utiliza para hacer referencia al entorno específico, también conocido como entorno inmediato o entorno de acción directa, que se compone de todos los elementos y factores que interactúan con la empresa en forma permanente, influyendo tanto en las operaciones diarias como en los resultados. Los elementos que conforman el microentorno incluyen a los clientes, proveedores, competidores y reguladores, entre otros. Es importante que la empresa preste atención a

estos factores, ya que pueden influir significativamente en su éxito o fracaso en el mercado (Ávila, et al., 2022).

2.4.14. Análisis Legal

El análisis legal tiene como objetivo principal evaluar la factibilidad de un proyecto en términos de las regulaciones que lo rigen, incluyendo la ubicación de los productos, subproductos y patentes. Además, considera la legislación laboral y su efecto en cuanto a los sistemas de contratación, beneficios laborales y otras obligaciones relacionadas con el empleo. Este análisis permite identificar cualquier posible obstáculo legal que pueda impedir la ejecución del proyecto y establecer las medidas necesarias para garantizar el cumplimiento de las leyes y regulaciones aplicables (Guerrero et al., 2019).

2.4.15. Análisis organizacional

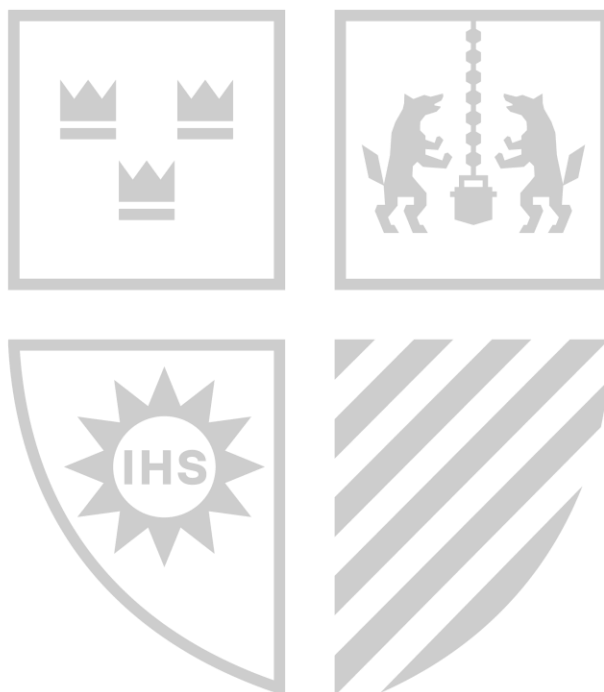
El análisis organizacional tiene como objetivo principal evaluar las fortalezas y debilidades de la organización propietaria del proyecto con el fin de determinar su capacidad operativa. Además, se busca definir la estructura organizacional adecuada para el manejo eficiente de las etapas de inversión, operación y mantenimiento del proyecto. Con este análisis se pueden identificar las áreas que requieren mejoras y hacer los cambios necesarios para optimizar los procesos de la organización y asegurar el éxito del proyecto (Guerrero et al., 2019).

2.4.16. Plan de Manejo Ambiental

Las acciones y actividades destinadas a evitar, mitigar, remediar o compensar los impactos y consecuencias ambientales generados por el desarrollo del proyecto se enumeran en este documento, que forma parte de la evaluación de impacto ambiental (Ortiz R. , 2022).

2.4.17. Evaluación del impacto ambiental

Tras el estudio de una serie de opciones de proyecto, incluidos los factores topográficos, geológicos, hidrológicos y ambientales, la evaluación de impacto ambiental determina qué propuesta de proyecto tendrá la menor influencia negativa sobre el medio ambiente (Ortiz R. , 2022).



CAPÍTULO III: ANÁLISIS ESTRATÉGICO

El análisis estratégico analizó el macroentorno y el microentorno con el fin de definir la situación de la empresa respecto a sus fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que permitan formular estrategias competitivas, definir claramente la misión y visión de la empresa que son necesarias para alcanzar el éxito comercial.

3.1. Análisis del macroentorno

3.1.1. Análisis político

Puede observarse desde hace más de 4 años una crisis política e institucional en el país, debido a deficiencia en el sistema democrático. Sin embargo, el Perú ocupa el puesto 76 de los países en donde es más sencillo hacer negocios, aunque este no es un buen indicador comparado con años anteriores, dado que era el puesto 34 en 2014, esto según la última edición del Doing Business. El banco central y su independencia en conjunto con reglas fiscales eficientes marcan una política económica prudente en el país, que protege a los inversores de shocks exógenos (CESCE, 2022).

Teniendo en cuenta esto, el entorno local no es propicio para los negocios, más que todo para inversores extranjeros, pero sí puede representar un ambiente suficiente para negocios locales (Belapatiño, Crispin, Grippa, Perea, & Vega, 2022).

El Perú cuenta con 27 tratados bilaterales de inversión (TBI) vigentes, los cuales incluye una amplia protección hacia las inversiones y una cláusula especial que beneficia al inversor internacional a demanda a la nación por acciones realizadas por el poder

ejecutivo, legislativo y judicial que afectaron negativamente las ganancias del inversor, así mismo el Perú cuenta con 13 tratados de Libre Comercio vigentes con protección de inversiones (Muller & Olivet, 2021).

El periodo de conflicto armado interno se desarrolló en el periodo de 1980 y 2000 entre el partido comunista de Perú Sendero Luminoso y el Estado peruano. El escenario electoral ha traído continuidad en la instrumentalización del terrorismo como medio de desprestigio hacia el oponente electoral o personas que se califican como una amenaza ficticia o real hacia el orden establecido, definiendo una crisis sociopolítica (Mendoza, 2022).

El Perú forma parte de la Alianza del Pacífico (AP) junto a Chile, Colombia, y México, la alianza se estableció en el 2011 pero fue hasta el 2016 que se dieron las disposiciones comerciales, el objetivo de la alianza es tener un constante avance en la rotación de capitales, servicios, recursos y personas para fortalecer y promover la inversión. El enfoque de la AP es la zona comercial Asia-Pacífico proyectándose hacia el resto del mundo, la estrategia de la alianza se basa en una postura de unificación abierta y pretende ser una articulación política, económica y comercial (Pérez & Roo, 2017). Perú ha ratificado varios Acuerdos Comerciales Regionales (ACR) a lo largo de la historia, los acuerdos más importantes fueron realizados en los últimos 10 años, el objetivo nacional de realizar un acuerdo comercial es diversificar las exportaciones y disminuir las exposiciones a fluctuaciones externas, sin embargo no ha obtenido el resultado esperado. En el periodo de 2018 Perú poseía un aproximado de 20 acuerdos comerciales vigentes (Fairlie, 2019). En la actualidad existen 21 acuerdos comerciales que vinculan al Perú con otras 54 naciones entre cuatro continentes (Instituto Peruano de Economía (IPE), 2021).

3.1.2. Análisis económico

El Perú tuvo un crecimiento económico de 13.3 % en el 2020, lo que indica una recuperación de la actividad económica, sin embargo, aún significó un 0.9% menos a lo obtenido en el año precedente de la pandemia. Hubo un déficit fiscal en los años 2020 y 2021, de 8.9 y 2.5 respectivamente, debido al dinamismo de los gastos no financieros y al superávit primario de las empresas estatales (Banco Central de Reserva del Perú

(BCRP), 2022). El tipo de cambio para el 2021 expresó una proporción elevada para la moneda peruana, el sol tuvo una depresión de 10.3% fluctuando de 3.62 a 3.99 soles, el cambio afectó las expectativas de agentes económicos por la incertidumbre política que atravesaba el país (Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), 2022).

El aumento de la demanda de servicios de telefonía, Internet y televisión por suscripción, así como de edición, producción, distribución y exhibición de programas de cine, vídeo y televisión, programación informática, consultoría y radiodifusión y televisión, contribuyó a un incremento del 6,49% en el sector de telecomunicaciones y otros servicios de información (Camara de Comercio e Industria de Arequipa, 2021).

El índice de confianza del consumidor peruano es de 41 puntos promedio de los últimos tres meses a octubre 2021 determinado por IPSOS, este indicador presenta un escenario pesimista debido que no supera el límite mínimo de 50 puntos para un escenario optimista, la confianza del consumidor se ha visto afectada por el incremento de la inflación, las deficiencias de la gestión pública y la falta de empleo (IPSOS, 2021).

Según cifras oficiales, el PIB de Perú creció un 13,3% ese año. El sector manufacturero de la ciudad de Arequipa creció un 12,8%, sólo por debajo de la media nacional. Con su 5% de participación en la inversión global de la industria minera, Arequipa ha ascendido al sexto puesto de la lista (Camara de Comercio e Industria de Arequipa, 2022).

De acuerdo al Instituto Peruano de Economía (2021), el PBI real para la Región Arequipa en el 2021 fue de S/26,467 (valor en millones de soles de 2007) estando en el segundo lugar del ranking nacional seguidamente de Lima, el PBI per cápita es de S/19,440 (valor en soles de 2007), el gasto real por hogar es de S/ 2,139 soles mensuales (7mo a nivel nacional), el 42.1% de la población arequipeña tiene acceso al crédito en un sistema financiero (2do a nivel nacional).

3.1.3. Análisis social

El patrón de consumo de la población peruana es variable de acuerdo el desarrollo de su entorno, en el 2021 se calculó las expectativas, valoraciones y tendencias

de acuerdo a estudios hechos al consumidor por IPSOS, el 46% de la población estima realizar compras para equipar su vivienda, el 85% realiza compras en centros comerciales, el 21% estaría contratando un seguro o activo financiero, el 63% de los consumidores peruanos buscan precios más cómodos, el 43% formula la idea de emprendimiento propio y un 25% posee un negocio propio (IPSOS, 2021).

Se prevé un crecimiento positivo del empleo del 2% en el próximo año en Arequipa. El 15,1% de todas las viviendas en 2021 se clasificarán como NSE A o B, el 37,7% como C, el 29,3% como D y el 17,9% como E (Camara de Comercio e Industria de Arequipa, 2021).

En el ámbito laboral, el nivel de ingreso por trabajo es de S/1,521 soles que a nivel nacional es el tercer ingreso mejor remunerado, la población económicamente activa en Arequipa es 56.1% dentro del empleo adecuado, el empleo informal abarca el 65.9% (tercero a nivel nacional). El indicador de desarrollo institucional valora la criminalidad en la región de 14.4 denuncias por cada mil habitantes, 0.29 puntos en conflictos sociales por cada 100 mil habitantes y en percepción de inseguridad en la zona de residencia es de 89.6%. Los colegios que poseen acceso a internet en Arequipa es 72% (cuarto a nivel nacional) (Instituto Peruano de Economía, 2021).

El Instituto Nacional de Estadística e Informática calcula una población proyectada para el 2022 de 1,553,994 personas en la región Arequipa, con una edad promedio de 35 años (población 2017) determinando un crecimiento poblacional de 2.4% anual de acuerdo a los datos estadísticos censales (INEI, 2022).

En la evolución del mercado de la prestación del servicio de internet fijo, Osiptel reporta un incremento de otras tecnologías como FTTH, LTE, SAT, y otras. En el primer trimestre del 2019, las conexiones de internet fijo por otras tecnologías eran de 12.85% y para el tercer trimestre del 2021, la participación de otras tecnologías era del 28.71%, dando a entender que las otras tecnologías convencionales usadas por las empresas proveedoras han perdido mercado, en general, el uso del cabledemodem tuvo una alta participación en el primer trimestre del 2020 con 70.69%, actualmente posee un 66.96%. Dentro de las tecnologías, quien más presentó decreciente uso fue el xDSL (Línea de abonado digital) mediante el uso de la línea telefónica para el acceso a datos de alta

velocidad, en el 2016 presentaba una participación del 67.89% para inicio de año, llegando al 2019 con un 20.42% y para el 2021-III con 4.29% (OSIPTTEL, 2022).

En la Figura 10, se aprecia el avance de las tecnologías utilizadas por el internet fijo expresada en millones y la penetración de esta en los hogares en porcentajes hasta el tercer trimestre del 2021.

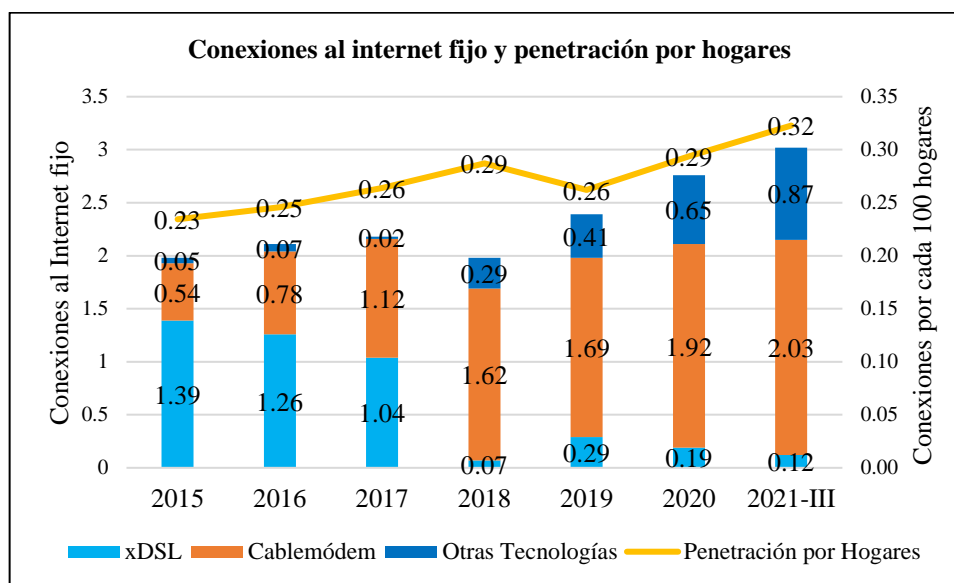


Figura 10. Conexión a internet fijo por tecnología en los hogares
Fuente: Punku (OSIPTTEL, 2022)

3.1.4. Análisis tecnológico

Con el fin de aumentar la competitividad del país, el gobierno peruano aprobó la operación de endeudamiento externo con el BIRF, organismo financiero del Banco Mundial, por 100 millones de dólares mediante la firma del Decreto Supremo N° 054-2022-EF (Gobierno del Perú, 2022).

Si se consideran los factores internacionales, Perú se sitúa por debajo de la media mundial en indicadores como el índice global de innovación, el índice de comercio electrónico y el índice de preparación para las tecnologías de vanguardia. En cuanto al uso generalizado de las TIC, Perú ocupa el puesto 102, mientras que, en cuanto al nivel de complejidad de sus industrias, ocupa el puesto 134 (Sociedad de Comercio Exterior del Perú (ComexPerú), 2022).

Las tecnologías de la información (TIC) han presentado un rápido avance por el desarrollo de tecnologías digitales que brindan una mejor calidad comunicativa e informativa. En el Perú el 95% de hogares posee al menos una TIC, el indicador ha mejorado en un 0.2% a comparación del I trimestre del 2021.

El CONCYTEC (2022) determinó mediante la red de indicadores de ciencia y tecnología interamericana e iberoamericana que evalúa la ejecución presupuestal del ministerio de economía y finanzas del Perú, indica que el gasto público y privado realizado en investigación y desarrollo (I+ D) es de 1.21 millones de soles representando el 0.17% del PBI, el gasto promedio por habitante en I+ D es de 37 soles en el periodo 2020; en el Perú la mayoría de investigadores se enfoca en el sector de ciencias médicas, seguido de ciencias naturales y luego de ingeniería y tecnología. El CONCYTEC calculó que la nación recupera entre 2,2 y 3,1 dólares por cada dólar invertido en I+D. Asimismo, por cada dólar aportado, se obtienen 0,3 dólares de otros actores (empresas, asociaciones civiles, cooperativas, entre otros) (Comisión Consultiva de Ciencia, Tecnología e Innovación (CCCTI), 2021).

3.1.5. Análisis eco ambiental

En el ámbito de las telecomunicaciones, el sector posee diversas normativas que integran parámetros ambientales para los proyectos de instalación de infraestructura y operatividad comercial. El MTC junto al MINAM han establecido límites máximos permisibles de radiaciones no ionizantes aprobados por D.S. N°038-2003 MTC (Caballero & Morales, 2021). El MTC controla estrictamente los proyectos de las empresas operadoras haciendo énfasis en la eficiencia de los procedimientos de evaluación ambiental. Así mismo existe una preocupación latente en la población del estado peruano por la creciente implementación de antenas de servicios de telefonía, que afectan el estado paisajístico y sanitario de la población urbana, en consecuencia, la MTC lanzó una iniciativa ecológica para promover la instalación de estas antenas en lugares remotos. (Diario Gestión, 2022).

En el mercado comercial de las empresas de telecomunicaciones existe una preocupación por el impacto que produce el sector en el medio ambiente, como es el caso

de la empresa América Móvil Perú, quien entró contrato con la empresa Stakraft para el uso de energía de centrales hidroeléctricas, cuyo propósito ayudó a disminución de emisión de dióxido de carbono. En este aspecto diversas empresas emplean diversas alternativas de energía como paneles solares y/o sistemas hídricos de energía (América Móvil Perú, 2021). Así mismo, la empresa Entel S.A. ha promovido el uso de la energía solar como medio de recarga para los dispositivos electrónicos de comunicación, de igual manera tiene implementado contenedores recicladores de aparatos electrónicos para ayudar a la disposición de los residuos y manejar políticas de reciclaje (Entel Perú, 2021).

En otros aspectos, las condiciones ambientales en Arequipa son preocupantes puesto que la Comisión Ambiental Regional de Arequipa ha identificado que se encuentran 26 problemas fundamentales urgentes, de los cuales resalta la disminución de la biodiversidad biológica debido al mal uso de suelos, entre otros aspectos también resalta la caza furtiva, la deforestación, aumento de la contaminación del suelo, agua y contaminación acústica, así mismo se ha incrementado la contaminación por material particulado proveniente del sector de transporte y minería. Este diagnóstico presentado en una matriz de evaluación ambiental y climática plantea integrar soluciones como la formalización de la minería, integrar el hábito de reciclaje en la población arequipeña, plantear planes de manejo de residuos y otros objetivos que proyecta una reducción de la contaminación ambiental para el 2030 (Gobierno Regional de Arequipa, 2022).

3.1.6. Análisis legal

En el aspecto legal, las telecomunicaciones existen normativas que regulan el sector comercial, la competencia entre empresas, la promoción del servicio, los aspectos y características de servicio y regulaciones de promoción de los derechos del consumidor. Entre uno de los reglamentos importantes a mencionar es el de promoción de la Banda Ancha y construcción de red para fibra óptica, Ley 29904. Esta regulación describe las especificaciones de velocidad de internet, aplicación de la red, la intervención de las entidades regionales y nacionales, la infraestructura de la red y energía eléctrica, etc. Así mismo como medida de apoyo del estado peruano se estableció una ley que apoya la extensión y desarrollo estructural de las telecomunicaciones en el territorio peruano, con el fin de alcanzar mayores zonas rurales, dicha ley es la N.º 29022. En otros aspectos de competencia en el mercado de empresas de telecomunicaciones, también está regulado

las acciones permitidas para evitar un acto de competencia desleal, normado por D.L. N.º 1044; otro punto a favor de la reducción de barreras de entrada de nuevas empresas, está la Ley que apoya la desmonopolización para algunos servicios en telecomunicaciones. Todas estas normativas que competen a servicios públicos y el desempeño de empresas operadores está regulado por la OSIPTEL (OSIPTEL, 2022).

Respecto a la normativa de protección al usuario en el servicio de Internet, la Ley N.º 31207 regula la velocidad mínima garantizada. Esta normativa estipula que mediante la modificación del reglamento accionado por la OSIPTEL, el nuevo umbral de velocidad es el 70% mínimo en internet de banda ancha, internet fijo e internet móvil; así mismo estipula sintiera entre velocidades de carga y descarga en planes que no sean menor a la tercera parte de velocidad contratada (33.33%) (OSIPTEL, 2021).

3.2. Análisis del microentorno

3.2.1. Amenaza de entrada de nuevos competidores

Las medidas de preferencia de los clientes están ligada al nivel de satisfacción de los servicios recibidos, en donde los reclamos presentados según el tipo de servicio han ido aumentando desde el 2018 con 4.22 % a 15.6% en el 2021 (OSIPTEL, 2022), y conociendo la tecnología que mayor participación posee en el mercado, los nuevos competidores han emergido aprovechando el terreno perdido por las operadoras líderes.

Aprovechar las debilidades de los competidores existentes y del desarrollo de tecnología para la cobertura de redes permite que las nuevas empresas ganen territorio en la cuota de mercado.

Las empresas registradas en la data de conexiones a internet fijo demuestran la entrada de nuevas empresas proveedoras de servicio en los últimos años. En el 2013 existían 13 empresas operadoras predominantes en Lima y Callao, ofreciendo servicio de internet fijo mediante la tecnología xDSL que tenía una influencia de 85% seguida del Cable módem en el 12%, subsiguiente a ello, en el 2017 se registraron 38 empresas de internet fijo con cobertura en provincias en el cual la tecnología líder seguía siendo la

xDSL aunque en menor proporción, el 51% era perteneciente a esta tecnología, mientras que el uso del Cable módem creció en un 43%. Para el año 2020 y 2021 existen 56 empresas proveedoras de internet fijo, cuyo uso de tecnología predominante sigue siendo el Cable módem en un 69% y en segundo lugar ahora es ocupado por otras tecnologías móviles en un 24%, y la tecnología xDSL fue desplazada a un 7% (OSIPTEL, 2022).

3.2.2. Poder de negociación de los proveedores

La tecnología FTTH es un material de fibra óptica que posee diferentes utilidades para telecomunicaciones, como internet, redes, telefonía, televisión, radio, etc. En otras áreas el uso de la fibra óptica también tiene utilidad en transportes, iluminación, aplicación militar, sensores, arqueología, medicina y diferentes usos industriales.

En el Perú el producto con partida arancelaria 8544.70.00.00 descrito como Cables de fibras ópticas presenta un valor importado de miles de millones de dólares CIF US\$ principalmente proveniente de China con un peso de 1,250,719.82 kg solo en el mes de diciembre del 2021.

En la Tabla 3, es el registro de importación de acuerdo al país de origen de los cables de fibras ópticas, a la fecha de corte de diciembre del 2021

Tabla 3

Registro de importación de cables de fibra óptica, Dic-21

País De Origen	Fob US\$	Cif US\$	Peso Neto	Peso Bruto
Bolivia	8	9.1	5	5.65
Finland	45.1	47.78	0.46	0.48
Romania	59.79	62.05	0.12	0.12
Estonia	107.96	114.37	1.09	1.15
Czech Republic	187.13	204.43	3.11	3.62
Malaysia	320.1	338.84	0.36	0.38
Israel	441.66	672.51	2.05	2.1
Spain	490.11	525.86	2.56	3.03
Japan	576.07	625.15	15.78	16.6
Australia	835.69	951.28	7.19	7.27
Latvia	940	1,018.86	9.5	10.15
Viet Nam	949.79	982.64	4.46	4.46
France	1,079.19	1,115.85	2.3	2.35
Thailand	3,108.54	3,231.10	40.4	42.68
Germany	3,733.60	3,836.66	19.73	25.2
Netherlands	4,358.38	4,620.07	85	89.48
Chile	6,183.07	7,499.47	796.4	856.6
Ecuador	6,220.00	7,420.00	580	670

País De Origen	Fob US\$	Cif US\$	Peso Neto	Peso Bruto
Colombia	7,062.76	7,773.80	64.6	76.2
Belgium	11,645.48	20,173.67	1,189.00	1,241.60
Costa Rica	18,763.52	20,710.56	419.2	445.04
United States	22,626.38	25,481.96	520.12	574.91
Brazil	24,277.08	26,003.55	427.52	450.02
México	25,399.34	26,886.65	338.66	339.59
Turkey	105,766.20	119,766.20	12,064.00	12,410.00
Korea	349,852.19	363,105.96	30,244.10	42,851.79
China	4,662,122.72	5,728,556.33	1,051,847.66	1,250,719.82

Fuente: Consulta de declaración de importación (SUNAT, 2022)

Dentro de las empresas importadoras de cables de fibra óptica destaca Telefónica del Perú S.A.A., América Móvil del Perú S.A.C., Optical Technologies S.A.C., Fiberhome International Perú S.A.C., Wow Tel S.A.C., Viettel Perú S.A.C., y entre otros.

Los principales productos poseen descripción comercial de cable fibra óptica de los fabricantes: Nokia, Jonhon, Foxconn, Huawei, Acon, YOFC, JPT Opto electronics, Furukawa, Mikrotik, HPE Synergy Interconnect, Commscope y demás empresas fabricantes internacionales (SUNAT, 2022).

3.2.3. Poder de negociación de los consumidores

Las medidas regulatorias han favorecido los servicios de telecomunicación a favor de los usuarios, llevando una fluida competencia entre las empresas operadoras para ganar la preferencia del usuario, mientras exista una variedad en la oferta el usuario tiene poder de decisión de acuerdo a sus necesidades económicas y preferencias.

El acceso a la información clara y concisa posibilita al usuario tener empoderamiento digital de las tecnologías de comunicación, en la cual pueda gestionar los servicios adquiridos mediante plataformas virtuales web o aplicativo. Un beneficio que dio poder a los usuarios, fue la portabilidad numérica, debido a que muchos clientes no estaban satisfechos con las medidas establecidas por las empresas operadoras de su servicio. Adicional a ello, el sistema de gestión de usuarios establece las normativas para el reglamento de reclamos.

Las herramientas de ayuda para los usuarios ofrecidas por el OSIPTEL brindan ventanas virtuales de consulta para facilitar el acceso de información hacia el cliente. Se

tiene los servicios en línea: Consulta IMEI, Consulta de cobertura de servicio móvil, Compara móvil (consulta precios de equipos celulares), Consulta de líneas, Sistema de conflicto de interés, Portal de Información de usuarios, Punku, Sistema de consultas de tarifas SIRT, Visor GIS, Sistema de consulta de deudas de las empresas operadoras a los usuarios, El Portal nacional de datos abiertos y entre otros servicios de apoyo al usuario.

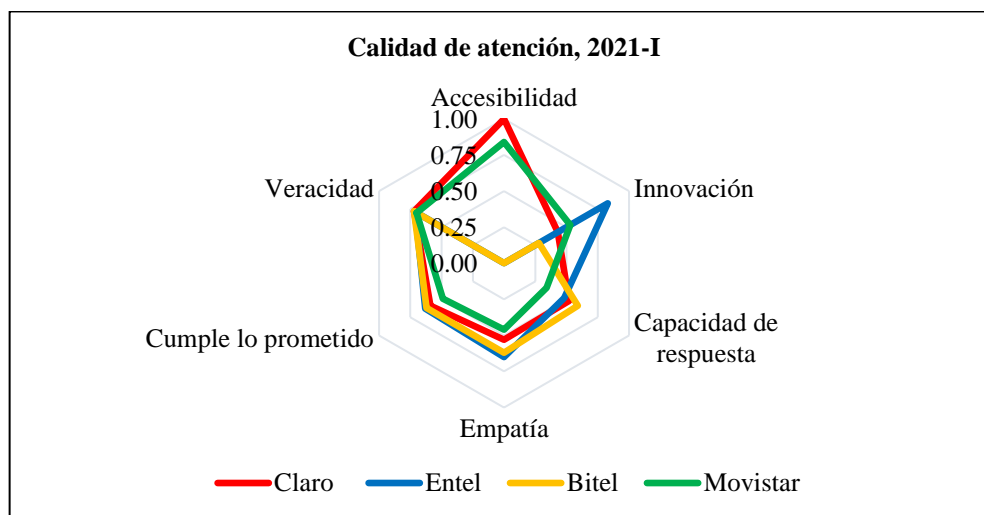


Figura 11. Desempeño de las empresas operadoras
Fuente: (OSIPTTEL- DAPU, 2022)

En la Figura 11, se analiza el desempeño de atención al usuario de acuerdo a un muestreo de audios de atención telefónica en la que se accedió a determinar las dimensiones de: accesibilidad, innovación, capacidad de respuesta, empatía, cumplimiento con lo prometido y la veracidad de la atención, mediante indicadores. Este estudio realizado por la Organización de atención y protección al usuario de OSIPTTEL, tiene como objetivo medir el desempeño de las empresas operadoras para mejorar el proceso de atención y brindar la información al cliente para que pueda analizar y definir mediante los indicadores la preferencia entre las operadoras. El sistema de calidad de servicio ahora viene siendo definido por la percepción del cliente. Los consumidores poseen un gran poder de influencia entre el mercado competitivo de las empresas debido a la intervención de la entidad reguladora OSIPTTEL.

En perspectiva a los servicios de apoyo para el usuario, tienen el poder de decisión y el derecho a elegir el tipo de servicio, el plan, la tecnología, el costo o la promoción que mayor beneficio le brinde al usuario.

3.2.4. Rivalidad entre competidores existentes

Las empresas operadoras de internet fijo han tenido una marcada participación en el mercado, siendo lideradas por Telefónica del Perú S.A.A., aunque ha perdido una gran parte de la cuota de mercado desde el 2016 con 81.05% y en 2021-III con 61.31% (OSIPTTEL, 2022).

OSIPTTEL ha regulado las controversias entre empresas operadoras, de las cuales en el 2019 se encontraron 3 en materia de competencia desleal, 15 en materia de compartición de infraestructura, 1 de interconexión y 2 de libre competencia (OSIPTTEL, 2020). La competencia entre América Móvil Perú S.A.C. (Claro) y Telefónica del Perú S.A.A. se vio marcada por controversias en violación de normas de acuerdo al DL N.º 144. En el 2018 Telefónica denunció a América Móvil cuyo efecto levantó una sanción contra la empresa América Móvil y una multa de 1400 UIT, mediante el cual, América Móvil apeló en marzo del 2021 (OSIPTTEL, 2019).

En el 2020, se analizó una controversia en la que involucra a Telefónica del Perú S.A.A. y Entel Perú S.A. en materia de libre competencia, por términos de abuso de dominio, en donde se generan efectos anticompetitivos por una oferta convergente. Dicha controversia dio por resolución la inexistencia de dichos efectos en el mercado, más que todo recalco la intensidad competitiva del mercado. De las controversias en el año 2020 se encontraron 22 por competencia desleal en primera instancia, siendo resueltas 2 (OSIPTTEL, 2021).

En la Figura 12, se aprecia la proporción de expedientes expuestos en el 2020, en donde la competencia desleal abarca un 65%, siendo para el 2019 un 24% con conjunto a libre competencia.

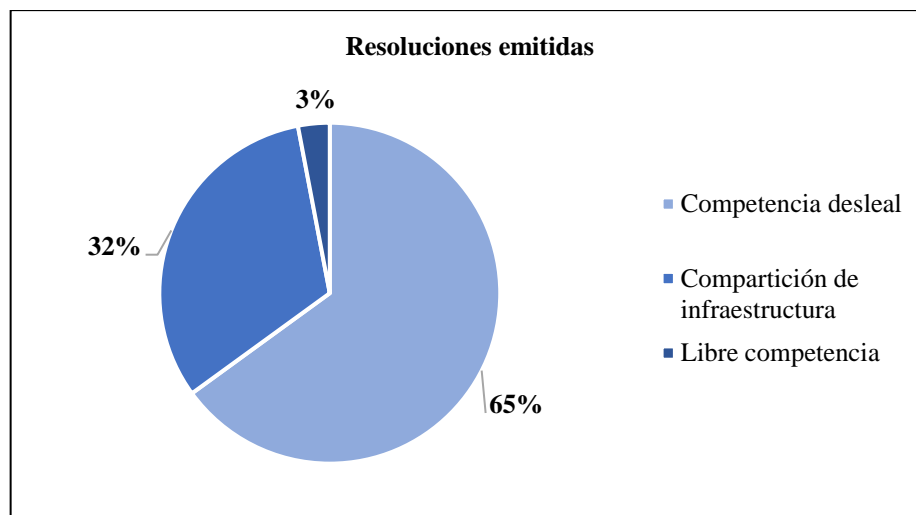


Figura 12. Controversias según tipo, emitidas por CCO y STCCO
Fuente: Memoria 2020 (OSIPTTEL, 2021)

En el sistema de consultas de telecomunicaciones de OSIPTTEL, el portal PUNKU detalla la participación de mercado de las empresas proveedoras de servicio de internet fijo de todas las tecnologías a nivel Nacional, como se aprecia en la Figura 13, el grupo Wi-net, Optical Technologies y Hughes han empezado a ganar puntos en la cuota de mercado. Adicional a ello, el internet fijo expandió sus conexiones en un 14.2% a nivel nacional, de las cuales el 39.4% es perteneciente a puntos regionales.

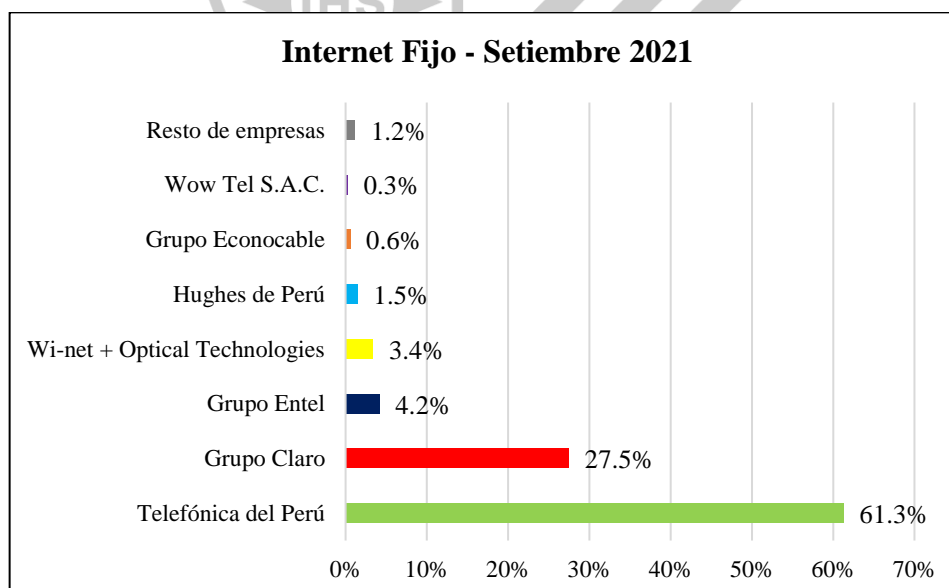


Figura 13. Participación de mercado en Internet fijo
Fuente: RE N°7 Noviembre (OSIPTTEL, 2021)

En la Figura 14, se aprecia el progreso de las empresas proveedoras de internet fijo a nivel nacional, en donde se observa el crecimiento de las nuevas empresas desde el 2020, llegando a sumar más de 3 puntos en la cuota del mercado.

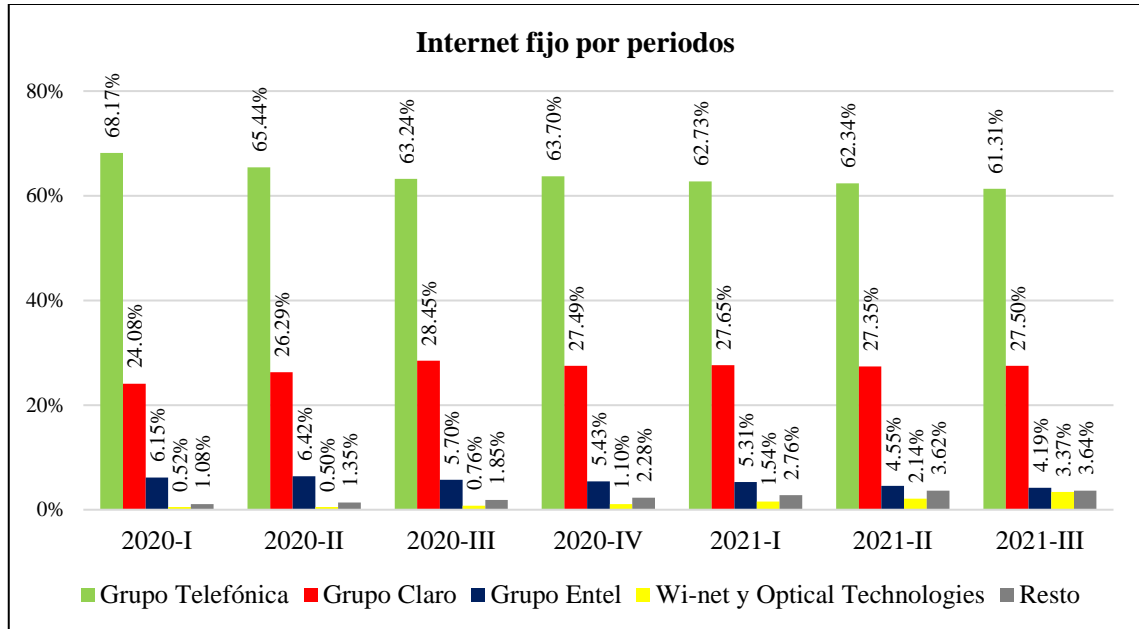


Figura 14. Participación de mercado en Internet fijo por períodos

Fuente: Punku (OSIPTEL, 2022)

En la tecnología de Fibra en el hogar han empezado a ocupar un mayor sector por efecto de la calidad de servicio que ofrece esta tecnología. Gracias al FTTH el internet fijo a presentado mayores Mbps, igualdad de velocidades para carga y descarga y mayores puntos de cobertura, la velocidad tecnológica llegó a posicionar 8 empresas en el 2020 en el servicio de internet fijo por fibra óptica, influyendo en el dinamismo del mercado, la reducción de precios y estableciendo una velocidad mínima garantizada.

En la Tabla 4, presenta 8 empresas operadoras de internet fijo por FTTH registradas hasta el 2020, en el cual los planes tarifarios contratados tuvieron un incremento del 64%. Dichos productos pertenecen a paquetes de mono producto y empaquetado de FTTH.

Tabla 4*Operadores de internet FTTH hasta el 2020*

Empresa	Operación	Mbps bajada	Mbps Subida	VM garantizada	Tecnología	Planes registrados		
						2018	2019	2020
iWay	Jun-18	300	-	40%	FTTH	40	6	-
Conex Telecom	Ago-18	400	-	40%	FTTH	10	-	-
Claro	Nov-18	400	50	40%	FTTH/HFC	5	15	235
Ultra	Nov-19	1000	1000	80%	FTTH	-	1	-
Wow	Jul-20	500	500	40%	FTTH	-	-	36
Win	Ago-20	400	500	40%	FTTH	74	165	77
Movistar	Ago-20	500	250	40%	FTTH	167	237	127
Nubyx	Oct-20	500	500	50%	FTTH	-	8	11
Total						296	432	486

Fuente: Memoria 2020 (OSIPTEL, 2021)

Los planes desarrollados de internet por fibra óptica, poseen cobertura en gran mayoría en Lima, en Arequipa las empresas que prestan servicio de internet por fibra óptica son: Claro, Megacable, Castel TV, Cable Visión Mages, Giga Fibra, Infiniti y Misticom son algunas empresas que poseen cobertura en Arequipa.

Tabla 5*Internet fijo residencial según tecnología, 2021*

Empresas	Tecnología										
	Wimax	ADSL	HFC	FTTH	GPON	EOC	Antena	FTTx	LTE	5G	SAT
Movistar	×	×	×	×					×	×	
Claro			×	×							
Entel											
Wi-net Telecom				×							
Wow				×							
Cable Visión Perú				×							
Nubyx					×						
iWay				×							
Hughes											×
Fiderpro				×							
Compunetwork				×							
Optical Technologies				×							
BFT				×							
Voz y Televisión			×								
Cablemas			×								
Cable Mala				×							
Best Cable				×							
Cablenortv						×					
Maral Telecomunicaciones			×								
Tv Nor Comunicaciones			×								
Comunicaciones J&F Cable Tv						×					
Mascable					×						

Empresas	Tecnología										
	Wimax	ADSL	HFC	FTTH	GPON	EOC	Antena	FTTx	LTE	5G	SAT
Telecomunicaciones Argonza			×								
Cable Visión Ica					×						
Multivisión			×								
Megacable				×							
Castel Tv			×	×							
Cable Visión Mages				×							
Huánuco Telecom				×		×	×				
Cable Red								×			
Global Fiber				×							
Econocable Perú			×								
Cable Pucallpa			×								
Cable Star Ucayali				×							
Econocable			×								
Cable Estación			×								
Datotel				×							
Amitel				×							

Fuente: Elaboración propia en base a la Oferta Comercial Residencial de Servicios de Internet fijo octubre 2021 (OSIPTTEL, 2022)

3.2.5. Amenaza de nuevos productos sustitutos

Las conexiones a internet fijo tienen diversas tecnologías de acceso, las de mayor uso son el Cable módem (HFC) con 65.72%, Otras tecnologías (FTTH, Inalámbrica LTE, Satelital, ADSL, EOC, GPON) con 30.39%, xDSL (Línea telefónica) con 3.85% y Wimax con un 0.04% en todo el periodo del 2021.

Tabla 6

Registro de conexiones a internet fijo según tecnología

Tecnologías	Conexiones a Internet fijo			
	2021-I	2021-II	2021-III	2021-IV
Cable Módem	1,958,495	2,049,780	2,030,501	2,011,685
Otras Tecnologías	729,989	812,351	893,044	930,198
Wimax	1,474	1,391	1,328	1,191
xDSL	171,302	151,485	129,982	117,970

Fuente: Punku (OSIPTTEL, 2022)

Las otras tecnologías existentes en la conexión de internet fijo, son las que compiten con la tecnología FTTH. Actualmente los reportes estadísticos del avance de las tecnologías de acceso al internet fijo reportan que la mayor amenaza por volumen en el mercado es la HFC con 65.72%, así mismo la tecnología de internet móvil es más creciente con el paso del tiempo, el uso del internet móvil va creciendo en proporción del

20% por cada dos años. En el 2012 el 2% tenía acceso al internet móvil y en el 2019 el 74.2% de los hogares tenían acceso al internet móvil (OSIPTTEL, 2020).

Dentro de las tecnologías inalámbricas el acceso por LTE ha crecido en los últimos años, en el periodo 2016 registraba una participación de acuerdo a la distribución de conexiones de 1.4%, en el 2020 la tecnología LTE registró un crecimiento del 11.2%, y teniendo una visión internet, esta tecnología representa entre el 8 al 11% de las conexiones totales del internet fijo dentro del cliente residencial (MTC, 2020).

3.2.6. Análisis de las cinco fuerzas de Porter

El análisis de las aristas de las cinco fuerzas de Porter descritas en los puntos anteriores (3.2.1 hasta el 3.2.5) se ha encontrado que los obstáculos a la entrada, la presión competitiva, el poder del comprador, la influencia del proveedor y la disponibilidad de bienes de sustitución son factores que pueden hacer o deshacer una inversión.

En la Tabla 7 se presenta que se alcanzó un nivel de impacto medio, esto quiere decir, que el mercado presenta un atractivo medio como oportunidad de negocio para el proyecto de inversión de internet fijo de fibra óptica.

Tabla 7

Resumen cuantitativo de las cinco fuerzas de Porter

N.º	Cinco fuerzas de Porter	Valor	Peso	Total	Impacto
1	Amenaza de entrada de nuevos competidores	2.90	0.15	0.44	Medio
2	Rivalidad entre competidores existentes	3.00	0.18	0.54	Medio
3	Poder de negociación de los proveedores	2.95	0.22	0.65	Medio
4	Amenaza de productos sustitutos	2.50	0.25	0.63	Medio
5	Poder de negociación de los compradores	2.70	0.20	0.54	Medio
	Total	14.05	1.00	2.79	Medio

Mediante una evaluación cuantitativa de factores por fuerza se determinó cuál es el nivel de impacto que repercute sobre el proyecto; la evaluación considera un puntaje del 1 al 5, donde 1 representa un escenario hostil y 5 representa un escenario favorable como se aprecia en la Tabla 8. Se asignó una ponderación representativa para los factores importantes de cada fuerza y como punto final a cada fuerza se le asignó su peso

representativo. Este análisis alcanzó un nivel de impacto de 3.00 en rivalidad entre competidores existentes debido al rápido crecimiento de la industria en fibra óptica y las diferencias significativas entre los productos del mercado, así mismo se alcanzó un nivel de impacto de 2.95 en poder de negociación con los proveedores debido a que en el mercado internacional y nacional existe una amplia gama de empresas comercializadoras.

Tabla 8

Análisis cuantitativo de las cinco fuerzas de Porter

N.º	Cinco fuerzas de Porter	Peso	Hostil	Nivel de impacto	Favorable	Valor
<i>Amenaza de entrada de nuevos competidores</i>		<i>0.15</i>		<i>2.90</i>		<i>0.44</i>
1	Economías de escala	0.15	Grandes	3	Pequeñas	0.45
2	Acceso a la tecnología	0.20	Escasa	5	Importante	1.00
3	Ventajas absolutas en costo	0.15	Grandes	3	Pequeñas	0.45
4	Requerimientos de capital	0.20	Altos	1	Bajos	0.20
5	Acceso a la distribución	0.10	Restringido	4	Amplio	0.40
6	Políticas gubernamentales	0.20	Alta	2	Inexistente	0.40
<i>Rivalidad entre competidores existentes</i>		<i>0.18</i>		<i>3.00</i>		<i>0.54</i>
1	Crecimiento de la industria	0.20	Lento	4	Rápido	0.80
2	Costos fijos	0.15	Alto	3	Bajo	0.45
3	Sobrecapacidad intermitente	0.15	Grande	2	Pequeña	0.30
4	Diferencias del producto	0.20	Escasa	5	Elevada	1.00
5	Identidad de marca	0.15	Alto	1	Bajo	0.15
6	Diversidad de competidores	0.15	Alta	2	Baja	0.30
<i>Poder de negociación de los proveedores</i>		<i>0.22</i>		<i>2.95</i>		<i>0.65</i>
1	Presencia de insumos sustitutos	0.20	Baja	3	Alta	0.60
2	Concentración de proveedores	0.20	Escasos	4	Muchos	0.80
3	Importancia del volumen para el proveedor	0.15	Alto	3	Bajo	0.45
4	Impacto de insumos en el costo o diferenciación	0.25	Alto	2	Bajo	0.50
5	Amenaza de integración hacia adelante	0.20	Alta	3	Bajas	0.60
<i>Amenaza de productos sustitutos</i>		<i>0.25</i>		<i>2.50</i>		<i>0.63</i>
1	Desempeño del precio relativo de los sustitutos	0.30	Alto	3	Bajo	0.90
2	Costos intercambiables	0.20	Bajos	2	Altos	0.40
3	Propensión del comprador a sustituir	0.30	Alta	2	Baja	0.60
4	Disponibilidad de los sustitutos cercanos	0.20	Grande	3	Pequeña	0.60
<i>Poder de negociación de los compradores</i>		<i>0.20</i>		<i>2.70</i>		<i>0.54</i>
1	Concentración de compradores	0.20	Pocos	4	Muchos	0.80
2	Volumen de compra	0.15	Bajo	2	Alto	0.30
3	Información del comprador	0.15	Alta	3	Baja	0.45
4	Impacto sobre la calidad y precio	0.20	Grande	2	Pequeña	0.40
5	Rentabilidad de los compradores	0.15	Baja	3	Alta	0.45
6	Costos de cambio	0.15	Bajo	2	Alto	0.30
<i>Total</i>		<i>1.00</i>		<i>14.05</i>		<i>2.79</i>

3.3. Planeamiento estratégico

3.3.1. Visión

Convertirnos en una empresa reconocida a nivel nacional, mejorando la calidad de nuestros servicios pretendemos disminuir la brecha digital y la expansión de la empresa aumentando los beneficios del cliente y proveedor.

3.3.2. Misión

Promover el desarrollo digital en la ciudad de Arequipa, brindando servicios de internet de alta calidad con un diseño de fibra óptica que incrementa en ancho de banda y la velocidad del servicio, preocupados siempre por ser sostenibles en nuestros servicios y responsables con el medio ambiente.

3.3.3. Matriz EFE

La Matriz EFE es un resumen y evaluación de la información obtenida del estudio del macroentorno de las variables externas políticas, económicas, sociales y técnicas de la empresa, en el que se forman las oportunidades y los peligros.

En la Tabla 9 considera la formulación de oportunidades en base a los datos recolectados del análisis externo respectivamente con sus apreciaciones cuantitativas, del mismo modo se formulan amenazas para la empresa, los factores descritos poseen una ponderación que determina la importancia del factor para el éxito de la empresa, la calificación de cada factor está de acuerdo a una escala de 1 a 4 puntos en relación a la respuesta de la empresa a ese factor: (1) respuesta deficiente, (2) respuesta promedio, (3) respuesta por encima del promedio, (4) respuesta superior. Una puntuación total de 2,8 en la calificación externa señala que la reacción de la empresa ante las ventajas y los peligros del sector es moderadamente superior a la media, lo que indica que la empresa tiene éxito.

Tabla 9*Matriz EFE*

Factores externos clave	Ponderación	Calificación	Puntuación Ponderada
Oportunidades			
1. La población de Arequipa crece 2.4% anual.	0.05	3	0.15
2. La producción del sector de telecomunicaciones creció 7.98% anual.	0.15	3	0.45
3. Incremento de la demanda por otras tecnologías de conexión fija.	0.15	4	0.6
4. Crecimiento económico del 13.3% en el 2021.	0.1	2	0.2
5. En gastos de I + D se tiene una devolución de la inversión en proporción de 3:1	0.1	3	0.3
6. La población nacional accede rápidamente a las TIC mejorando 0.2% anual.	0.05	3	0.15
Amenazas			
1. Crisis política e institucional no propicia soporte económico.	0.1	3	0.3
2. Inestabilidad del tipo de cambio, devaluación de la moneda llegó al 10.3%.	0.1	2	0.2
3. Decrecimiento de la confianza del consumidor por la inflación, 41 puntos de 50 para un escenario optimista.	0.05	3	0.15
4. El país no cuenta con un nivel adecuado de tecnologías de información y comunicaciones a nivel mundial.	0.05	2	0.1
5. Alta participación de mercado de la competencia, más del 60%	0.1	2	0.2
Total	1		2.8

3.3.4. Matriz de evaluación de los factores internos

Los puntos fuertes y los peligros de la empresa en su sector pueden formularse comparando el estado actual de la empresa con el grado de competencia del sector y los planes de crecimiento futuro de la propia empresa.

En la Tabla 10 se identifican los aspectos claves de fortalezas y amenazas según el conocimiento e interpretación de las características principales que define la empresa en el proceso de suministro de servicios fijos de internet por fibra óptica. Se determina una ponderación significativa para el triunfo de la sociedad comercial y se califica en valor de 1 a 4. Una puntuación de 2,9 en las variables internas sugiere que la sociedad comercial dispone de sus puntos fuertes y amenazas bien organizados, sin embargo existen posibilidades de mejorar para alcanzar una mejor consistencia del negocio.

Tabla 10*Matriz EFI*

Factores internos clave	Ponderación	Calificación	Puntuación Ponderada
Fortalezas			
1. El servicio ofrecido tiene mayor eficacia en la conexión de internet fijo.	0.15	4	0.6
2. El servicio emplea sistemas tecnológicos modernos.	0.1	4	0.4
3. Preparación en servicio para la atención al cliente.	0.1	4	0.4
4. Variedad en planes de conexión de acuerdo a la necesidad del cliente.	0.05	3	0.15
5. Conocimiento especializado del servicio y la tecnología empleada.	0.15	4	0.6
Debilidades			
1. El proyecto requiere un alto nivel de inversión en tecnología.	0.15	1	0.15
2. La sociedad comercial es nueva en el mercado.	0.1	2	0.2
3. Desconocimiento del mercado de la tecnología FTTH.	0.05	2	0.1
4. Variedad de productos sustitutos en la tecnología de conexión.	0.15	2	0.3
Total	1		2.9

3.3.5. Matriz MPC

La matriz MPC del mismo modo que la matriz EFE y EFI forman la información básica y fundamental para desarrollar estrategias y tomar decisiones. Para determinar la posición de una empresa en relación con sus rivales, se realiza un análisis exhaustivo de los puntos fuertes y débiles de cada una.

En la Tabla 11 se definió tres empresas en el servicio de internet fijo mediante fibra óptica para la ciudad de Arequipa considerando las especificaciones del mercado y el público objetivo, en la tabla se definen factores generales para analizar el perfil competitivo, la ponderación tiene el mismo significado de importancia para el éxito de la empresa, la calificación se realiza en valor de 1 a 4, donde: (1) debilidad principal, (2) debilidad menor (3) fortaleza menor (4) fortaleza principal.

La calificación de 2.60 de la empresa indica posee fortaleza en calidad de servicio, competitividad de precio y servicio al cliente, a diferencia de la empresa Claro que posee calidad de servicio, competitividad de precio, participación de mercado,

distribución de ventas, estructura organizacional y comercio electrónico; esto quiere decir que en algunos aspectos las empresas competidoras tienen más desarrollado sus fortalezas. El principal competidor que en este caso es América Móvil Perú S.A.C. quien fue uno de los pioneros de la fibra óptica para uso residencial.

Tabla 11

Matriz MPC

Factores críticos para el éxito	Ponderación	Fotel S.A.C.		América Móvil Perú S.A.C.		Megacable Network S.A.C	
		C	P	C	P	C	P
Calidad del servicio	0.25	4	1.00	4	1	3	0.75
Competitividad de precio	0.15	3	0.45	4	0.6	3	0.45
Lealtad del cliente	0.10	2	0.20	3	0.3	2	0.2
Participación de mercado	0.15	1	0.15	4	0.6	1	0.15
Distribución de ventas	0.10	1	0.10	4	0.4	3	0.3
Estructura de la organización	0.05	2	0.10	4	0.2	3	0.15
Comercio electrónico	0.10	3	0.30	4	0.4	2	0.2
Servicio al cliente	0.10	3	0.30	2	0.2	2	0.2
Total	1.00		2.60		3.7		2.4

Nota: C: calificación, P: puntuación

3.3.6. Matriz DAFO

Las posibles alternativas de la situación actual de la organización para alcanzar el éxito y definir una ventaja competitiva pueden formularse utilizando la matriz DAFO. Estas estrategias son las siguientes: FO, DO, FA y DA.

En la Tabla 12 presenta varias tácticas desarrolladas con el objetivo de adecuar los puntos fuertes internos a las oportunidades externas, así como estrategias para adecuar las deficiencias internas a los peligros externos, y viceversa.

Tabla 12

Matriz FODA

MATRIZ FODA		
	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El servicio ofrecido tiene mayor eficacia en la conexión de internet fijo. 2. El servicio emplea sistemas tecnológicos modernos. 3. Preparación en servicio para la atención al cliente. 4. Variedad en planes de conexión de acuerdo a la necesidad del cliente. 5. Conocimiento especializado del servicio y la tecnología empleada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El proyecto requiere un alto nivel de inversión en tecnología. 2. La sociedad comercial es nueva en el mercado. 3. Desconocimiento del mercado de la tecnología FTTH. 4. Variedad de productos sustitutos en la tecnología de conexión.
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO
<ol style="list-style-type: none"> 1. La población de Arequipa crece 2.4% anual. 2. La producción del sector de telecomunicaciones creció 7.98% anual. 3. Incremento de la demanda por otras tecnologías de conexión fija. 4. Crecimiento económico del 13.3% en el 2021. 5. Existe un retorno de la inversión en investigación y desarrollo del 3.1 por unidad. 6. La población nacional accede rápidamente a las TIC mejorando 0.2% anual. 	<p>Invertir en tecnología para la implementación una central proveedora de servicio de internet fijo.</p> <p>Ofrecer servicios complementarios post venta y de seguimiento para hogares con bajo dominio de tecnología.</p> <p>Ofertar promociones al inicio de clases escolares y universitarias.</p>	<p>Evaluar diferentes alternativas de proveedores internacionales para el abastecimiento a escala que permita reducir costos.</p> <p>Desarrollar programas publicitarios intensivos que promocionan el servicio de internet fijo y sus beneficios.</p> <p>Mantener una política de atención al cliente en el que se priorice la calidad de servicio.</p>
AMENAZAS	ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Crisis política e institucional no propicia soporte económico. 2. Inestabilidad del tipo de cambio, devaluación de la moneda llegó al 10.3%. 3. Decrecimiento de la confianza del consumidor por la inflación, 41 puntos de 50 para un escenario optimista. 4. El país no cuenta con un nivel adecuado de tecnologías de información y comunicaciones a nivel mundial. 5. Alta participación de mercado de la competencia, más del 60%. 	<p>Ofertar un servicio de internet fijo con precios del mercado pero con mayor calidad en el servicio (velocidad y ancho de banda).</p> <p>Desarrollar programas de educación de la tecnología FTTH para captar clientes rápidamente que se sientan seguros del servicio ofrecido.</p>	<p>Evaluar un desarrollo escalonado para la implementación de la planta que no presente altos costos de inversión.</p> <p>Enfocar las ventas en un sector inicial de mercado que permita maximizar el poder de ventas y crear imagen de marca.</p> <p>Analizar diferentes alternativas de financiamiento que impulsen la inversión del proyecto.</p>

3.3.7. Matriz PEYEA

La Matriz PEYEA ilustra las posibles estrategias adecuadas por el rendimiento de la empresa en el mercado especificado de servicios fijos de internet, los factores evaluados están en función a las dimensiones de ventaja competitiva, fuerza financiera, fuerza de la industria y estabilidad del entorno.

En la Tabla 13 se evalúan los factores de una escala del +1 a +7 para FF y FI, un valor de -1 a -6 para EE y VC, los factores de FF y VC son evaluados determinando la posición estratégica en comparación con competidores y la FI y EE se evalúan en función a la posición estratégica en comparación a otras industrias.

Tabla 13
Matriz PEYEA



POSICIÓN ESTRATÉGICA INTERNA		POSICIÓN ESTRATÉGICA EXTERNA	
<i>Ventaja Competitiva (VC)</i>	-2.80	<i>Fuerza de la industria (FI)</i>	4.60
Participación de mercado	-6	Potencial de crecimiento	6
Calidad del producto	-1	Potencial de utilidades	5
Ciclo de vida del producto	-3	Estabilidad financiera	4
Lealtad del cliente	-3	Facilidad de ingreso al mercado	4
Conocimientos tecnológicos prácticos	-1	Utilización de recursos	4
<i>Fuerza financiera (FF)</i>	2.83	<i>Estabilidad del entorno (EE)</i>	-3.80
Rendimiento sobre la inversión	3	Cambios tecnológicos	-2
Apalancamiento	2	Tasa inflacionaria	-4
Liquidez	3	Variabilidad del precio de la demanda	-4
Capital de trabajo	3	Presión competitiva	-3
Flujo de efectivo	3	Barreras de ingreso de mercado	-4
Rotación de inventarios	3	Presión competitiva	-4

En la Figura 15 se grafica el promedio de las puntuaciones del eje X (VC y FI) y el eje Y (FF y EE), como resultado las coordenadas (1.80; -0.97) ubican un posicionamiento estratégico en un entorno de competitividad en el que la compañía decide aplicar políticas de penetración en el mercado, desarrollo de nuevos productos y desarrollo de mercado. De acuerdo al gráfico se puede inferir que la empresa posee una ventaja competitiva en la industria de alto crecimiento y que compite adecuadamente en una industria variable.

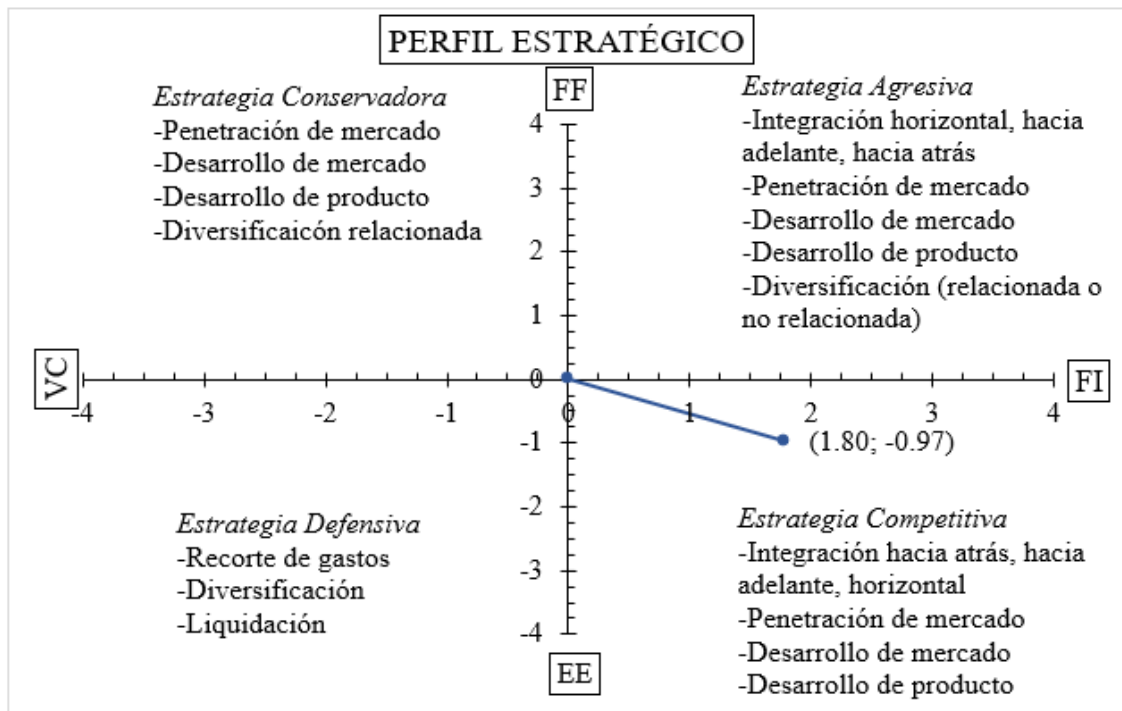


Figura 15. Perfil estratégico

3.3.8. Matriz BCG

La matriz BCG también denominada como matriz de crecimiento y participación representa el desempeño de los negocios en el mercado, la matriz analiza la participación relativa que posee la empresa en la industria.

En la Tabla 14 se calcula la participación relativa de mercado con el análisis de las ventas por internet fijo de fibra óptica de la empresa y los principales competidores. El estudio toma los datos levantados por el sistema regulador de telecomunicaciones OSIPTEL, los valores de ventas por conexiones a internet fijo por fibra óptica recolectados de la Data Central actualizada al periodo presente en el que se filtra las conexiones por departamento, tecnología, segmento y rango de velocidad; para calcular las conexiones por fibra óptica se toma el valor del 78.1% que es la participación de la fibra óptica dentro de otras tecnologías y se calcula las ventas tomando el rango promedio de precios de S/68.25 para conexiones fijas.

El análisis de la participación relativa en el mercado estima que la empresa posee un 0.23 como participación relativa frente al principal competidor América Móvil Perú

S.A.C. en la venta de conexiones fijas por internet por fibra óptica en el primer año. Así mismo, el crecimiento de mercado de Internet fijo con fibra óptica estima un crecimiento del 52.1% para el periodo 2022 de acuerdo a las proyecciones del OSIPTEL (2022).

Tabla 14

Participación relativa en el mercado

Producto	Ventas de la empresa (S/.)	Ventas de los principales competidores		Principal competidor (S/.)	Crecimiento del mercado (%)	Participación relativa
		América Móvil Perú S.A.C. (S/.)	Megacable Network S.A.C (S/.)			
Internet fijo FTTH	541,716	2,368,956	21,158	2,368,956	52.10	0.23

En la Figura 16 se grafica el valor de crecimiento y participación, ubicando el servicio de internet fijo en la sección de incógnita, esta sección se caracteriza por una cuota de mercado modesta en comparación con el resto de la economía, pero el mercado se expande rápidamente. La tendencia en los próximos cinco años de las ventas de la empresa indicaría que el servicio se convertiría en un producto estrella, por lo cual, en la sección actual para tener éxito en los negocios, hay que utilizar técnicas de amplia penetración en el mercado, expansión del mercado o desarrollo de productos.

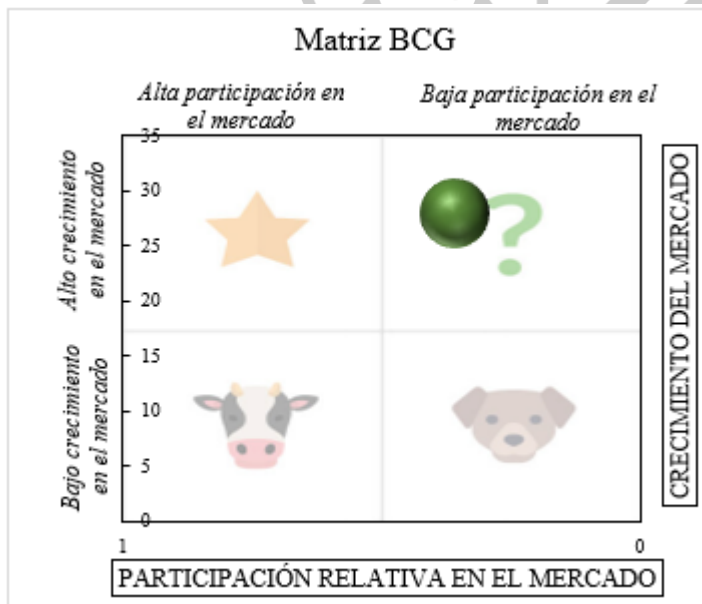


Figura 16. Matriz BCG

3.3.9. Matriz interna-externa

La matriz IE (interna-externa) es una de las matrices que define la formulación de estrategias, esta matriz es guiada por los resultados obtenidos del análisis del macroentorno expresada en la matriz EFE y el análisis del microentorno expresada en la matriz EFI, las coordenadas determinadas para el eje X es de 2.9 y para el eje Y es de 2.8.

En la Figura 17, el gráfico se ubica en el cuadrante superior entre las estrategias de crecer y construir (I, II y III) y las estrategias de conservar y mantener (III, V y VII), por lo cual, se determina que las estrategias adecuadas para el análisis actual de la empresa es la integración, ampliar la propia cuota de mercado, crear nuevos mercados y desarrollar nuevos productos.

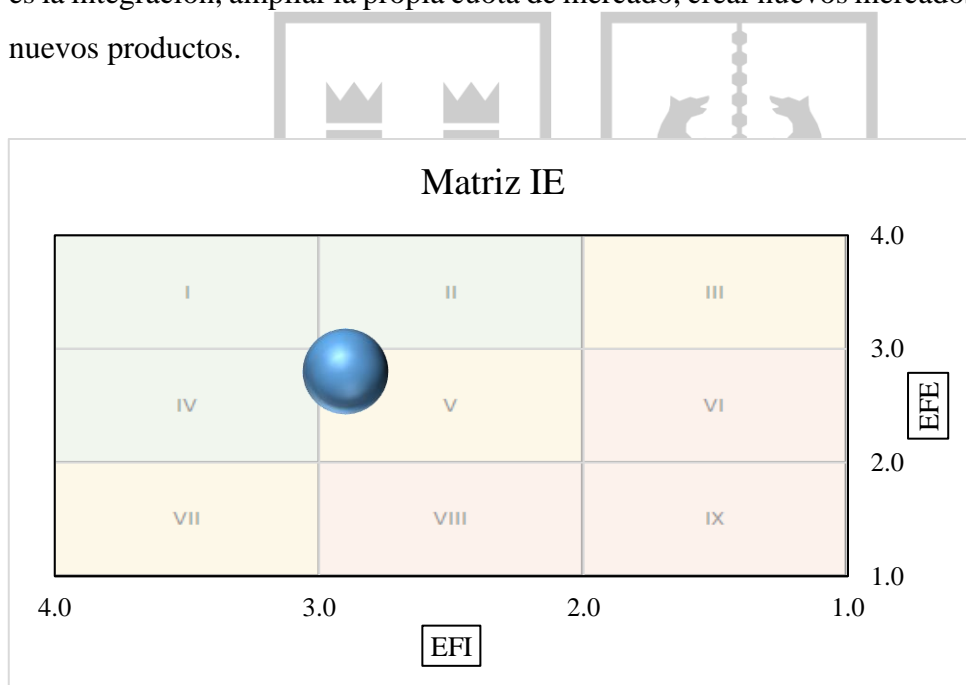


Figura 17. Matriz IE

3.3.10. Estrategia genérica

La ventaja competitiva de la compañía se establecerá mediante el uso de las estrategias de liderazgo en costes, diferenciación y enfoque, estas estrategias fueron denominadas como las estrategias genéricas por Michael Porter (2015).

La estrategia establecida para el proyecto es la de enfoque en el mejor valor, respecto a la estrategia, Fred (2013) pronuncia lo siguiente: el plan consiste en ofrecer

productos y servicios a un público determinado a los precios más competitivos disponibles; así mismo se nombra diferenciación enfocada y posee por propósito ofrece productos y servicios a un determinado segmento del mercado más adaptados a sus necesidades y preferencias que los de los segmentos rivales (pág. 149).

El tipo de estrategia permitirá tendrá mayores beneficios ofreciendo un excelente servicio que no es comparable con el de la competencia y que está a un precio disponible de mercado. El servicio residencial de internet por FTTH posee mayores beneficios que las tecnologías de cablemodem, wimax, xDS, entre otras, por lo cual, la ventaja competitiva de la empresa se define en el valor percibido de alta velocidad, mayor extensión de banda ancha, equidad en velocidad de carga y descarga, y mayor seguridad que se adaptan a sus necesidades y que difiere de la oferta de servicios de la competencia por el uso de tecnologías sustitutas.



Figura 18. Las estrategias genéricas de Porter

3.3.11. Análisis de Stakeholders

Los stakeholders se clasifican en stakeholders internos y externos, y son todos aquellos que mantienen una relación con la empresa de manera directa o indirecta.

En la Figura 19 se presenta los stakeholders de la empresa y su clasificación entre internos y externos; dentro de las partes interesadas internas de encuentran los

directivos quienes son los responsables directos de cada área organizacional, así mismo es conformada por los accionistas quienes son los titulares y dueños de las acciones de la empresa, finalmente los colaboradores conformados por todo el personal de la empresa. En las partes interesadas externas se encuentra a los proveedores y distribuidores quienes proveen de materias primas e insumos, los clientes quienes consumen o adquieren el servicio, las entidades gubernamentales que son los gobiernos locales, ministerio de transportes y telecomunicaciones, organismos supervisores, etc., también se considera la sociedad como partes interesadas y a los principales competidores.

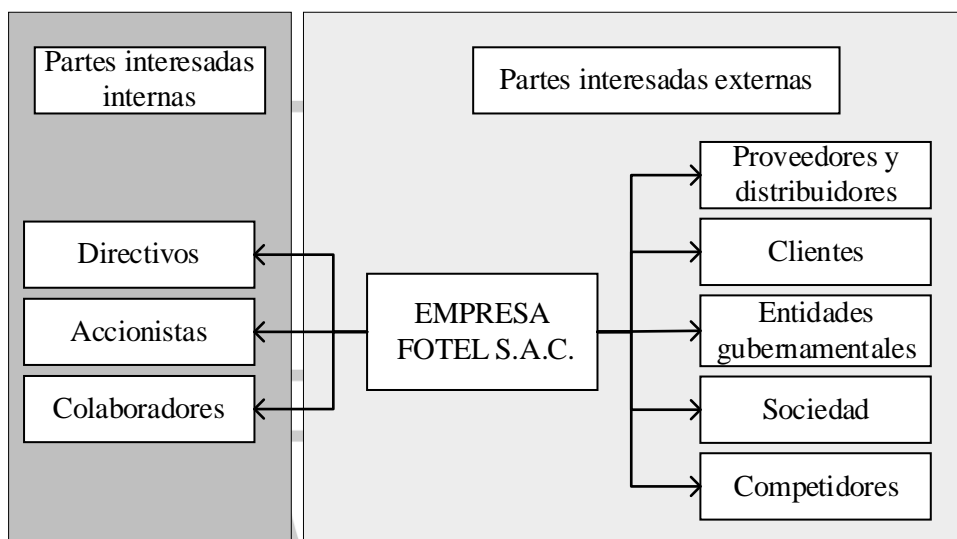


Figura 19. Identificación de las partes interesadas

En la Figura 20 se agrupan las partes interesadas de acuerdo a su nivel de autoridad y a su nivel de preocupación o interés en relación a los resultados del proyecto. La sección de mantener satisfecho son los accionistas y clientes quienes pueden incidir en el proyecto; las entidades gubernamentales en la sección gestionar de cerca porque pueden ser determinantes para el avance o detención del proyecto; la sección de mínimo esfuerzo conformada por proveedores, competidores y la sociedad porque tiene un bajo interés y poder en el proyecto; y la sección de mantener informado conformado por los colaboradores y directivos principales puesto que son quienes participan activamente en el proyecto.

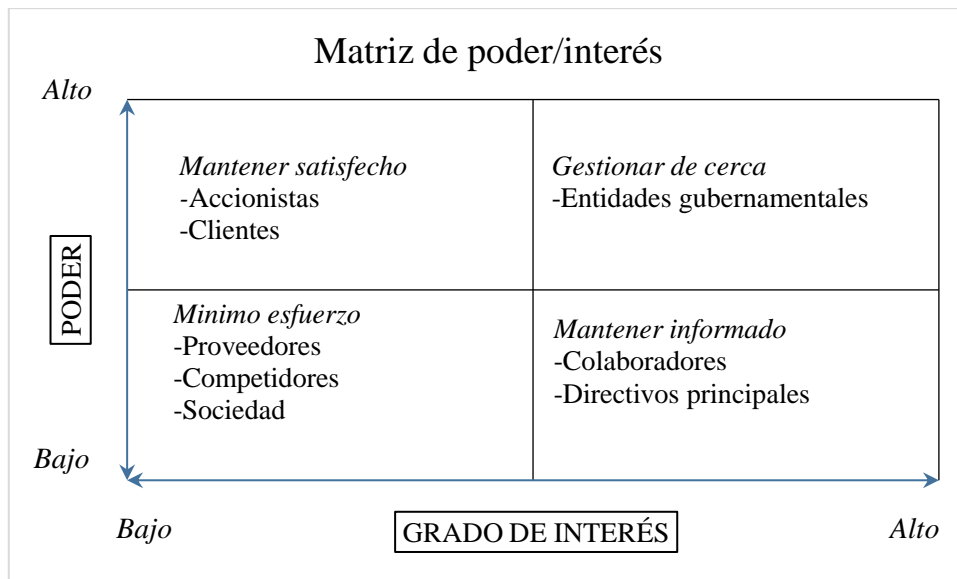


Figura 20. Matriz de poder-interés

3.3.12. Modelo Canvas

La empresa tiene como principal actividad económica las actividades de telecomunicaciones alámbricas, es proveedora de internet con conexión fija en el hogar, segmento residencial, velocidad de red mayor a los BW>16 Mbps y tecnología de conexión mediante fibra óptica. El servicio se define como una alta velocidad de conexión, simetría en velocidad de carga y descarga de videos e imágenes, mayor tamaño de ancho de banda y seguridad de conexión.

El modelo BM Canvas comunica adecuadamente la idea de negocio formulada en el proyecto, el documento describe los elementos fundamentales del negocio y se estructuran coherentemente.

En la Figura 21 se describe la herramienta definiendo cada elemento con el fin de obtener un visión general y clara del servicio brindado, el desarrollo de la herramienta permite determinar las necesidades, requerimientos, distribución y procedimientos para el complementar la gestión estratégica del negocio.


8. SOCIOS CLAVE	6. ACTIVIDADES CLAVE	2. PROPUESTA DE VALOR	4. RELACIONES CON EL CLIENTE	1. SEGMENTO DE CLIENTES
<ul style="list-style-type: none"> -Proveedores de infraestructura, tecnología de redes y equipos. -Empresas de infraestructura eléctrica. -Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> -Conexión de internet. -Servicios complementarios. -Mantenimiento de la red de transmisión. -Desarrollo estructural de la red. 	<ul style="list-style-type: none"> -Servicio de internet fijo de alta velocidad. -Simetría en velocidad de carga y descarga. -Mayor ancho de banda. -Menor interferencia en la red. -Conexión fija de mayor seguridad. -Mayor vida útil. 	<ul style="list-style-type: none"> -Atención oportuna de las necesidades del cliente. -Trato profesional. -Oferta de promociones y servicios adicionales. -Interacción en servicio post venta de percepción del cliente. 	<ul style="list-style-type: none"> -Hogares de los estratos socioeconómicos AB y C. -Hogares del distrito de José Luis Bustamante y Rivero. -Hogares con preferencia por la conexión fija por fibra óptica.
	7. RECURSOS CLAVE		3. CANALES	
	<ul style="list-style-type: none"> -Instalaciones, instrumentos y equipos de transmisión de redes. -Licencia para prestación de servicios públicos de telecomunicaciones y otros. -Recurso humano capacitado en manejo de las TIC y servicio al cliente. 		<ul style="list-style-type: none"> -Puntos de venta. -Redes sociales. -Página web. -Medio telefónico. -Publicidad 	
9. ESTRUCTURA DE COSTOS		5. FUENTES DE INGRESOS		
<ul style="list-style-type: none"> -Costos de instalación. -Costos de insumos en tecnología. -Costos de mano de obra directa. -Gastos administrativos. -Impuestos. 		<ul style="list-style-type: none"> -Pago mensual por plan de servicio por hogar. -Instalación de red en el hogar. 		

Figura 21. Modelo Canvas

CAPÍTULO IV: INVESTIGACIÓN DE MERCADO

La investigación de mercado comprenderá el desarrollo informativo sistemático que concretará los elementos del mercado en función al servicio de fibra óptica en las zonas urbanas de Arequipa Metropolitana.

4.1. Definición del problema y objetivo de la investigación

El creciente desarrollo tecnológico en adición a la digitalización de los procesos sociales, empresariales y personales ha demandado mayor necesidad en la conectividad. La integración de sistemas virtuales como medio operativo ha cambiado la perspectiva del estilo de vida. Instaurada la globalización del internet, la necesidad se ha transformado en un valor de velocidad de conexión, seguridad de la red, cobertura, calidad y precio de los servicios de internet fijo y móvil. Mientras más personas se sumen al uso de este servicio, mayor capacidad deberá desarrollar las empresas proveedoras de servicio para satisfacer la necesidad de los clientes y la demanda.

Uno de los factores que ha generado transformación digital es el confinamiento y desarrollo de actividades a distancia por urgencia sanitaria en respuesta a la extensión pandémica del Covid-19. Generando los conceptos de tele educación, tele salud y teletrabajo, provocando que haya mayor índice de suscripción a los servicios de internet. Arequipa ha presentado valores dentro de los tres primeros departamentos con mayor cantidad de suscripciones al servicio de internet fijo en el primer trimestre del 2021 y una densidad de 11.7 suscripciones de 100 (DGPRC-MTC, 2021). De acuerdo a OSIPTEL, Arequipa ha tenido un crecimiento porcentual de 11 % en los periodos del 2020 y 2021, con una variación del total de 5.6% a nivel nacional (OSIPTEL, 2021). Las contrataciones

a otras tecnologías del internet fijo han ido aumentando, un 28.7% para septiembre del 2021 en las que se encuentra la tecnología FTTH (fibra hasta el hogar), satelital, LTE y entre otras (OSIPTEL, 2021) debido a los reclamos en materia de servicio de los usuarios de las empresas operadoras, dentro del cual, en Arequipa se ha presentado 49,688 reclamos remitidos por las empresas operadoras en el 2020, en materia de calidad e idoneidad de la prestación de servicio se halló 12,594 reclamos, incumplimiento de las condiciones contractuales 2,541 reclamos e incumplimiento de los derechos reconocidos en la normativa sobre usuarios 322 reclamos (OSIPTEL, 2022). Los reclamos indican que las tecnologías utilizadas por las empresas proveedoras no cumplen adecuadamente con la prestación de sus servicios, del cual en su gran mayoría son por Cablemódem que es alimentada por sistemas HFC o SCPC.

Debido a la creciente demanda por servicios de internet fijo se encuentra una problemática en función a la necesidad del cliente por un mayor servicio de calidad en conexión fija. El uso de otras tecnologías a la que pertenece el internet FTTH brinda mayores beneficios de ancho de banda, funcionalidad a largas distancias, calidad de señal y sin interferencia electromagnética (CommScope, 2022). La escases de acceso a una conexión a Internet de alta calidad en las zonas residenciales de Arequipa revela una oportunidad de mercado para un proveedor de servicios en instalación y conexión, mediante el cual, se plantea instalar una empresa proveedora de servicio de internet residencial de rápida velocidad mediante fibra óptica.

En este capítulo, la investigación de mercado estará centrada en la caracterización del mercado y el cliente objetivo, con el propósito de adquirir información que cuantifique el mercado objetivo, la demanda y la proyección futura del desarrollo del mercado. Determinado los factores elementales del mercado, se permitirá plantear una estrategia de marketing que despliegue el impulso del producto-servicio en el mercado escogido, de la sociedad comercial distribuidora de internet residencial por fibra óptica.

4.2. Aspectos metodológicos

4.2.1. Instrumentos

El instrumento utilizado para la recolección de datos será el cuestionario. Es el instrumento de mayor utilidad, que prácticamente consiste en un cúmulo de preguntas que ayudarán a describir y medir las variables de estudio.

4.2.2. Diseño del instrumento para la recolección de información

El instrumento determinado es la encuesta, en el cual se estructura las siguientes preguntas en función a la caracterización de las viviendas, el servicio de internet fijo y la aceptación del nuevo servicio a brindar de fibra óptica (Ver Anexo N°2).

Tabla 15

Ficha técnica de la encuesta

FICHA TÉCNICA DE LA ENCUESTA	
Encuesta:	Encuesta para determinar la intención de compra, demanda y necesidades de conexiones fijas de fibra óptica
Población:	172,752 hogares pertenecientes a la sección de Arequipa metropolitana del sector urbano del nivel socioeconómico AB y C.
Tamaño de la muestra:	384 hogares de Arequipa metropolitana sector urbano y nivel socioeconómico AB y C.
Tipo de muestreo:	Aleatorio simple
Nivel de confianza:	95%
Margen de error:	± 5%
Personas partícipes de la muestra:	Representante de vivienda o jefe de familia del hogar
Objetivo de la encuesta	Preguntas del formulario
Selección del NSE	– ¿Cuál es su nivel de ingreso familiar? – ¿Cuáles son las características de su vivienda?
Conocimiento del aspecto geográfico y demográfico	– ¿En qué distrito vive usted?
Conocimiento de la situación de conectividad del hogar	– ¿Usted tiene acceso a internet en su hogar? – ¿Qué medio de conexión a internet posee usted en su hogar? – ¿Hace cuánto tiempo tiene acceso a internet fijo en su hogar? – ¿Cuál es el tipo de conexión a internet fijo que posee su hogar? – ¿Qué velocidad de internet fijo tiene contratada? – ¿Cuál es la empresa operadora que le presta el servicio de internet fijo en su hogar? – ¿Cómo calificaría la velocidad del servicio de internet fijo que tiene su hogar? Siendo 1 "Muy baja" y 7 "Muy alta"

	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo calificaría la satisfacción en general del servicio de internet fijo en su hogar? Siendo 1 "Muy insatisfecho" y 7" Muy satisfecho" - ¿Cuál es el motivo por el cual no cuenta con conexión a internet en su hogar? - ¿Cuál es el motivo por el cual no cuenta con internet de conexión fija en su hogar? - ¿Alguna vez tuvo internet de conexión fija en su hogar?
Conocimiento de las preferencias del cliente	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué tan probable es que considere cambiar de empresa operadora en el servicio de internet fijo? - ¿Usted estaría dispuesto a adquirir un servicio de internet fijo en su hogar? - ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un servicio de internet mediante conexión fija en su hogar? - ¿Qué plan tarifario contrataría usted mediante la conexión fibra óptica (FTTH)? - Teniendo cobertura en su localidad ¿Qué empresa de su preferencia escogería para que le brinde servicio de internet fijo por fibra óptica (FTTH)?
Conocimiento del usuario del servicio ofrecido	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Usted conoce la conexión a internet por fibra óptica (FTTH)? - ¿Sabe usted que la conexión fija por fibra óptica le brinda mayores beneficios que la tecnología convencional (Cable modem)?
Intención de compra del servicio	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Estaría dispuesto a adquirir un servicio de internet fijo mediante fibra óptica (FTTH)? - ¿Qué tan probable es que adquiera un servicio de internet fijo mediante fibra óptica (FTTH)?

a. ¿En qué distrito vive usted?

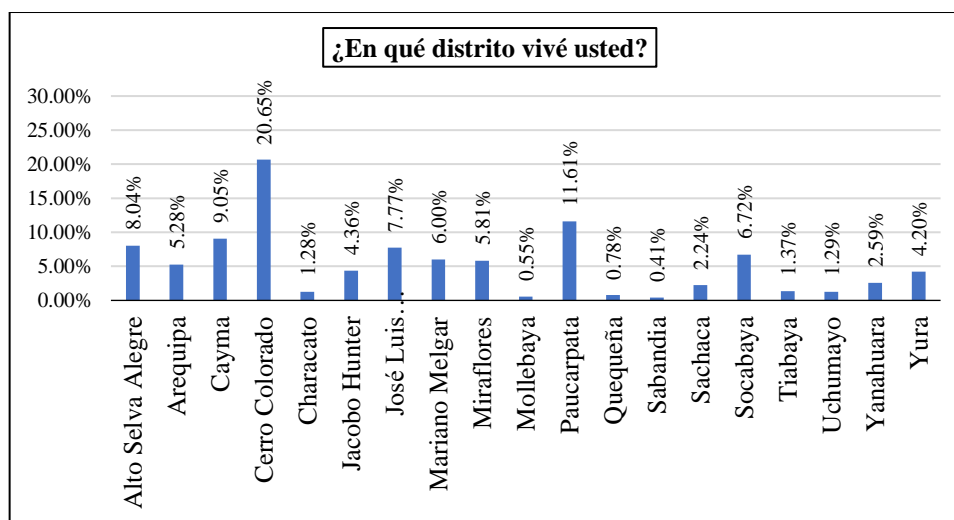


Figura 22. Lugar de residencia

En la Figura 22, se distribuye la ubicación de los encuestados por distritos, la información relevante servirá para determinar el armado de la distribución de redes de fibra óptica. Los distritos con mayor participación son Cerro Colorado con 20.65%, Paucarpata 11.61%, Cayma 9.05% y Alto Selva Alegre 8.04%.

b. ¿Usted tiene acceso a internet en su hogar?

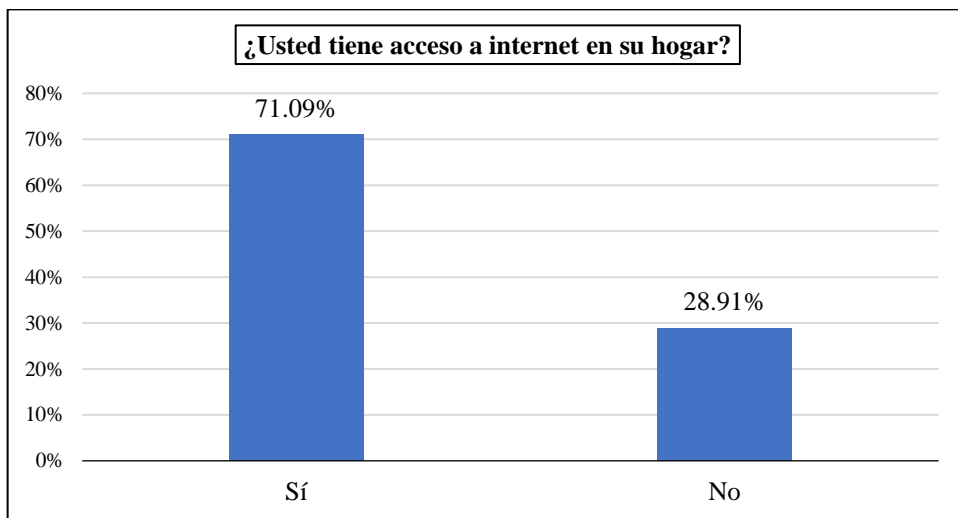


Figura 23. Acceso al internet

En la Figura 23, presenta la distribución de hogares con acceso a internet, en donde se identifica que el 28.91% no tiene acceso a internet en su hogar.

c. ¿Qué medio de conexión de internet posee en su hogar?

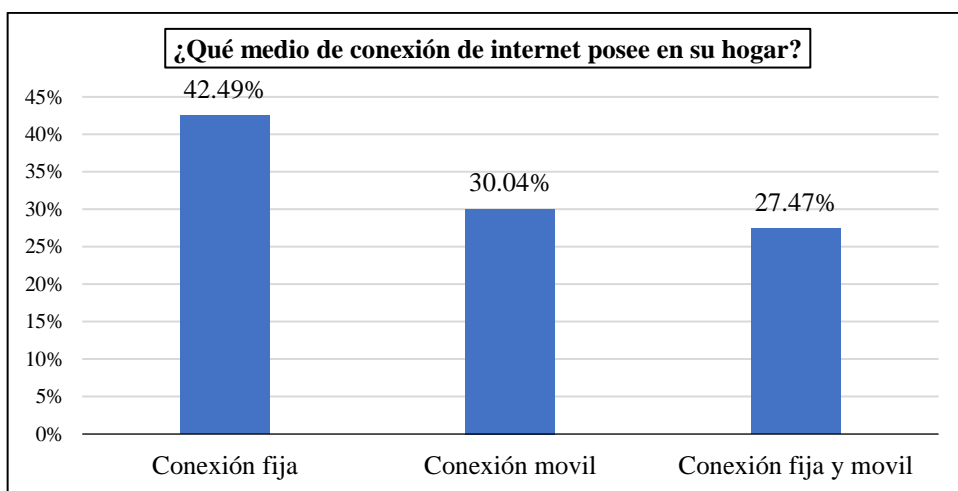


Figura 24. Medio de conexión a internet

En la Figura 24, se aprecia el medio de conexión a internet pudiendo ser desde una conexión fija o móvil. El 42.49% posee conexión fija en su hogar y el 30.04% posee conexión móvil. Estas proporciones corresponden al público que sí tiene acceso a internet en su hogar (Figura 23).

d. ¿Hace cuánto tiempo tiene acceso a internet fijo en su hogar?

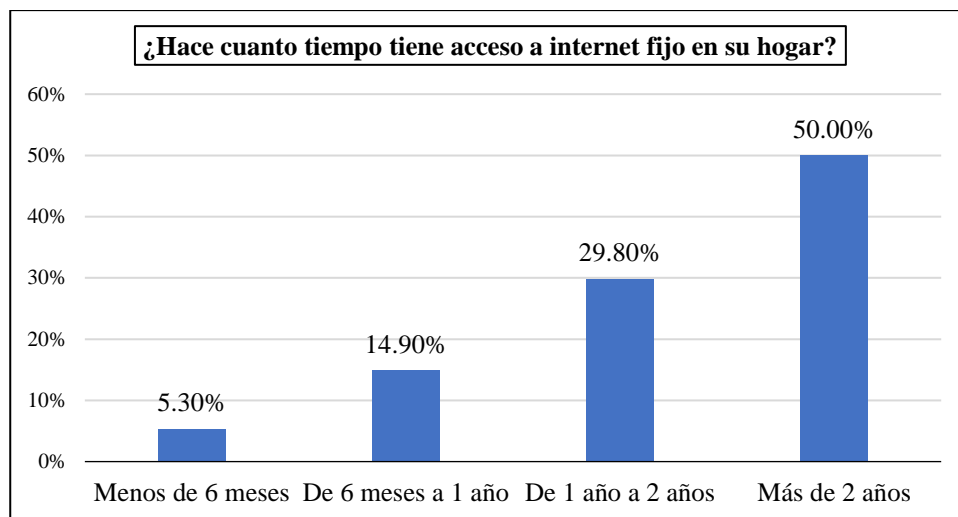


Figura 25. Tiempo de conexión a internet fijo

En la Figura 25, está la proporción de hogares de acuerdo al tiempo de conexión fija en su hogar. El 50% tiene una conexión fija hace más de 2 años y el 29.8% tiene conexión más de un año.

e. **¿Cuál es el tipo de conexión a internet fijo que posee en su hogar?**

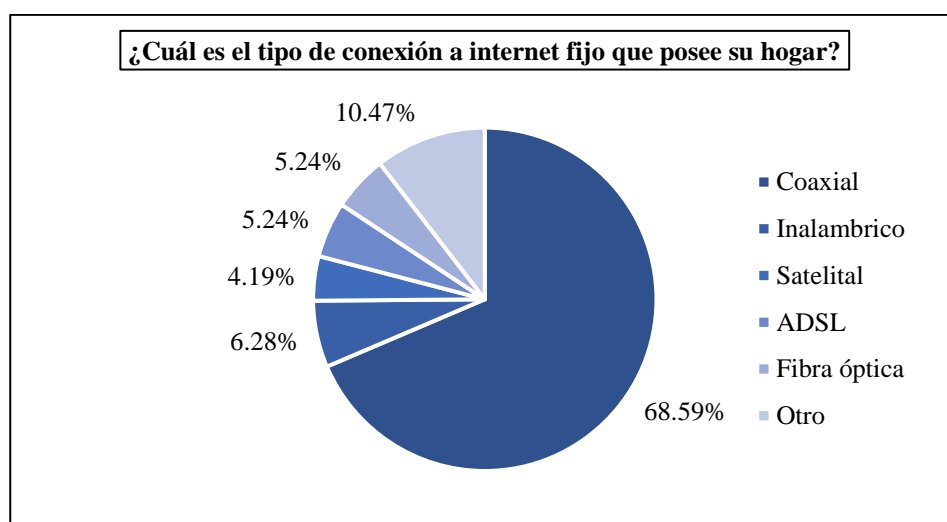


Figura 26. Tipo de conexión a internet fijo

En la Figura 26, se desglosa el tipo de internet fijo que poseen los hogares de la población Arequipeña de acuerdo a la tecnología de acceso utilizada. El 68.59% tiene una conexión coaxial que es la predominante en el mercado, es aquella que transmite datos mediante un cable modem. El 10.47% es perteneciente a otra tecnología, el 5.24% corresponde a una conexión ADSL (Línea de Abonado Digital Asimétrica).

f. ¿Qué velocidad de internet fijo tiene contratada?

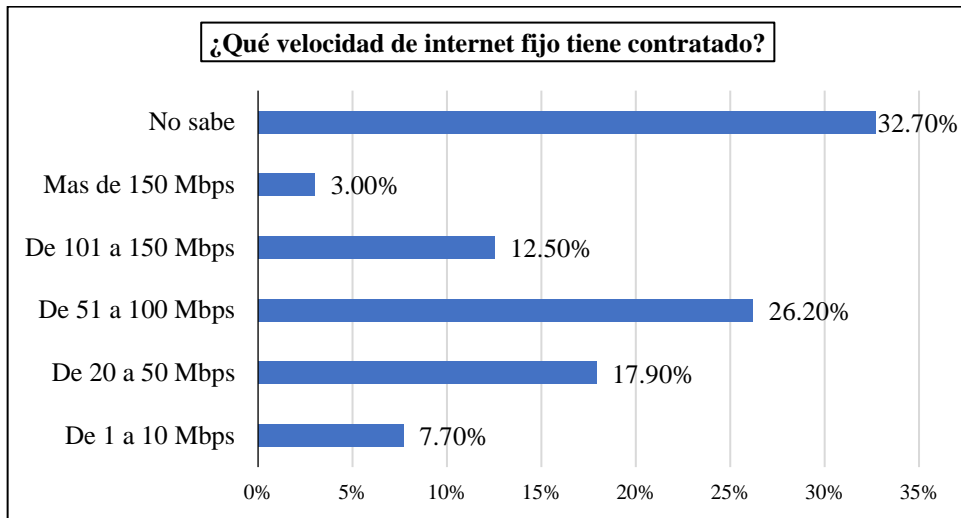


Figura 27. Velocidad de internet fijo

En la Figura 27, se determinó la velocidad contratada en conexión fija, teniendo mayor participación una velocidad entre los 51 Mbps a 100 Mbps y en segundo lugar la velocidad de 20 Mbps a 50 Mbps. En este elemento el 32.7% no conoce cuál es la velocidad contratada en su hogar.

g. ¿Cuál es la empresa operadora que le presta el servicio de internet fijo en su hogar?

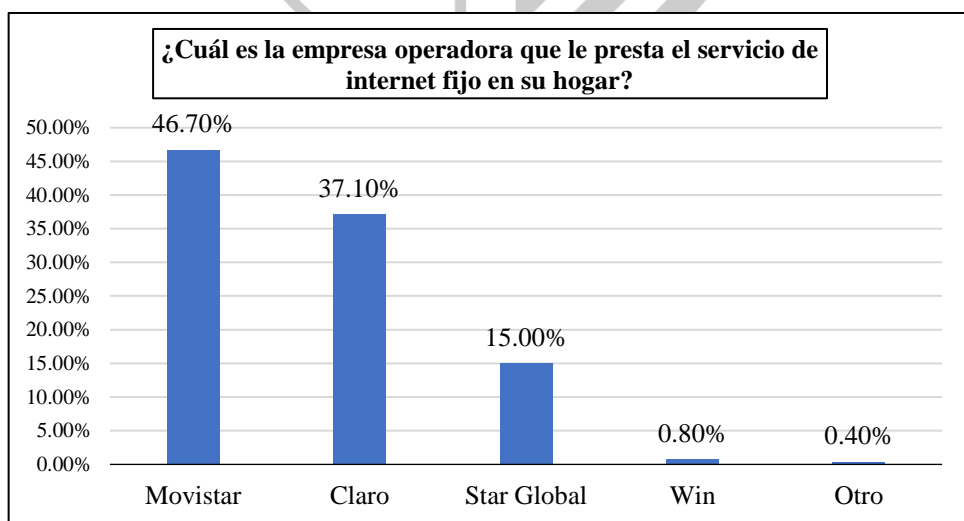


Figura 28. Empresas operadoras de internet fijo

En la Figura 28, se aprecia la participación de las empresas operadoras en los hogares con el servicio de internet fijo. El 46.7% contrata servicios en Movistar, el 37.10% con Claro y el resto de los hogares contratan servicio de internet fijo por otras empresas, ya sean locales o nacionales poco conocidas. Las empresas de Entel y Bitel aún no tienen presencia en la conexión a internet fijo en los hogares de Arequipa.

h. ¿Cómo calificaría la velocidad de internet fijo que tiene en su hogar? Siendo 1” Muy baja” y 7 “Muy alta”

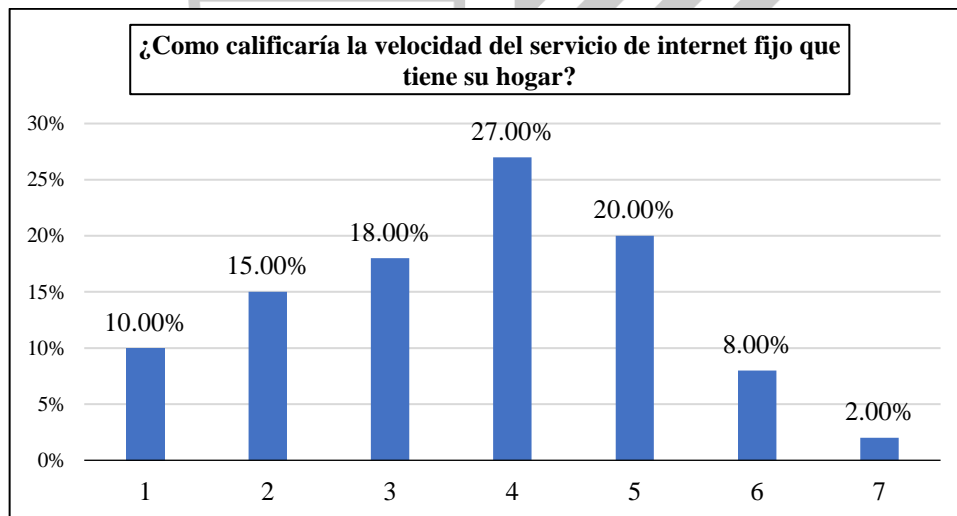


Figura 29. Calificación de la velocidad del internet fijo

En la Figura 29, en la escala de calificación de velocidad 1 a 7, donde 7 es muy alta velocidad y 1 es muy baja velocidad. El 27% calificó la velocidad de su internet respecto a la tarifa contratada en un valor de 4, punto intermedio. El 30% determina una calificación de 5 a 7 como media a muy alta y el 33% determina una calificación de 3 a 1, de media a muy baja.

- i. **¿Cómo calificaría la satisfacción en general del servicio de internet fijo en su hogar?** Siendo 1 “Muy insatisfecho” y 7 “Muy satisfecho”

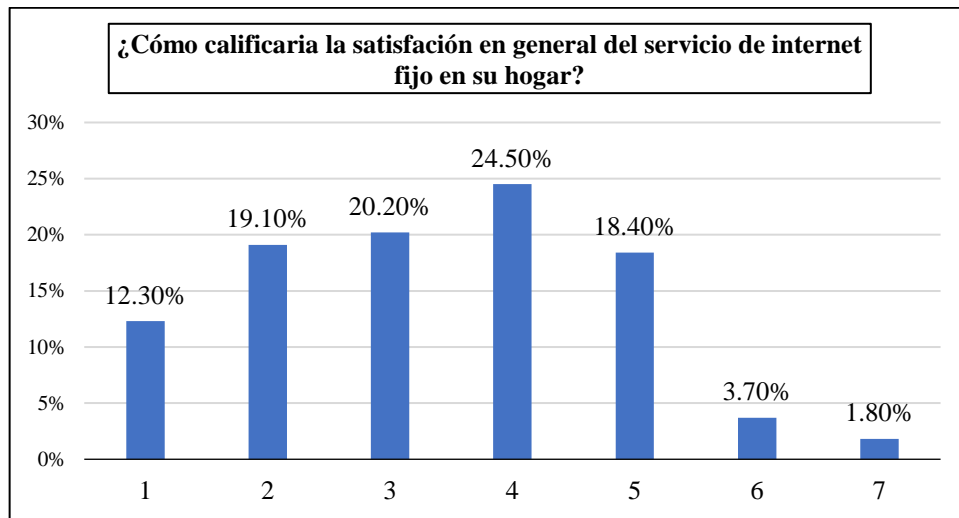


Figura 30. Calificación general del servicio de internet fijo

En la Figura 30, se ilustra el resultado de la apreciación de los hogares en la satisfacción del servicio de internet fijo en su hogar. Como aspecto general, este análisis recolecta todas las percepciones de valor y calidad que haya recibido el cliente de la empresa operadora. En una escala de satisfacción en donde el 7 es muy satisfecho y el 1 muy insatisfecho, el 24.50% calificó como 4 su satisfacción en el servicio, el 20.20% calificó como 3, el 19.10% calificó como 2 y el 18.40% calificó como 5. Dando a concluir que la satisfacción de los clientes en el servicio de internet fijo actual no posee una buena satisfacción, y tienen rangos intermedios de percepción de valor del servicio.

- j. **¿Qué tan probable es que considere cambiar de empresa operadora en el servicio de internet fijo?**

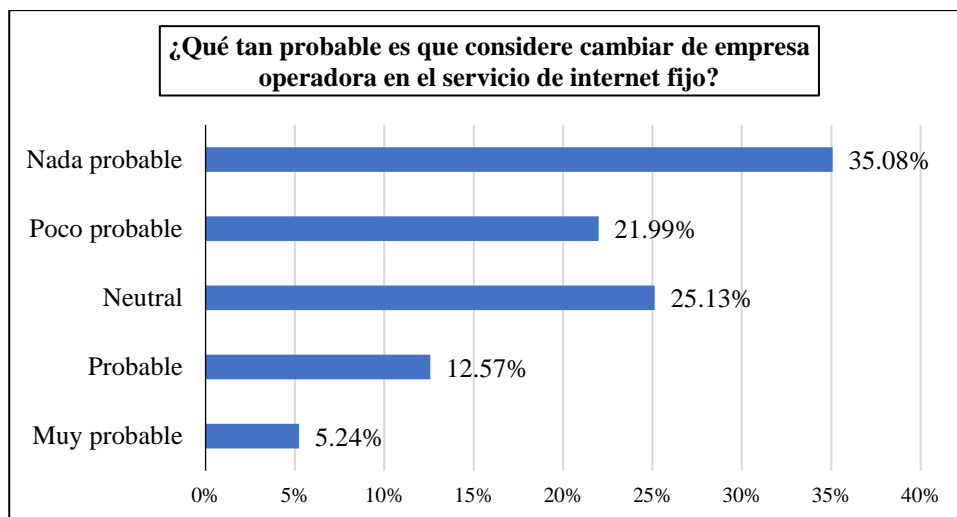


Figura 31. Fidelidad del cliente

En la Figura 31, determina la fidelidad de los clientes con sus proveedores actuales. Para los que poseen conexión a internet fijo, el 35.08% determinó que no sería poco probable el cambio de empresa operadora, mientras que el 25.13% tenía una posición neutral respecto a la pregunta, el 21.99% considero que sería poco probable migrar a otra empresa proveedora de servicio, mientras que el 12.57% y 5.24% respondieron que sería probable y muy probable que decidieron cambiar de empresa proveedora.

k. ¿Cuál es el motivo por el cual no cuenta con conexión a internet en su hogar?

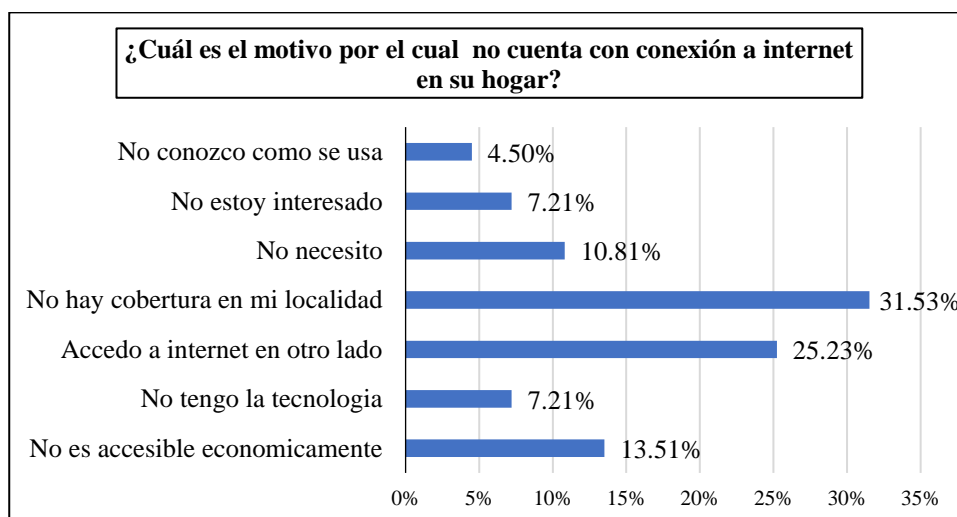


Figura 32. Motivos de falta de conexión de internet

En la Figura 32, corresponde a los hogares que no tienen acceso al internet en su hogar, ya sea por cualquier medio. El 31.53% determinó que no cuentan con acceso a internet porque en el lugar que se ubica su vivienda no existe cobertura, el 25.23% accede a internet desde otra ubicación que pudiera ser trabajo, lugares de estudio y lugares de recreación (restaurantes, centros comerciales, plazas, etc.)

l. ¿Cuál es el motivo por el cual no cuenta con internet de conexión fija en su hogar? *Solo para los que tienen conexión móvil*

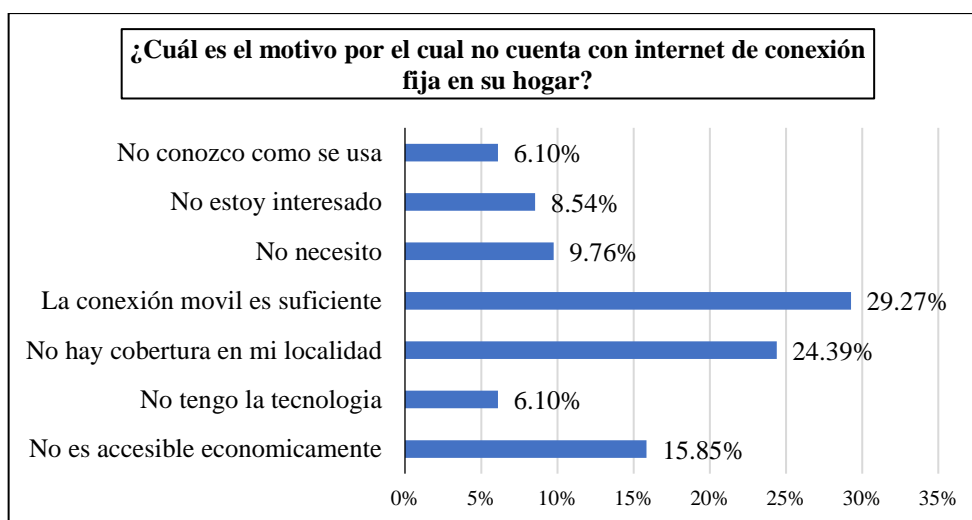


Figura 33. Motivos de falta de conexión de internet fijo

En la Figura 33, corresponde a los hogares que tienen acceso a internet mediante una conexión móvil en su hogar. El 29.27% no posee conexión fija porque la conexión móvil es suficiente para sus actividades e interacción virtuales, el 24.39% no cuenta con conexión fija porque no existe cobertura en donde se ubica su vivienda y el 15.85% no accede a una conexión fija porque no se le es accesible económicamente.

m. ¿Alguna vez tuvo internet de conexión fija en su hogar?

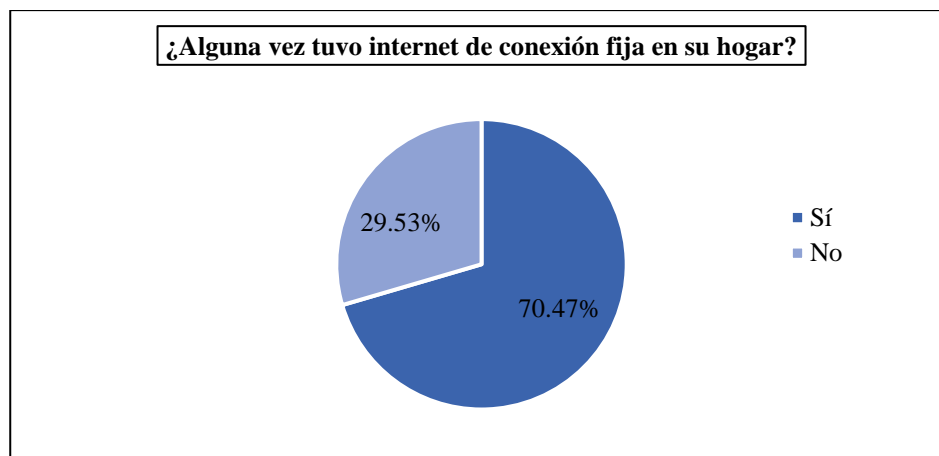


Figura 34. Conexión de internet fijo anterior

En la Figura 34, se resume a los hogares que no tienen actualmente acceso a internet en su hogar y aquellos que tienen una conexión móvil (Figura 23 y Figura 24). Del total de hogares, el 70.47% respondió que anteriormente si tenían una conexión fija en su hogar.

n. ¿Usted estaría dispuesto a adquirir un servicio de internet fijo en su hogar?

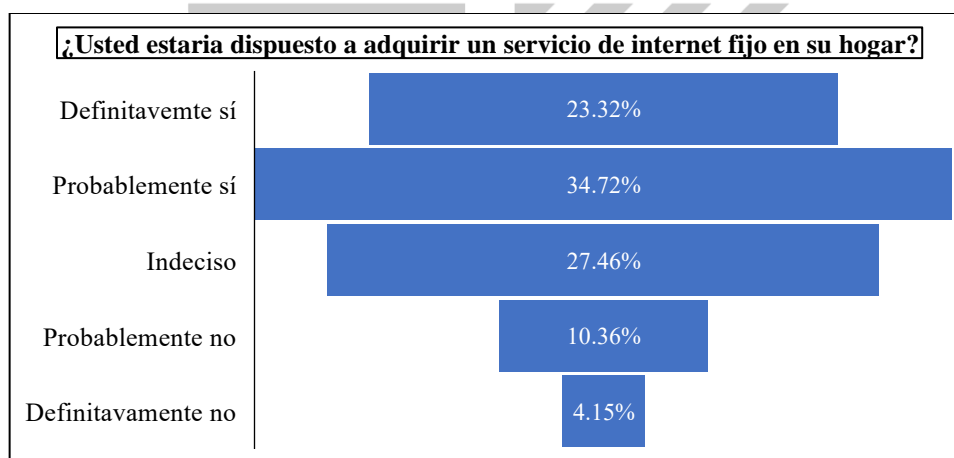


Figura 35. Disposición de compra de servicio

En la Figura 35, detalla la proporción de hogares que estarían dispuestos a adquirir un servicio de internet fijo en su hogar de existir las oportunidades. Este grupo de hogares corresponde al total que posee solo conexión móvil en su hogar y aquellos que no tienen acceso a internet en su hogar (Figura 23 y Figura 24). El 34.72% determinó que probablemente si accederán a un servicio de internet fijo, el 27.46% no tuvo respuesta afirmativa o negativa y el 23.32% consideró que definitivamente sí contrataría un servicio de internet fijo.

o. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un servicio de internet de conexión fija en su hogar?

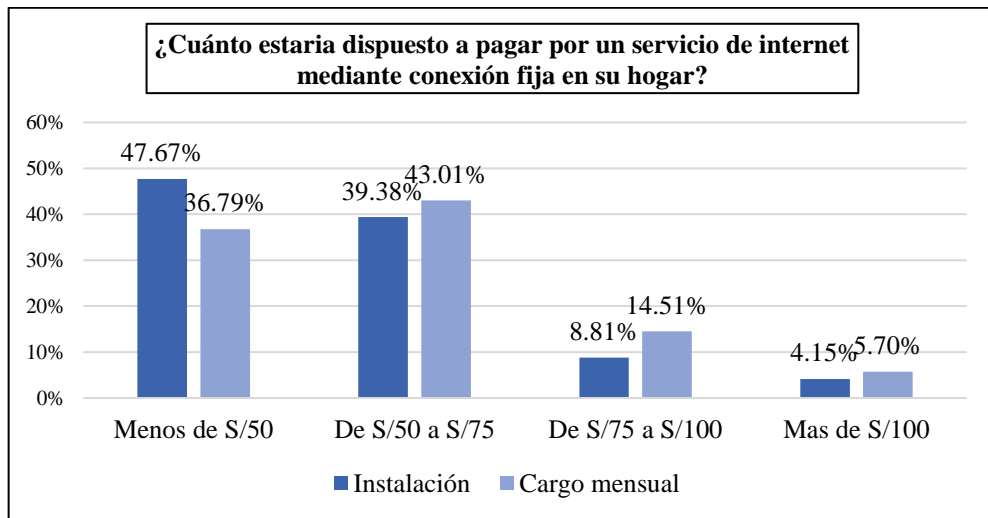


Figura 36. Rango de pago por servicio de internet fijo

En la Figura 36, se aprecia gráficamente la respuesta de los hogares en la cantidad de pago por un servicio de internet fijo en el hogar. El 47.67% pagaría menos de S/ 50 soles por instalación, el 39.38% pagaría de S/ 50 a S/ 75 soles por instalación, el 43.01% pagaría de S/50 a S/75 por el servicio mensual y el 36.79% pagaría menos de S/ 50 soles por el servicio mensual.

p. **¿Usted conoce la conexión de internet fijo por fibra óptica?**

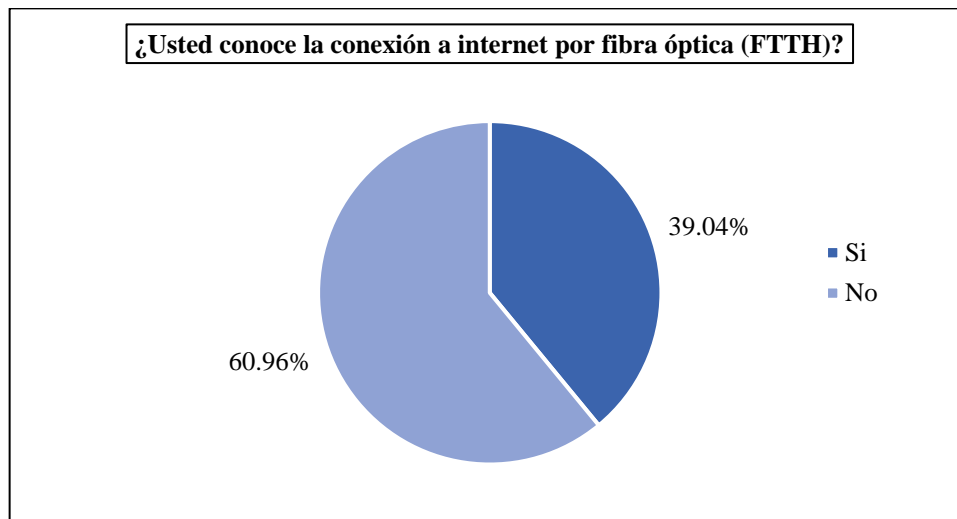


Figura 37. Conocimiento de la fibra óptica

En la Figura 37, el 60.96% de los hogares no conocen acerca de la tecnología fibra óptica para internet fijo en el hogar. Existe un amplio margen de personas que no tiene conocimiento sobre algunas tecnologías de conexión fija, se podría determinar que por esta razón, la tecnología predominante es el coaxial, el cable modem que viene brindando internet en los hogares en los últimos 10 años.

La proporción en adelante, recopila la población dispuesta a adquirir otro servicio de internet fijo mediante el cambio de proveedor (Figura 31) y los que están dispuestos a adquirir un servicio de internet fijo debido a que no tienen conexión fija o solo poseen conexión móvil (Figura 35).

q. ¿Sabe usted que la conexión por fibra óptica le brinda mayores beneficios que la tecnología convencional (Cable modem)?

Beneficios: mayor ancho de banda, alta velocidad de carga y descarga, conectividad a largas distancias, sin interferencias y de mayor seguridad

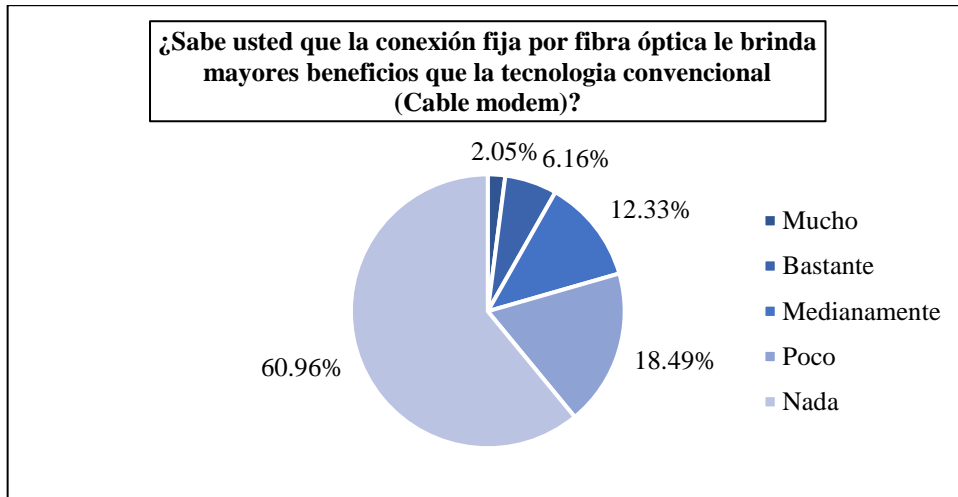


Figura 38. Conocimiento de los beneficios de la fibra óptica

En la Figura 38, se resume la proporción de la población en medida si conoce los beneficios de una instalación de fibra óptica para el servicio de internet fijo. Para determinar si conocen sus beneficios, se enmarco algunos beneficios para orientar la respuesta del público. El 60.96% no conoce nada de los beneficios de esta tecnología, correspondiente a los que no sabían acerca de la conexión por fibra óptica. Un 18.49% tiene poco conocimiento de los beneficios de esta tecnología y el 12.33% conoce medianamente los beneficios que brinda. El desconocimiento de la tecnología y sus beneficios limita el mercado, lo cual sería prudente, establecer un marketing informativo.

r. **¿Estaría dispuesto a adquirir un servicio de internet fijo mediante fibra óptica (FTTH)?**

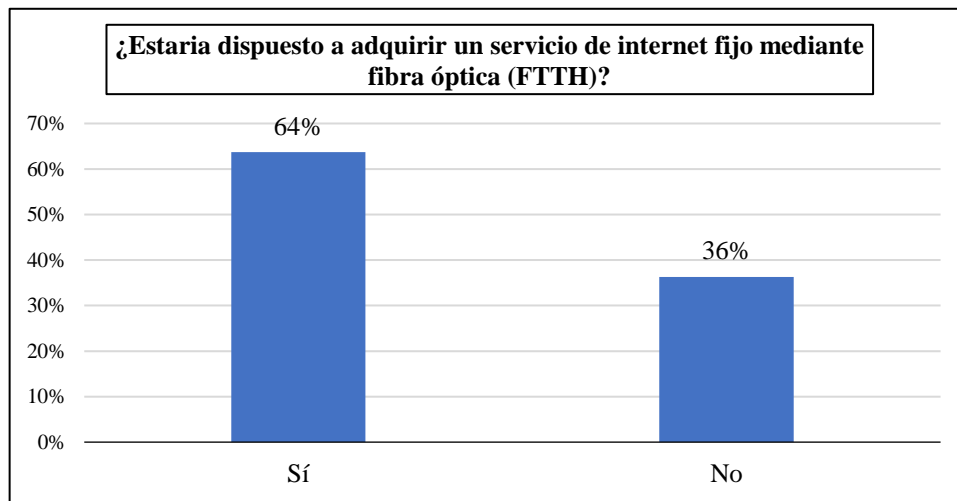


Figura 39. Aceptación del producto

En la Figura 39, se determina la aceptación del producto, donde se limitará a una necesidad específica. El acceso a internet mediante fibra óptica determinará el segmento de mercado meta, con una proporción de aceptación del 64%.

s. **¿Qué tan probable es adquirir un servicio de internet fijo mediante fibra óptica?**

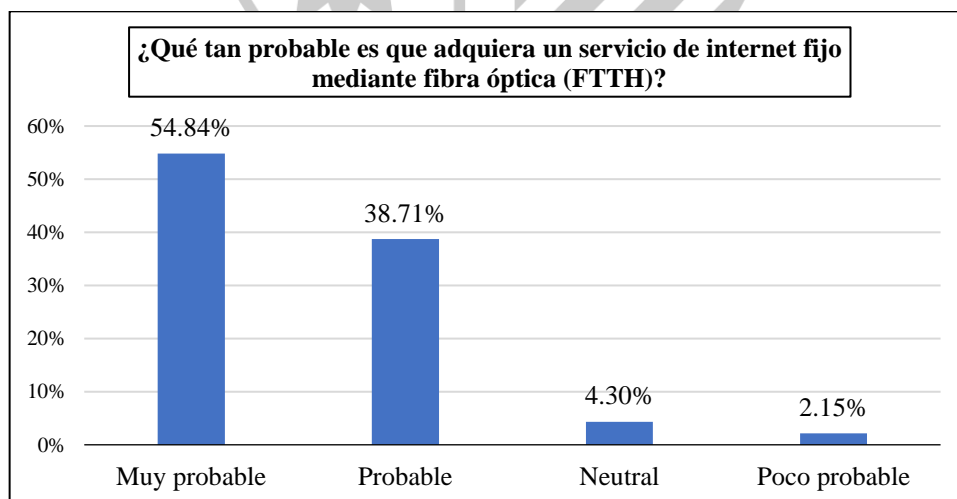


Figura 40. Probabilidad de adquirir el producto

En la Figura 40, se presenta la proporción de probabilidad de aceptación del producto del grupo poblacional que respondió una afirmativa disposición al producto

(64%, Figura 39). El 54.84% refirió que sería muy probable que compre el servicio de internet fijo por fibra óptica y el 38.71% determinó una probabilidad estándar. El resto tiene una posición neutra o poco probable que no es valor significativo para la demanda del producto.

t. ¿Qué plan tarifario contrataría usted mediante la conexión fibra óptica (FTTH)?

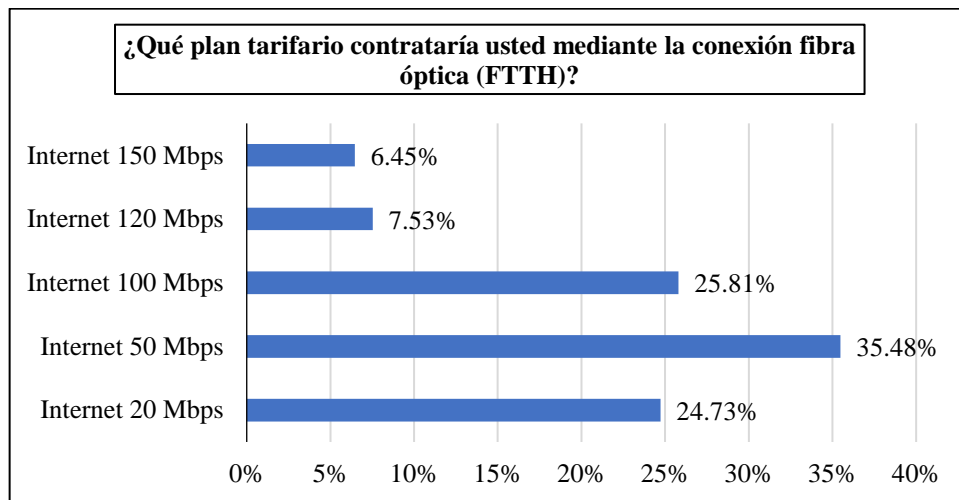


Figura 41. Plan tarifario de preferencia

En la Figura 41, se ilustra la proporción en las preferencias de los planes tarifarios de las personas que tendrían una respuesta afirmativa en la aceptación del producto (64%, Figura 39). El 35.48% adquiere un plan de internet de 50 Mbps, el 25.81% adquiere un plan de internet de 100Mbps y el 24.73% un plan de internet de 20 Mbps. Esta proporción ayudará a tener una visión de la oferta de internet fijo que se brindará a los hogares de Arequipa.

u. Teniendo cobertura en su localidad ¿Qué empresa de su preferencia escogería para que le brinde servicio de internet fijo por fibra óptica (FTTH)?

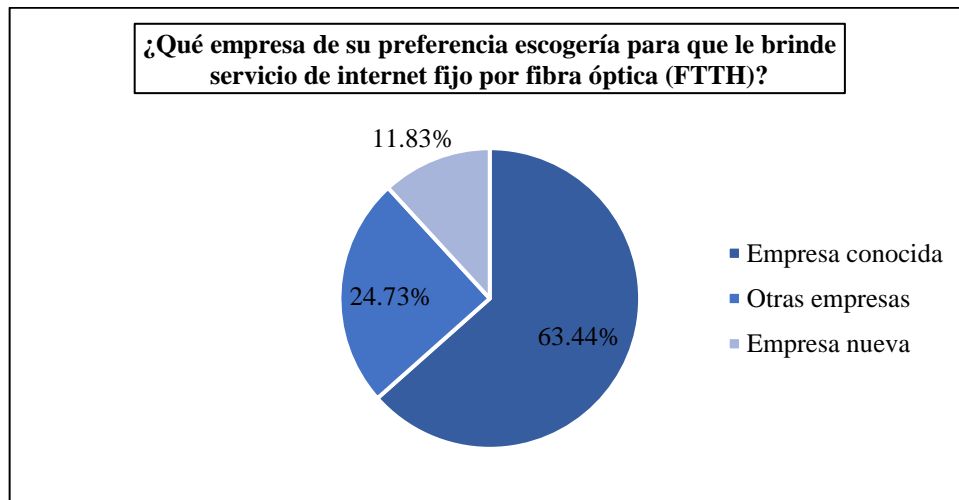


Figura 42. Empresa de preferencia

En la Figura 42, el gráfico presenta la proporción de hogares que optarán por el servicio de internet fijo por fibra óptica en relación a la empresa proveedora. El 63.44% tiene mayor preferencia a adquirir el servicio en empresas conocidas, el 24.73% en otras empresas y el 11.83% tendría disposición en contratar el servicio en empresas nuevas.

4.3. Identificación del producto o servicio

El servicio que ofrece el proyecto para la comercialización en el mercado es el servicio de internet fijo mediante conexión por fibra óptica, en el que se ofrecen diferentes planes de acuerdo a la velocidad de navegación. Este producto ofrece mayores beneficios en conectividad a comparación de los servicios de internet fijo convencionales en el mercado, la conexión por fibra óptica es una tecnología de acceso alámbrico que realiza instalaciones de redes para llevar el internet de alta velocidad al hogar sin perder el rango de velocidad.

Tabla 16

Ficha técnica del servicio

Ítem	Descripción																																		
Denominación	Internet de Fibra Óptica FOTEL																																		
Servicio	Internet Fijo																																		
Tecnología	Otras Tecnologías																																		
Segmento	Residencial																																		
Cobertura	José Luis Bustamante y Rivero																																		
Rango de Velocidad de Bajada (nominal)	BW >= 16 Mbps																																		
Características	<p>Entre las características más representativas del servicio de Internet Fijo de Fibra Óptica es la alta velocidad de conexión, la simetría entre la velocidad de carga y descarga, el rango de banda ancha, la seguridad de conexión, la calidad de imagen y video, etc.</p> <p>Velocidad de conexión para carga y descarga de acuerdo al plan de servicio:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Planes</th> <th colspan="2">Descarga</th> <th colspan="2">Carga</th> </tr> <tr> <th>V. máx.</th> <th>V. mín. asegurada</th> <th>V. máx.</th> <th>V. mín. asegurada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Int. 20 Mbps</td> <td>20 Mbps</td> <td>8 Mbps</td> <td>20 Mbps</td> <td>8 Mbps</td> </tr> <tr> <td>Int. 50 Mbps</td> <td>50 Mbps</td> <td>20 Mbps</td> <td>50 Mbps</td> <td>20 Mbps</td> </tr> <tr> <td>Int. 100 Mbps</td> <td>100 Mbps</td> <td>40 Mbps</td> <td>100 Mbps</td> <td>40 Mbps</td> </tr> <tr> <td>Int. 120 Mbps</td> <td>120 Mbps</td> <td>48 Mbps</td> <td>120 Mbps</td> <td>48 Mbps</td> </tr> <tr> <td>Int. 150 Mbps</td> <td>150 Mbps</td> <td>60 Mbps</td> <td>150 Mbps</td> <td>60 Mbps</td> </tr> </tbody> </table> <p>La conexión de carga y descarga tiene simetría en la velocidad máxima considerando que existe un mínimo del 33% de acuerdo a normativa legal.</p>	Planes	Descarga		Carga		V. máx.	V. mín. asegurada	V. máx.	V. mín. asegurada	Int. 20 Mbps	20 Mbps	8 Mbps	20 Mbps	8 Mbps	Int. 50 Mbps	50 Mbps	20 Mbps	50 Mbps	20 Mbps	Int. 100 Mbps	100 Mbps	40 Mbps	100 Mbps	40 Mbps	Int. 120 Mbps	120 Mbps	48 Mbps	120 Mbps	48 Mbps	Int. 150 Mbps	150 Mbps	60 Mbps	150 Mbps	60 Mbps
Planes	Descarga		Carga																																
	V. máx.	V. mín. asegurada	V. máx.	V. mín. asegurada																															
Int. 20 Mbps	20 Mbps	8 Mbps	20 Mbps	8 Mbps																															
Int. 50 Mbps	50 Mbps	20 Mbps	50 Mbps	20 Mbps																															
Int. 100 Mbps	100 Mbps	40 Mbps	100 Mbps	40 Mbps																															
Int. 120 Mbps	120 Mbps	48 Mbps	120 Mbps	48 Mbps																															
Int. 150 Mbps	150 Mbps	60 Mbps	150 Mbps	60 Mbps																															
Precio	<p>El precio de los planes de servicio varía de acuerdo a la velocidad de conexión:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Planes</th> <th>Internet 20 Mbps</th> <th>Internet 50 Mbps</th> <th>Internet 100 Mbps</th> <th>Internet 120 Mbps</th> <th>Internet 150 Mbps</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cargo Fijo</td> <td>S/ 43.00</td> <td>S/ 59.00</td> <td>S/ 89.00</td> <td>S/ 109.00</td> <td>S/ 129.00</td> </tr> </tbody> </table> <p>La facturación mensual del servicio se adecua al contrato establecido con el cliente, en el que emite una recibo físico o electrónico detallado del servicio.</p>	Planes	Internet 20 Mbps	Internet 50 Mbps	Internet 100 Mbps	Internet 120 Mbps	Internet 150 Mbps	Cargo Fijo	S/ 43.00	S/ 59.00	S/ 89.00	S/ 109.00	S/ 129.00																						
Planes	Internet 20 Mbps	Internet 50 Mbps	Internet 100 Mbps	Internet 120 Mbps	Internet 150 Mbps																														
Cargo Fijo	S/ 43.00	S/ 59.00	S/ 89.00	S/ 109.00	S/ 129.00																														
Modalidad de Pago	Postpago																																		
Forma de pago	Pago mensual conforme a la facturación respectiva en puntos de venta, banca nacional y banca móvil.																																		
Equipos e instalación	El servicio de internet de fibra óptica brinda la instalación alámbrica de la red hasta el hogar, en el cual, se realiza la instalación de los siguientes equipos: Roseta de fibra óptica con acoplador SC, Patch Cord de Fibra Óptica SC-SC, y ONT Tp-link Xn020-g3v.																																		
Duración del contrato	Periodo Anual																																		
Servicios Complementarios	Servicio técnico, Servicio de mantenimiento de equipos, Servicio de consultoría, Servicio de atención al cliente.																																		
Requisito Legal	Autorización o Registro del MTC para brindar los servicios de internet y transmisión de datos o Registro de Empresas prestadoras de Servicios de Valor Añadido.																																		

4.4. Análisis del mercado

El servicio de internet de fibra óptica será ofertado a hogares con necesidad de conexión a internet fijo en el ámbito residencial, este servicio conecta la fibra óptica hasta el hogar permitiendo una transmisión directa desde la central hasta el hogar dado permanente a la calidad del internet en velocidad y banda ancha.

4.4.1. Mercado competidor

Las empresas que proporcionan a los consumidores acceso fijo a Internet constituyen el mercado competitivo. En el contexto de internet fijo y conexiones a internet se encuentran diversas empresas proveedoras con variados planes de megabits y diferentes tipos de conexión de acuerdo a la preferencia del consumidor, entre las conexiones convencionales el cablemódem predomina en las preferencias de los consumidores, en cuanto al tamaño del mercado, en los ámbitos regional y nacional son los que atraen a más competidores.

En Arequipa la oferta comercial de internet fijo alberga aproximadamente 20 empresas que prestan servicio a nivel regional en el ámbito de las diferentes tecnologías, del sector comercial, residencial y empresarial de acuerdo al DataSet del Portal de Información de las Telecomunicaciones. De acuerdo al SIRT (Sistema de Consulta de Tarifas) el mercado de internet de fibra óptica en Arequipa es desarrollado con mayor énfasis por la empresa América Móvil Perú S.A.C. con una oferta comercial y residencial de internet de fibra óptica en la ciudad de Arequipa; empresa Fiberline Perú S.A.C. es una empresa que ha empezado a ofrecer servicio fijo de conexión FTTH en la ciudad de Arequipa comenzando en los distritos Cayma y Yanahuara con planes Nubyx desde los 70 Mbps (S/ 79.00) hasta los 1000 Mbps (S/ 599.00) en el periodo 2022, Fiberline así mismo ofrece conexión fija en el segmento comercial; Megacable Network S.A.C. es una empresa que provee internet de fibra óptica en Arequipa, principalmente en los distritos de Cerro Colorado, Jacobo Hunter, Sachaca y Yanahuara, cuya oferta comercial de trafica empieza desde el 2021, del mismo modo, Multivisión S.R.L. conocido como “Cable Arequipa” provee internet FTTH en los distritos de Characato, J.L.ByR., Paucarpata y Socabaya empezando su periodo de comercialización desde 2019, otra empresa que provee internet de fibra óptica es TELEVISORA DEL SUR S.A.C. denominada “Cablemas Arequipa” que brinda servicio en más 10 distritos con fecha de

comercialización 2022. La empresa de Cable Visión Mages S.A.C. es una empresa que provee servicio de conexión fija por FTTH en los distritos de Majes, Santa Rita de Siguan, Aplao y Uraca en el segmento residencial. Empresa Castel TV E.I.R.L., es otra empresa que provee internet de fibra óptica en la provincia de Castilla. Existen otras pequeñas empresas que proveen internet de fibra óptica como Fiberlux S.A., GTD Perú, Optical Technologies S.A.C y Yachay Telecomunicaciones S.A.C (GPON) que ofrecen planes de internet en el segmento comercial y empresarial.

El escenario general del mercado competidor para la conexión por fibra óptica para el hogar en la ciudad de Arequipa es limitado siendo el principal competidor la empresa Claro junto a Fiberline Perú S.A.C. y otras pequeñas empresas han ofertado planes con inicio de periodo de comercialización en los últimos años.

El mercado competidor de acuerdo a la distribución del mercado en las operadoras de comercialización de servicios fijos de internet para el hogar en ámbitos generales es predominado por la empresa Telefónica Del Perú S.A.A.(Movistar) con la tecnología cablemódem en la ciudad de Arequipa y a nivel nacional según consulta a los registros de conexiones del DataSet del Portal de Información perteneciente al OSIPTEL.

En la Figura 43, se presenta un resumen gráfico de la participación de mercado en el sector de internet fijo (cablemódem, Wimax, xDSL, y Otras tecnologías) de la región Arequipa, las conexiones registradas contabilizan las alámbricas y las inalámbricas en el segmento de conexión residencial (no comercial ni empresarial), la mayor participación hasta el periodo de agosto está a cargo de la empresa Telefónica seguida de América Móvil y Entel, sin embargo, como se ha analizado antes, de estas empresas, solo América Móvil se desempeña en las conexiones de internet de fibra óptica; con un pequeño porcentaje se aprecia a Fiberline con 0.63% recién empieza su participación comercial en el mercado.

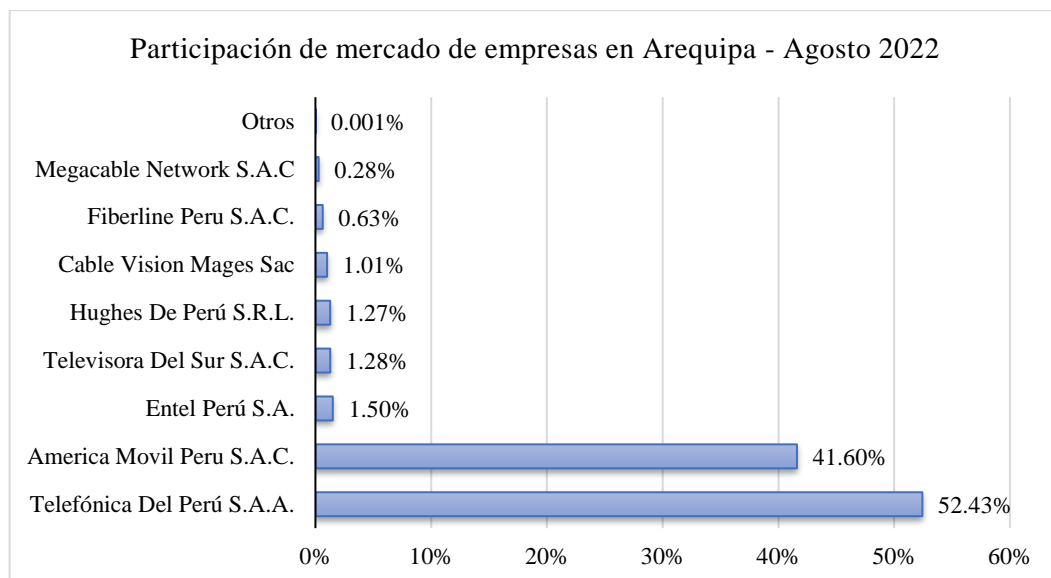


Figura 43. Participación de mercado de las conexiones fijas en Arequipa

Fuente: Data Set-Punku (Actualizada al 11 de agosto de 2022). Nota: La proporción de las conexiones pueden variar de acuerdo al periodo de consulta.

4.4.2. Mercado consumidor

El mercado consumidor está representado por todos los hogares que satisfacen su necesidad de conexión a internet. Entre los aspectos importantes del mercado consumidor se encuentran las formas de consumo de internet de los hogares y las personas que la integran con el fin de establecer cuáles son las necesidades principales por las cuales se accede a internet en el hogar.

En la Figura 44 se observa que existen diversas formas de uso del internet accedido desde una conexión fija, entre lo que destaca el uso de las redes sociales, la búsqueda de información, las llamadas y videollamadas de las redes sociales, y entro otros aspectos; en los últimos años se ha incrementado en uso del internet para el acceso a clases virtuales. Estos ítems representan las necesidades del consumidor.

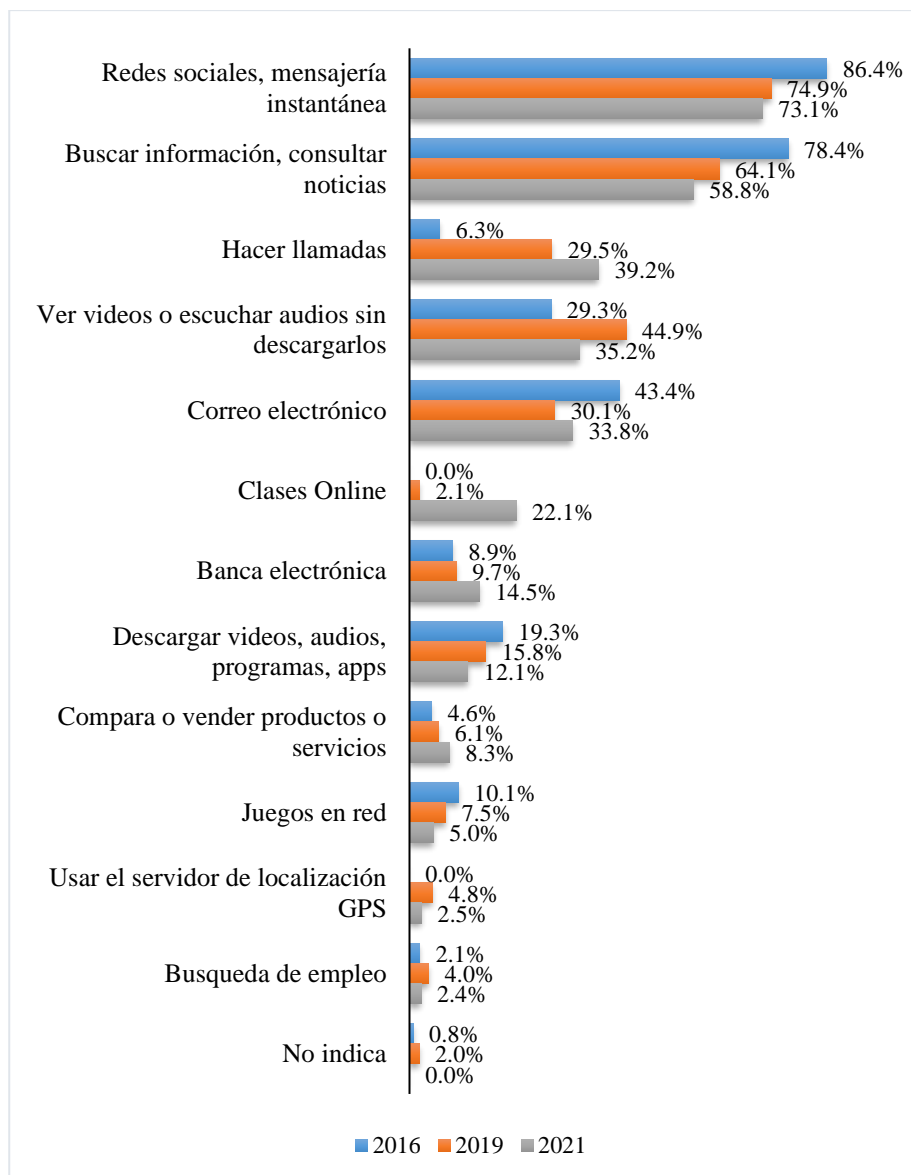


Figura 44. Formas de uso del internet desde una conexión fija

Fuente: ERESTEL (2021)

El mercado de consumidores para el proyecto está determinado por los hogares con dichas necesidades descritas en la figura anterior, el servicio o plan de internet se establece en un hogar en donde se puede encontrar la habitación de variadas personas. En la ciudad de Arequipa se cuenta con 307,936 hogares del sector urbano del área metropolitana de acuerdo a estimaciones en base a los datos estadísticos del INEI (Censo 2017) de los cuales el 40.52% posee conexión a internet (INEI, 2022).

En un estudio de satisfacción realizado por Consultoría Arellano en conjunto a OSIPTEL (2022) sobre el servicio de internet fijo, se determinó que en la región sur

(Arequipa, Ica, Moquegua, Tacna, Puno y Cusco) el 28% se encuentra totalmente satisfecho, mientras que un 57% pronunció un estado de medianamente satisfecho y un 15% declaró estar insatisfechos con su servicio contratado. En el mismo análisis, el 78% declaró tener problemas con su servicio de internet fijo, en donde el 68% expresa que se debe a la lentitud de la navegación y un 53% expresa que tiene inconsistencia en el servicio en la macro región sur.

4.4.3. Mercado proveedor

El mercado de proveedores se conforma por las entidades comerciales nacionales e internacionales que proveen sus productos como insumos, materiales y equipos para la producción y mejora de la situación financiera y económica de las empresas con el empleo de excelencia de productos.

En el ámbito de importación de materiales, los países donde se adquieren cables de fibra óptica y sus relacionados provienen en mayor parte de China, Hong Kong, Panamá, Estados Unidos, Bélgica, Corea, etc., según el valor FOB de las importaciones mensuales de la partida arancelaria 8544700000. Así mismo se analiza que las empresas del mercado competidor como América Móvil, Telefónica del Perú, Entel, Huawei, Optical Technologies importan tecnología de proveedores internacionales, del mismo modo, el mercado proveedor nacional importa cables, accesorios, transmisiones, inter conectores, conectores, repuestos, sensores, etc., para la venta al por mayor de equipos de telecomunicaciones.

En la Tabla 17 se señala algunos de los proveedores en el mercado de artículos tecnológicos utilizados para transmisión de señal óptica en redes de telecomunicaciones, los proveedores internacionales suministran artículos a empresas como América Móvil y Optical Technologies, mientras la relación de proveedores nacionales tiene como actividad económica la venta de artículos electrónicos de telecomunicaciones.

Tabla 17*Proveedores*

Proveedores nacionales	Proveedores internacionales
<ul style="list-style-type: none"> -Fiberhome International Peru S.A.C. -Huawei Del Peru Sac -It Dacas Peru S.A.C. -Nexus Technology S.A.C. -Silver Tech Company Sociedad Anonima Cerrada - Silver Tech Company S.A.C. -Centurylink Peru S.A. 	<ul style="list-style-type: none"> -Sagemcom Broadband Sas -Huawei International Co. Limited -Wuhan Fiberhome International Technologies Co., Lt -Yangtze Optical Fibre And Cable Joint Stock Limite -Jiangsu Zhongtian Technology Co Ltd -Hengtong Optic-Electric Co., Ltd

Fuente: SUNAT. Consulta de declaración de importación. Consulta de operatividad aduanera mediante manifiesto de carga.

4.4.4. Mercado distribuidor

El mercado distribuidor se conforma por los canales en donde se comercializa el producto o servicio ofrecido con el fin llevar al bien hacia los compradores o consumidores finales, en donde se integran las actividades logísticas, actividades de comercialización y promoción del producto. El proyecto presenta un servicio de internet fijo mediante fibra óptica, este proyecto plantea el desarrollo de una central (Data Center), despliegue de la planta externa (cableado de la ODF) y la instalación del sistema a domicilio (Roseta, Patch Cord y ONT).

El servicio será distribuido por la misma empresa que desarrolla el servicio al ser una parte integral del mismo, la distribución del internet alámbrico corresponde al cableado de la red de fibra óptica hasta el hogar y es regulado por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones que otorga facultad y concesiones para el suministro comercial de servicios fijos de internet y entre otros ámbitos de telecomunicaciones.

La distribución de la oferta del servicio en el mercado nacional, regional y local es ampliamente desarrollada por canales audiovisuales como la televisión y el internet, en las que se emiten spots publicitarios de planes de servicio de internet fijo en el hogar, videoclips musicales en redes sociales, anuncios, entre otros. Así mismo se encuentra la distribución de la oferta del servicio puntos de ventas de amplia concurrencia poblacional,

la promoción del servicio de internet es distribuido en variados medios de comunicación, donde destaca el uso de las redes sociales.

4.5. Análisis de la demanda

A lo largo de los últimos años se ha observado un aumento del acceso a Internet en los hogares, teniendo mayor énfasis al interior del país. A nivel nacional, en el 2015 el 56.4% de los hogares tenían conexión a internet, en el 2019 el 76.2% de los hogares lograron registrar conexión a internet según la encuesta ERESTEL. En las conexiones a internet fijo, los hogares urbanos a nivel nacional, sin contar con Lima Metropolitana, el 25.6% contaron con servicio de internet fijo en el 2019, teniendo una diferencia de 2.3% de acuerdo al 2015. De igual forma los hogares sin conexión a internet han ido disminuyendo periódicamente, desde un 43% a un 20.5% en los hogares de acuerdo al ámbito urbano en los años 2015 y 2019 (OSIPTTEL, 2020).

En la Tabla 18, se describen los registros presentados por las empresas operadoras desde el periodo 2016, de acuerdo al tipo de tecnología empleado a nivel nacional. Los datos generales muestran un crecimiento en las conexiones a internet fijo, el crecimiento de tecnologías utilizadas como cable modem que actualmente lidera el tipo de conexión fija, asimismo, se aprecia el decaimiento en el uso o empleo de tecnologías como Wimax y xDSL que han perdido utilidad en las instalaciones fijas, mientras tanto, la conexión de otras tecnologías ha ido incrementándose aceleradamente durante los últimos años. Dentro de otras tecnologías se encuentra la conexión FTTH, y de acuerdo a estudios de OSIPTTEL, esta nueva tecnología representa oportunidades de inversión, mejoras en el servicio de internet urbano, incremento de la población activa en el uso de tecnologías de la información y conectividad virtual. La demanda de esta tecnología en el mercado ha presentado nuevas empresas ofreciendo internet fijo con altas velocidades de conexión lo cual rápidamente han alcanzado una posición en el mercado.

Tabla 18*Registro de las conexiones a internet fijo, nacional*

Año	Cablemódem	Otras Tecnologías	Wimax	xDSL	Total anual
2016	2,770,772	100,129	147,342	5,276,363	8,294,606
2017	3,855,700	429,942	80,282	4,583,178	8,949,102
2018	5,753,128	871,918	66,032	3,175,141	9,866,219
2019	6,505,069	1,438,563	48,823	1,507,109	9,499,564
2020	7,287,028	2,225,587	8,381	919,278	10,440,274
2021	8,050,461	3,365,582	5,384	570,742	11,992,169

Fuente: PUNKU – Data set: conexiones de internet fijo (OSIPTTEL, 2022)

En la Tabla 19, se observa un registro de las conexiones a internet realizadas en el departamento de Arequipa de acuerdo al registro de las empresas operadoras. Las conexiones a internet fijo han tenido una variación porcentual de 3% al 8% (2015-2019), cuyo caso para el periodo 2020 las conexiones a internet fijo crecieron en un 10.4% debido a la contingencia de las medidas sanitarias de confinamiento del Covid-19 y las actividades virtualizadas de teleeducación, teletrabajo y telesalud.

Tabla 19*Registro de conexiones a internet fijo, Arequipa*

Año	Conexiones Nacionales	Conexiones Arequipa	Segmento Residencial	Otras Tecnologías
2014	6,905,514	94,999	81,062	9
2015	7,587,489	418,083	360,905	22
2016	8,294,606	457,317	396,761	3,693
2017	8,949,102	498,342	439,771	23,525
2018	9,866,219	525,709	468,253	32,588
2019	9,499,564	543,754	493,127	37,397
2020	10,440,274	600,206	557,199	70,608
2021	11,992,169	669,602	622,427	87,600

Fuente: PUNKU – Data set: conexiones de internet fijo (OSIPTTEL, 2022)

En la Tabla 20, se tiene registro a detalle de los hogares con conexión a internet en los distritos de Arequipa metropolitana, de acuerdo al registro del Censo Nacional 2017. De 307,936 hogares, el 40.52% de hogares poseía conexión a internet, dejando un 59.48% de hogares sin conexión a internet.

Tabla 20*Hogares con conexión a internet en Arequipa metropolitana, 2017*

Distrito	Hogares con conexión a internet	Hogares sin conexión a internet
Alto Selva Alegre	11,002	13,752
Arequipa	11,216	5,032
Cayma	11,234	16,624
Cerro Colorado	19,371	44,226
Characato	882	3,060
Jacobo Hunter	5,127	8,301
José Luis Bustamante y Rivero	14,546	9,376
Mariano Melgar	6,819	11,672
Miraflores	7,960	9,931
Mollebaya	281	1,409
Paucarpata	14,472	21,283
Quequeña	216	2,192
Sabandia	464	801
Sachaca	3,035	3,856
Socabaya	7,935	12,765
Tiabaya	1,200	3,013
Uchumayo	1,286	2,672
Yanahuara	6,227	1,760
Yura	1,505	11,433
Total	124,778	183,158

Fuente: Redatam Webserver – Censos Nacionales 2017 (INEI, 2022)

En el análisis de la demanda se establece como unidad poblacional el hogar en que habita cada persona, determinando que en una vivienda pueda existir más de dos hogares. Se toma en cuenta el registro de hogares de acuerdo a las estadísticas poblacionales del Censo Nacional 2017, en donde se considera la conexión a internet de acuerdo a los hogares particulares habitados.

Tabla 21*Registro de conexiones fijas en Arequipa*

Periodo	2020	2021	Variación porcentual
Diciembre	157,851	171,256	8.5%
Septiembre	152,836	169,118	10.7%

Fuente: Reporte estadístico Osiptel (OSIPTEL, 2021) (OSIPTEL, 2022)

En la Tabla 21 , de conexiones fijas en Arequipa se encuentra el registro de las conexiones fijas de los meses diciembre y septiembre, encontrando diferencias entre los años 2020 y 2021, los valores son indicios y evidencia del creciente aumento de las conexiones fijas para Arequipa.

4.5.1.Segmentación del cliente y/o consumidor

La segmentación del cliente divide en segmentos individuales la población objetivo de acuerdo a características que definen el consumo ideal para el producto o servicio.

a) Segmentación geográfica

El cliente se ubica en el estado peruano, en la macro región sur, en el departamento de Arequipa, provincia de Arequipa y delimitado por los distritos de Arequipa Metropolitana (mercado inicial José Luis Bustamante y Rivero). La construcción de infraestructuras de comunicaciones para el acceso estacionario a Internet propone una amplia inversión en tecnología, equipos e instrumentos técnicos, por lo cual, se ha enfocado un área específica inicial para el desarrollo del proyecto. En el último Censo Nacional, la región Arequipa albergaba 427,845 hogares en total, de los cuales 386,022 hogares se categorizan como viviendas particulares del ámbito urbano; así mismo, la provincia de Arequipa contempla 320,963 hogares (particular y urbano) con una dimensión de 307,936 hogares en el sector de Arequipa Metropolitana (INEI, 2022).

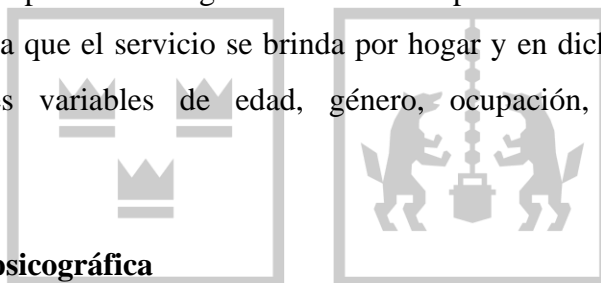
b) Segmentación demográfica

El mercado de servicio de internet de fibra óptica estará dirigido a un grupo de consumidores pertenecientes a hogares del nivel socioeconómico A, B y C. Los hogares urbanos de Arequipa poseen una clasificación en el NSE AB del 16.3% y un NSE C del 29.7% (APEIM, 2022). Por lo cual, el total de hogares de Arequipa se disgrega en un 56.10% para ordenar el grupo de hogares consumidores del servicio de internet fijo. La conexión de fibra óptica es un servicio alámbrico que genera un costo de instalación y un pago mensual por el plan de servicio, los planes de servicio promedio del internet fijo en

los últimos años supera los S/ 68 según el ARPU OSIPTEL, por ello, los hogares necesitan tener un ingreso y gasto que pueda sustentar la prestación del servicio.

Los análisis descriptivos del APEIM indican que los hogares urbanos con niveles socioeconómicos del A al C tienen conexión a internet (más del 60%), sin embargo, en el nivel socioeconómico D, el 25.5% tiene conexión y el nivel socioeconómico E con 5.8% de conexión. El mercado demográfico se consolida en el nivel socioeconómico AB y C donde se encuentra mayor predominancia del servicio de conexión a internet en el hogar (APEIM, 2022).

En otros aspectos demográficos no se especifica las características del consumidor debido a que el servicio se brinda por hogar y en dichos hogares se puede encontrar diferentes variables de edad, género, ocupación, nivel educación y nacionalidad.



c) Segmentación psicográfica

La segmentación psicográfica para determinar una mayor segregación del mercado se enfocará en el estilo de vida, actividades y actitudes relacionadas a la conectividad. Es decir, las preferencias de los hogares, en este caso, las personas que habitan dichos hogares que mantienen una conectividad por diversos aspectos personales.

En este sentido, se parte desde las personas (en representación de su hogar o jefe del hogar) que ya poseen una conexión a internet y que tienen mayores necesidades de conectividad como pudiera ser velocidad o ancho de banda, así mismo, se considera aquellas personas que no tienen una conexión a internet fija y que tienen la necesidad de acceder a la internet, entre ellos, se pudiera ubicar aquellos que mantienen una conexión móvil en su hogar.

El estilo de vida del hogar se puede caracterizar por el uso de redes sociales, la búsqueda de información, realización de llamadas virtuales, carga y descarga de medios audiovisuales, uso del correo electrónico, clases online y entre otros, entre estas variables las actitudes de las personas que habitan el hogar impulsan a buscar un servicio de internet.

d) Segmentación conductual

La segmentación conductual se enfoca en limitar el mercado de acuerdo a su conducta y respuesta en relación al servicio ofertado. Se analiza qué hogares están dispuestos a acceder al servicio de internet fijo de fibra óptica.

Los hogares que tengan una preferencia y disposición de acceder a este tipo de servicio definirán el mercado objetivo, puesto que, son ellos, quienes basados en sus necesidades y características del servicio, eligen el producto. Esta segmentación junto a la segmentación psicográfica es determinada por el instrumento de recolección de datos, la encuesta alberga preguntas de filtro que delimitan y alinean el segmento del cliente.

Se considera la población que esté dispuesta a comprar el servicio cambiando o alternando la tecnología de conexión debido a que la tecnología convencional del cablemodem es la que predomina en el mercado, así mismo se considera la población que no posee conexión fija y que está dispuesta a adquirir el servicio de internet de fibra óptica. La población se define por el servicio debido a que este producto ofrece mayores beneficios a comparación de otras tecnologías de conexión, y al evaluar que la satisfacción de los clientes en empresas competidoras es bajo, se infiere que brindar este tipo de servicio representa una oportunidad de mercado.

Tabla 22.

Segmentación del cliente

Segmentación	Descripción	Datos
Segmentación geográfica	Cliente perteneciente al departamento de Arequipa, provincia de Arequipa y ciudad de Arequipa (Arequipa Metropolitana) en el ámbito de hogares determinados como viviendas particulares urbanas.	<ul style="list-style-type: none">• Región: 386,022 hogares• Provincia: 320,963 hogares• Área Metropolitana: 307,936 hogares• Área: Urbano• Tipo de vivienda: Particular
Segmentación demográfica	Cliente perteneciente a hogares con nivel socioeconómico AB y C.	NSE AB: 16.30% NSE C: 39.80%
Segmentación psicográfica	Cliente que accede a servicio de internet o que necesita acceder al servicio de internet fijo.	Encuesta
Segmentación conductual	Cliente que tiene disponibilidad de acceder al servicio de internet fijo de fibra óptica.	Encuesta

4.5.2. Estimación del mercado

La estimación de mercado determina el público objetivo a la cual va estar dirigido el servicio producto de internet fijo, que para el caso de estudio serían las viviendas con necesidad de conexión a internet. Los factores determinantes para analizar la disponibilidad del mercado estarán bajo dimensiones en relación al gasto mensual, infraestructura de la ubicación, o elementos limitantes a las necesidades del mercado, etc.

El cálculo del mercado define los segmentos de una población en la cual se caracteriza el perfil del sector de venta del producto. Los aspectos determinantes para consolidar una empresa proveedora de servicio de internet fijo en el mercado, considera aspectos geográficos, socioeconómicos, situación de hogar y vivienda, necesidades, intereses y preferencias de consumo.

a. Mercado potencial

El segmento poblacional definido para el estudio es la provincia de Arequipa, definiendo como unidad poblacional al hogar que ocupa una persona o grupo de personas. El mercado potencial estaría delimitado por los hogares que podrían acceder al servicio de internet fijo, la extensión a la cual se limitaría la venta del servicio.

El registro de conexiones a internet de acuerdo al INEI toma como unidad a los hogares en viviendas, considerando que hay una diferencia entre los conceptos censales de vivienda y hogar. Adicionalmente, los valores de la unidad de vivienda son considerados del área urbana y viviendas particulares de la provincia de Arequipa, el área metropolitana y de los índices socioeconómicos. El NSE para el departamento de Arequipa según la distribución urbana de hogares 2021 (ENAH0 2020), considera un 16.3% en AB, 39.8% en C, 29.7% en D y 14.2% en NSE E (APEIM, 2022).

Tabla 23*Variables de segmentación MP*

Variable de segmentación	Código	Características
Sector provincia	V1	Hogares de la provincia de Arequipa
Área metropolitana	V2	Hogares de Arequipa metropolitana
NSE	V3	NSE AB y C

El cálculo de hogares está en base proyecciones estadísticas de acuerdo al registro de hogares en el Censo Nacional 2017 con el registro de 386,022 (Tabla 24) a nivel departamental (urbano y particular) y una tasa de crecimiento de 2.9% anual perteneciente a la tasa de crecimiento en promedio anual de las viviendas particulares de acuerdo al hogar para establecer la población total en el periodo actual de 432,786 hogares (Tabla 25). La tasa de variación intercensal es de 33.2% (2007-2017) (INEI, 2018).

Tabla 24*Registro de hogares en el Censo Nacional 2017, nivel urbano*

Departamental	Provincia	Metropolitana
386,022	320,963	307,936

Fuente: Redatam Websserver – Censos Nacionales 2017 (INEI, 2022). Nota: Hogares clasificados como particulares del ámbito urbano.

En la Tabla 25, se presenta la segregación segmental de la población hogares cuya característica es: viviendas particulares del sector urbano de Arequipa. La segmentación determinó un mercado potencial de 193,680 hogares.

Tabla 25*Mercado potencial*

Ítem	Total hogares
Población total	432,786
Segmentación V1	359,846
Segmentación V2	345,241
Segmentación V3	193,680
Mercado potencial	193,680

b. Mercado disponible

Dentro del mercado potencial existe un sector que tiene la necesidad de adquirir un producto o servicio. En el caso de estudio, las personas que desean adquirir un servicio de conexión a internet fijo.

El factor que determinará la segmentación en el mercado responde a la pregunta de la encuesta “¿Usted tiene acceso a internet en su hogar?” para determinar las personas cuyos hogares pueden acceder al servicio de internet fijo porque aún no lo tienen. Adicional a ello, los datos de la incógnita “¿Usted estaría dispuesto a adquirir un servicio de internet fijo en su hogar?” para captar aquellos que están interesados y tienen la necesidad de acceder a un servicio de internet fijo en su hogar ya sea porque no tienen acceso a internet o porque tienen una conexión móvil.

En el ámbito de personas que poseen conexión a internet fija en sus hogares se puede abarcar un pequeño sector en donde decidan optar por un mejor servicio de internet a la alguna otra empresa, mediante la pregunta “¿Qué tan probable es que considere cambiar de empresa operadora en el servicio de internet fijo?”. La pregunta ayudará a captar público que desea adquirir un mejor servicio de internet fijo.

Tabla 26

Variables de segmentación MD

Variable de segmentación	Código	Alternativa	%	
¿Usted tiene acceso a internet en su hogar?	V4	Si	V4.1	71.09%
		No	V4.2	28.91%
¿Qué medio de conexión a internet posee usted en su hogar?	V5	Conexión fija	V5.1	42.49%
		Conexión móvil	V5.2	30.04%
		Conexión fija y móvil	V5.3	27.47%
¿Usted estaría dispuesto a adquirir un servicio de internet fijo en su hogar?	V6	Definitivamente sí	V6.1	23.32%
		Probablemente sí	V6.2	34.72%
		Indeciso	V6.3	27.46%
		Probablemente no	V6.4	10.36%
		Definitivamente no	V6.5	4.15%
¿Qué tan probable es que considere cambiar de empresa operadora en el servicio de internet fijo?	V7	Muy probable	V7.1	5.24%
		Probable	V7.2	12.57%
		Neutral	V7.3	25.13%
		Poco probable	V7.4	21.99%
		Nada probable	V7.5	35.08%

En la Tabla 27, se aprecia la segmentación del mercado potencial para llegar a un sector más específico, determinado como el mercado disponible. El objetivo de esta segmentación es abarcar el mercado que no posee ningún tipo de conexión en su hogar, los que poseen conexión móvil y los que poseen conexión fija, pero acceder a cambiar de operador por un servicio de mejor calidad.

Tabla 27

Segmentación de mercado disponible

Ítem	Total hogares
Mercado potencial	193,680
Segmentación V4	193,680
V4.1	137,694
V4.2	55,986
Segmentación V5 (V4.1)	137,694
V5.1	58,507
V5.2	41,359
V5.3	37,828
Segmentación V6 (V4.2 + V5.2)	97,345
V6.1	22,697
V6.2	33,793
V6.3	26,732
V6.4	10,088
V6.5	4,035
Segmentación V7 (V5.1 + V5.3)	96,335
V7.1	5,044
V7.2	12,105
V7.3	24,210
V7.4	21,184
V7.5	33,793

De acuerdo a la segmentación mediante las preguntas realizadas en la encuesta se determina que el mercado disponible es 73,639 hogares.

Tabla 28

Mercado disponible

Ítem	Total hogares
Mercado potencial	193,680
Segmentación V6.1	22,697
Segmentación V6.2	33,793
Segmentación V7.1	5,044
Segmentación V7.2	12,105
Mercado disponible	73,639

c. Mercado efectivo

Un sector más específico, es el mercado efectivo, en el cual, se busca un determinado grupo dentro del mercado disponible con necesidades específicas de adquirir un producto o servicio. Dentro de los servicios de telecomunicaciones, el servicio de internet fijo cuenta con diferentes tecnologías de acceso, las cuales varían en utilidad, beneficios y costos. La conexión mediante fibra óptica para el internet fijo es el servicio objetivo que se oferta en este caso de estudio, el cual, las personas determinaron si tienen la necesidad y la aceptación por el servicio en sus hogares mediante la pregunta realizada en la encuesta “¿Estaría dispuesto a adquirir un servicio de internet fijo mediante fibra óptica (FTTH)?”. Asimismo, se le dio a entender al público los beneficios de esta tecnología a diferencia de otras convencionales.

Tabla 29

Variables de segmentación ME

Variable de segmentación	Código	Alternativa	%
¿Estaría dispuesto a adquirir un servicio de internet fijo mediante fibra óptica (FTTH)?	V8	Sí	V8.1 64.00%
		No	V8.2 36.00%
¿Qué tan probable es que adquiriera un servicio de internet fijo mediante fibra óptica (FTTH)?	V9	Muy probable	V9.1 54.84%
		Probable	V9.2 38.71%
		Neutral	V9.3 4.30%
		Poco probable	V9.4 2.15%

La Tabla 30, expone la segmentación del mercado disponible mediante las variables aplicadas en la encuesta, en donde se determina la disposición de la población en adquirir el servicio de internet fijo por fibra óptica (FTTH).

Tabla 30

Segmentación de mercado efectivo

Ítem	Total hogares
Mercado disponible	73,639
Segmentación V8	73,639
V8.1	47,129
V8.2	26,510
Segmentación V9 (V8.1)	47,129
V9.1	25,845
V9.2	18,243
V9.3	2,027
V9.4	1,014

El mercado efectivo estaría determinado por 44,088 hogares en total con aceptación al servicio internet fijo por fibra óptica.

Tabla 31

Mercado efectivo

Ítem	Total hogares
Mercado disponible	73,639
Segmentación V9.1	25,845
Segmentación V9.2	18,243
Mercado efectivo	44,088

d. Mercado objetivo

El mercado objetivo es el conjunto de clientes a la cual va estar destinado la oferta específica del servicio de internet fijo de fibra óptica. El grupo fue definido mediante una aproximación de la cantidad de clientes que accederán a contratar el servicio de internet fijo FTTH por empresas operadoras nuevas (11.83%).

En consecuencia, la proporción de clientes a la que se desea llegar es de un 12% del mercado efectivo total, determinando el mercado objetivo en 5,291 hogares en total.

Tabla 32

Mercado objetivo

Ítem	Total hogares
Mercado efectivo	44.088
Cuota de mercado	12%
Mercado objetivo	5,291

4.5.3. Estimación de la demanda

La demanda del producto presenta de la cantidad de hogares con necesidad de acceso a internet fijo por fibra óptica. El servicio ofrecido se genera por unidad de hogar, en la cual no está determinado por la cantidad de personas con necesidad de conexión a internet fijo. En este aspecto no era influyente caracterizar el perfil de las personas usuarias si no las necesidades en conjunto de un hogar. El internet fijo puede favorecer

en la conexión a todas las personas que habitan y conviven en el mismo lugar, y no es un servicio que tenga efecto sobre la frecuencia de uso en la demanda del internet fijo. El servicio brindado será un producto permanente por contrato, con plazo indeterminado o plazo mínimo (plazo forzoso).

La demanda de internet fijo ha ido creciendo en Arequipa, y con mayor énfasis en el uso de otras tecnologías de 0.02% a 30.20% (2014-2020) (OSIPTTEL, 2022). La conexión mediante la tecnología FTTH, es la que más ha abarcado mercado a nivel nacional y al interior del país, lo cual es un factor importante a destacar, pues es indicio que la demanda de este servicio tiene tendencia creciente en la población.

La demanda puede estar determinada por muchos factores, y calcular la demanda, establece la fórmula para estimar la proyección futura del servicio en los próximos años. La demanda de servicio de internet fijo por fibra óptica sigue un patrón que analiza el acceso al internet en los hogares de la población arequipeña, el medio y tipo de conexión que posee, las necesidades y preferencias que determinan la demanda del servicio en el mercado objetivo.

Tabla 33

Demanda anual

Año	Mercado objetivo	Servicio por hogar	Demanda Anual
2021	5,291	1	5,291

La demanda anual corresponde a 5,291 servicios de conexión fija por fibra óptica, misma que la cantidad de hogares con necesidad de conexión a internet fijo por la tecnología FTTH, debido a que el servicio se brinda permanentemente con plazo anual indefinido.

a. Grado de aceptación del producto

En el primer año de actividad económica el servicio pretende establecer su posición en el mercado con una cuota del 12%. Dentro de este aspecto, el 64% de la población aceptó adquirir el servicio de internet fijo por fibra óptica y el 93.55% de ellos

tienen una alta probabilidad de comprar el servicio. Los clientes que se beneficien con el servicio ofrecido pasarán a ser abonados permanentes, lo cual se procurará mantener la permanencia indefinida de los clientes, con la finalidad de abarcar clientes nuevos cada año.

Tabla 34

Aceptación del producto

Año	Hogares Totales	Aceptación del servicio (64%)	Probabilidad de aceptación (93.55%)	Mercado Objetivo (12%)
2021	73,639	47,129	44,088	5,291

4.5.4. Demanda proyectada

La demanda determinada es la necesidad del mercado para un periodo, en el cual se realiza el pronóstico con la finalidad de estimar la necesidad futura del mercado. El registro utilizado para determinar la demanda futura, se basa en los datos registrados por el INEI para determinar un aumento anual estático de la población de hogares de Arequipa.

La Figura 45, ilustra el crecimiento de conexiones residenciales en Arequipa de los últimos años para proyectar la demanda futura basándose en tendencias pasadas; se determina aumento del número de hogares con conexión permanente a Internet de otras tecnologías y dentro de ello, la conexión a internet fijo por fibra óptica de acuerdo a las proporciones del cálculo del mercado objetivo. Utilizando la proyección de conexiones expuestas en la Tabla 35 de acuerdo a una regresión lineal, se emplea las conexiones objetivo como crecimiento de la demanda; una conexión representará un hogar con un servicio de internet fijo.

La cantidad de hogares con acceso a una conectividad fija y el número de conexiones para el presente estudio tendrá igualdad en valor para el crecimiento de demanda, sin embargo, un hogar con conexión a internet y la conexión a internet fijo no siempre corresponde a la igualdad, debido a que en un hogar se puede dar más de una conexión a internet en un periodo anual, por razones de migración de proveedor de servicios, cambio de tecnología de conexión y otros factores.

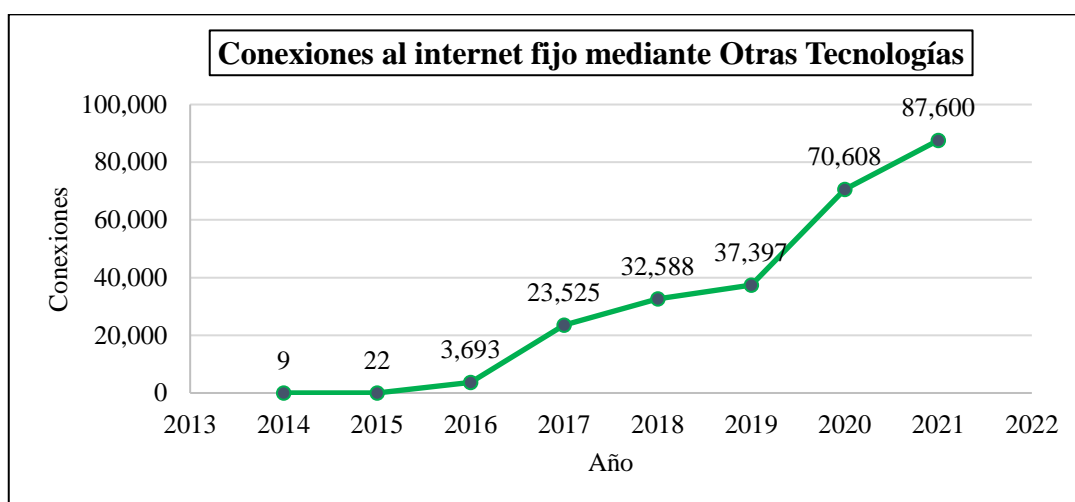


Figura 45. Conexiones residenciales de internet fijo en otras tecnologías, Arequipa
Fuente: Elaboración propia en base al Data set PUNKU OSIPTEL actualizado (OSIPTEL, 2022)

En la proyección de la demanda en conexiones a internet fijo influyen varios factores externos e internos a las empresas proveedoras. El comportamiento ascendente de las conexiones expresa la necesidad de usuarios por servicios de internet que los mantenga conectados a la nueva realidad virtual, asimismo el servicio brindado a los hogares requiere mayor rango de conectividad puesto que la nueva interacción virtual a integrado a todos los miembros de la vivienda y/o hogar a manejar tecnologías de acceso al internet. La alta velocidad del internet ahora es considerada una necesidad básica y dentro de ello se puede inferir que, en los próximos años, la necesidad de internet de alta velocidad motivará a los usuarios a adquirir servicios que satisfagan con todas sus expectativas.

En la Tabla 35, se describe la proyección de las conexiones de otras tecnologías en los próximos años, a nivel departamental y residencial. La segregación a las conexiones objetivo sigue el procedimiento de la estimación de mercado dando a entender que las conexiones a otras tecnologías corresponden a un mercado disponible, sin embargo, tiene un valor general departamental, lo cual genera la necesidad de aplicar la segmentación de mercado potencial para segregar a un nivel metropolitano y socioeconómico. Las conexiones objetivo corresponden de igual forma a las proporciones de aceptación del producto y la cuota de mercado.

Tabla 35*Proyección de conexiones en el mercado objetivo*

Año	Otras tecnologías	Conexiones disponibles	Conexiones objetivo
2021	87,600	39,203	2,817
2022	89,586	40,091	2,881
2023	102,398	45,825	3,293
2024	115,211	51,559	3,705
2025	128,023	57,293	4,117
2026	140,836	63,027	4,529
2027	153,648	68,760	4,940
2028	166,460	74,494	5,352
2029	179,273	80,228	5,764
2030	192,085	85,962	6,176

En la Tabla 36, se muestra el crecimiento de hogares particulares urbanos según la clasificación por segmentos del mercado, podemos identificar a quién debemos intentar vender (mercado objetivo), cuyo valor corresponde a la demanda anual del servicio de internet fijo por fibra óptica. En el primer año se abarcará todo el mercado objetivo (12%) cuyo valor incrementará en abonados cada año asimilando la fidelidad del cliente con la empresa operadora. En la última columna se detalla la cartera del servicio, si bien es un mono producto, se ofrece una variedad de planes iniciales con los que ofrecerá diferentes velocidades de internet fijo al mercado.

Tabla 36*Demanda proyectada del mono producto internet fijo*

Año	Demanda	Conexiones anuales	Internet 20 Mbps	Internet 50 Mbps	Internet 100 Mbps	Internet 120 Mbps	Internet 150 Mbps
2021	5,291	5,291	1309	1878	1365	398	341
2022	8,172	2,881	2021	2900	2109	615	527
2023	11,465	3,293	2835	4068	2959	863	740
2024	15,170	3,705	3752	5383	3915	1142	978
2025	19,287	4,117	4770	6844	4977	1452	1244
2026	23,816	4,529	5890	8451	6146	1793	1536

La demanda estaría determinada por 5,291 hogares o suscripciones al servicio de internet fijo mediante fibra óptica con permanencia indefinida en escenarios ideales de fidelidad de clientes y un consumo constante anual. La demanda del periodo 2022 estaría conformado por 8,172 suscripciones al servicio y en el periodo 2023 con 11,465 suscripciones teniendo un incremento anual de 2,881 y 3,293 suscripciones a nivel global respectivamente en la ciudad de Arequipa.

Tabla 37*Distribución de los planes de servicio*

Planes de servicio	Proporción
Internet 20 Mbps	24.73%
Internet 50 Mbps	35.48%
Internet 100 Mbps	25.81%
Internet 120 Mbps	7.53%
Internet 150 Mbps	6.45%

El proyecto en estudio tiene como plan una operación centralizada para empezar la operatividad el proyecto, mediante el cual, se focalizó una demanda ubicada en el distrito de JLByR. En el estudio, dicho distrito corresponde al 7.77% de los hogares totales incluidos en la investigación. El valor de la proporción asimismo corresponde a la Figura 22 del distrito de residencia.

Tabla 38*Demanda proyectada específica*

Año	Demanda	Demanda específica	Conexiones anuales
2021	5,291	411	411
2022	8,172	635	224
2023	11,465	891	256
2024	15,170	1178	287
2025	19,287	1498	320
2026	23,816	1,850	352

La demanda para los hogares ubicados estratégicamente en las urbanizaciones del distrito para el 2021 es de 411 hogares y para el 2022 de 635 hogares teniendo un incremento de 224 conexiones en el periodo, con un escenario optimista de fidelidad del cliente.

Tabla 39*Demanda de planes de internet en JLByR*

Año	Demanda específica	Internet 20 Mbps	Internet 50 Mbps	Internet 100 Mbps	Internet 120 Mbps	Internet 150 Mbps
2021	411	102	146	106	31	26
2022	635	157	225	164	48	41
2023	891	220	316	230	67	58
2024	1178	291	418	304	89	76
2025	1498	370	531	387	113	97
2026	1,850	458	657	477	139	119

4.6. Análisis de la oferta

El sector de telecomunicaciones es un mercado variable en donde la oferta está conformada por los planes y conexiones que proveen las empresas prestadoras de servicio de internet fijo.

4.6.1. Oferta histórica

El proyecto de investigación toma como oferta la medida cuantificable de las conexiones realizadas al internet fijo con fibra óptica dentro de otras tecnologías de conexión. Del mismo modo que la demanda, el estudio utiliza los datos recolectados de la base de datos del OSIPTEL, los cuales recopilan datos de los registros de las empresas realizados en el portal institucional. Sin embargo, existen algunas limitaciones dentro del cálculo de la oferta alineada al área de alcance del proyecto debido a que los datos pertenecen a registros generales.

Elementos determinantes del cálculo de la oferta alineada al área de alcance del proyecto de investigación extraído del sistema de consultas Dataset PUNKU y el Informe tecnológico del avance de la fibra óptica (2022):

- Conexiones de fibra óptica en la región Arequipa: Se encuentra una relación entre las conexiones de otras tecnologías realizadas en la región Arequipa y las conexiones totales a nivel nacional de 1.38%.
- Conexiones de fibra óptica del sector urbano: En Arequipa existen diversos poblados que poseen conexión de fibra óptica en el medio rural de acuerdo a la información de redes eléctricas y despliegue de tecnología proporcionado por OSIPTEL, el rango de fibra óptica urbano es del 73.47%.
- Conexiones de fibra óptica del ámbito residencial: Las conexiones de fibra óptica de acuerdo al segmento puede ser residencial, comercial y empresarial; entre las conexiones de fibra óptica del sector residencial se tienen una proporción del 71.85%.

- Conexiones de fibra óptica del área del proyecto: La oferta de fibra óptica alineada al proyecto recoge datos analizados de la segmentación de mercado, la proporción alineada el área del proyecto es de 44.75%.

En la Tabla 40 se tiene un resumen de un análisis descriptivo de las conexiones a internet fijo de fibra óptica a nivel nacional proporcionado por OSIPTEL (2022) y los registros de conexiones a internet de la base de datos Punku (periodo de consulta, agosto 2022). Las conexiones de internet fijo de FTTH en el 2021 es de 625,968 a nivel nacional (dato real), de acuerdo a los elementos de cálculo para la oferta del área de alcance, la oferta final para el mercado objetivo del proyecto es de 2,039 conexiones en la ciudad de Arequipa. La oferta calculada es una estimación real, sin embargo, se han encontrado vacíos de información al determinar datos detallados de conexiones a internet fijo realizadas solo por FTTH en el área donde se aplicará el proyecto. En aspectos generales, las conexiones fijas en Arequipa son de amplia variedad, sin embargo, de acuerdo al análisis de competidores en el mercado existe un reciente crecimiento de la ofrece el servicio en el área residencial (hogares) al 2021, por lo que se podría determinar que la oferta de esta tecnología de conexión es limitada en el mercado arequipeño.

Tabla 40

Oferta del servicio en el área de alcance

Año	Fibra óptica nacional	Fibra óptica Arequipa	Sector Urbano	Sector residencial	Oferta Potencial
2015	4,623	64	47	34	15
2016	5,821	80	59	42	19
2017	8,548	118	87	62	28
2018	90,595	1,249	918	659	295
2019	195,053	2,689	1,976	1,419	635
2020	314,099	4,330	3,181	2,286	1,023
2,021	625,968	8,629	6,340	4,555	2,039

Nota: Elaboración propia en base al registro de conexiones PUNKU y el Informe tecnológico del avance de la fibra óptica. Fuente: OSIPTEL (2022)

La oferta para el distrito de JLByR es un dato impreciso, debido a que no existe información verídica que determine cuál por la proporción de conexiones destinadas en esta área y en otros distritos de la ciudad de Arequipa, el estimado de acuerdo a una razón poblacional de hogares proporciona un valor referencial, sin embargo no acertado. Los datos conocidos determinan que a nivel nacional el 78.1% de conexiones de fibra óptica

predomina el tipo de tecnología “Otras tecnologías”, sin embargo, al ser una nueva tecnología, se desconoce que esta proporción sea equivalente en la ciudad de Arequipa, conociendo que al mayor proporción de conexiones de fibra óptica se encuentran en Lima con 35.61%.

4.6.2. Oferta proyectada

Observando los datos precedentes, podemos estimar la oferta futura en la ciudad de Arequipa. El OSIPTEL prevé que en los siguientes años la tecnología FTTH incremente en su número de conexiones debido al despliegue de infraestructura eléctrica a nivel nacional y regional.

En la Figura 46, se proyecta mediante el método lineal, la futura oferta de conexiones en base a las conexiones de fibra óptica de periodos anteriores. Se prevé que las conexiones de fibra óptica en el hogar serán de 6,043 conexiones en el 2027 de 25,580 conexiones nacionales.

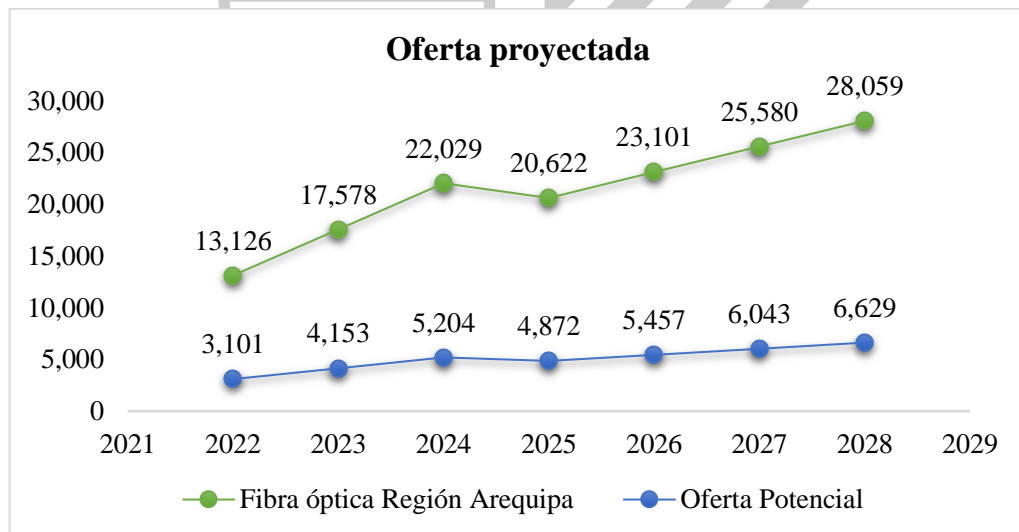


Figura 46. Oferta proyectada en el área de alcance

4.7. Demanda insatisfecha

La demanda insatisfecha del área de alcance en la ciudad de Arequipa expresa la diferencia existente entre las conexiones de internet de fibra óptica y la necesidad de

conexión a altas velocidades de la población arequipeña. En el proyecto las estimaciones de demanda se basan en el estudio de mercado realizando una segmentación de la población de hogares, en el cual, la proporción de crecimiento se sustenta en el histórico de conexiones realizadas en Otras tecnologías que engloba a la tecnología FTTH, mientras que la oferta, del mismo modo toma acogida de conexiones en fibra óptica en un ámbito más específico, no obstante, las dos variables representa la equidad con la diferencia en que la demanda toma como dato inicial el estudio de las necesidades poblacionales de conexión a internet.

En la Tabla 41, se presenta el cálculo de la demanda insatisfecha en la población de hogares de Arequipa, de acuerdo al análisis de oferta y demanda se prevé una demanda insatisfecha de 5,071 conexiones en el periodo 2022. Existe una diferencia en la proporción de crecimiento de la demanda y la oferta, la demanda considera el crecimiento de hogares, el crecimiento de la necesidad tecnológica de la población y el crecimiento de la red estructural, así mismo, este tipo de servicio es acumulativo debido a que es un servicio permanente mediante contrato, en donde, crece la densidad poblacional y crece la cantidad de conexiones.

Tabla 41

Demanda insatisfecha ciudad Arequipa

Año	Demanda	Oferta	Demanda insatisfecha
2021	5,291	2,039	3,252
2022	8,172	3,101	5,071
2023	11,465	4,153	7,312
2024	15,170	5,204	9,966
2025	19,287	4,872	14,415
2026	23,816	5,457	18,359

El proyecto de investigación no considera la aplicación de su capacidad de producción de acuerdo a la demanda insatisfecha debido a que el rango de aplicación está centrado en un espacio específico ubicado en el distrito de José Luis Bustamante y Rivero, se conoce que en el distrito se ha comenzado en los 3 últimos años el despliegue de fibra óptica, sin embargo, el área de alcance específica es un mercado de poca aplicación de conectividad fija, donde se conoce que el internet fijo aún no ha llegado abarcar dicha zona debido a que se encuentra en desarrollo, sin embargo, cumple con las

especificaciones de la segmentación de mercado. Adicionalmente, se desconoce la oferta específica de dicha área en valores cuantitativos de conexiones anuales, por lo mismo de que es una tecnología reciente.

En la Tabla 42 se muestra el porcentaje de participación de la demanda insatisfecha, el cual se considerara la demanda que satisface el proyecto.

Tabla 42

Porcentaje de participación

Año	Demanda Insatisfecha	% Participación	Demanda del proyecto
2021	3,252	12%	411
2022	5,071	12%	635
2023	7,312	12%	891
2024	9,966	12%	1178
2025	14,415	12%	1498
2026	18,359	12%	1,850

4.8. Marketing de servicios

Una metodología en base al enfoque de marketing determina la eficacia de la empresa al difundir, ofrecer y producir un valor mayor que la competencia en el mercado. Esta meta integra diferentes programas que idean actividades y toman decisiones para generar un significativo valor a los consumidores. Las actividades de marketing tienen diferentes formas en la cual se puede sintetizar como una mezcla de marketing; que comprende un cúmulo de herramientas para alcanzar los objetivos en el área de marketing, agrupadas en cuatro grupos: producto, precio, plaza y promoción. (Kotler & Lane, 2006).

El servicio en relación a los productos manufacturados tiene otra naturaleza de desempeño por lo cual se habla del servicio desde otros puntos como: componentes del producto, contexto y tiempo, gastos del usuario, precio de venta al público y publicidad y formación. En base a esta perspectiva se le añade 4 elementos a la entrega del servicio, que son: ubicación o entorno, procedimiento, personal y producción y calidad. Las 8P son un marco bien conocido para describir y analizar el éxito de las empresas de servicios (Lovelock & Wirtz, 2009).

4.8.1. Elementos del producto

El término producto se refiere al servicio o artículo que se vende al público para satisfacer una determinada necesidad o anhelo del consumidor, el cual es usado, consumido o adquirido. El producto ofrecido puede ser algún objeto físico, servicios, ideas, lugares u otros productos que sean diferenciados o genéricos.

El producto de acuerdo a las diferencias, es un servicio que brinda beneficios básicos de conectividad fija alámbrica y ofrece características especiales diferenciadas por la tecnología fibra óptica que alcanza en mayor proporción el cumplimiento de los requisitos del cliente en: alta velocidad, amplio ancho de banda, sin interferencias, seguridad, etc. Los productos determinados como servicios son intangibles, cuyo estado físico no existe y es percibido como un beneficio distintivo que cubre el deseo o necesidad específica del consumidor. El punto general que diferencia los productos básicos o genéricos de los diferenciados está en la orientación del producto, los determinados básicos son de consumo general para todo el público y los diferenciados para segmentos con mayores recursos financieros. El servicio de conexión fija por fibra óptica está enfocado en un sector socioeconómico AB y C de los hogares urbanos particulares ofreciendo una conectividad de velocidades superiores con un paquete de mono producto de 20 Mbps a 150 Mbps.

Dentro del servicio se pueden encontrar productos industriales en los insumos, materiales, maquinarias, equipos y herramientas que posibilitan el proceso de ofrecer conexiones residenciales a Internet por fibra óptica.

El marketing del servicio tiene una perspectiva del diseño de un servicio, en la cual el valor ofrecido según los requerimientos del cliente se integra en función a los componentes de producto básico, servicio complementario y el proceso de entrega del servicio.

- **Producto básico:** El componente central que resuelve las necesidades del cliente es la conectividad fija de internet por FTTH. El beneficio de un vínculo fijo de internet por fibra óptica satisface la necesidad de conectividad a internet

Tabla 43*Ficha informativa de la tarifa*

Ítem	Características
Empresa	Telecomunicaciones FOTEL
Servicio	Internet/Internet Fijo/ Planes
Tipo	Establecida
Nombre	Internet FTTH
Vigencia	1/02/2022
Periodo de comercialización	1/02/2022
Alcance	Residencial
Atención	Llamar al 950600
Web	www.comunfotel.com.pe/internethogar/

Tabla 44*Características específicas de las tarifas*

Ítem	Características específicas				
	FTTH 20 Mbps	FTTH 50 Mbps	FTTH 100 Mbps	FTTH 120 Mbps	FTTH 150 Mbps
Valor del servicio	S/. 43.00	S/. 59.00	S/. 89.00	S/. 109.00	S/. 129.00
Velocidad máxima contratada (Mbps)	20 Mbps	50 Mbps	100 Mbps	120 Mbps	150 Mbps
Velocidad de descarga mínima garantizada (Mbps)	8 Mbps	20 Mbps	40 Mbps	48 Mbps	60 Mbps
Velocidad máxima de subida (Mbps)	20 Mbps	50 Mbps	100 Mbps	120 Mbps	150 Mbps
Cantidad de datos de transmisión	Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado
Tecnología de la velocidad máxima	FTTH	FTTH	FTTH	FTTH	FTTH
Cobertura	Arequipa	Arequipa	Arequipa	Arequipa	Arequipa

- **Servicios complementarios:** Los servicios complementarios aumentan el valor del producto y facilitan el uso del producto básico. En el servicio del internet fijo brinda navegación segura (antivirus), asistencia garantizada (soluciones a fallas técnicas, servicio especializado como oferta mensual de visita técnica), atención al cliente, facturación, módulos accesibles de pago virtual y presencial en bancos, consultoría y asistencia técnica.
- **Entrega del servicio:** El servicio se presta en la locación de la vivienda, para el cual, el marketing del servicio determina la secuencia temporal del producto ofrecido.



Figura 47. Entrega del servicio

En la Figura 47, se aprecia la secuencia temporal de la entrega del servicio de internet fijo por fibra óptica, en el cual el producto básico se resalta enmarcado de las demás acciones visibles para el cliente, de las acciones invisibles marcadas con líneas discontinuas que corresponden a actividades no percibidas directamente por el cliente.

a. Estrategias de diferenciación

- Imagen:** La imagen que pretende crear la empresa es de una marca proveedora de acceso fijo a Internet de banda ancha con una alta velocidad de transferencia de datos con accesibilidad a todos los hogares. La principal característica que será insignia de la marca es la posibilidad de obtener archivos y cargarlos rápidamente con rapidez equitativa, y mayor velocidad del ancho de banda. Destacar que la tecnología alámbrica de fibra óptica es un medio que asegura mejor la transmisión de datos. La empresa invertirá en sus recursos humanos para garantizar la mejor tecnología y atención al cliente, y esa inversión se reflejará en el nivel de servicio prestado a los clientes.
- Marca:** La marca es una patente propia que define el nombre comercial de empresa, tomando las iniciales de la tecnología fibra óptica como punto de partida de un medio de telecomunicaciones, creándose la palabra “Fotel” con una imagen de cable de fibra óptica para resaltar aún más la tecnología.

- **Logo:** El logo presenta colores fríos y neutros que siguen una tendencia visual de aspecto familiar en el tipo de fuente para medios de comunicación y accesible de recordar.



Figura 48. Logo

- **Slogan:** El slogan marca la característica insignia de la marca que es la alta velocidad y menciona el esfuerzo de la compañía en brindar cobertura a todos los hogares de Arequipa, señalando las palabras finales de FTTH con la finalidad de familiarizar la tecnología utilizada. El slogan es: “Velocidad y cobertura hasta tu hogar”.

4.8.2. Lugar y tiempo

El servicio necesita canales físicos o electrónicos para ser distribuidos, por lo cual, se eligen elementos para decidir dónde, cuándo y cómo entregar dicho servicio. Entonces la distribución en el contexto de servicios, contiene tres componentes interrelacionados.

- **Flujo de información y promoción:** El flujo de información es el medio por el cual se va a ofertar el servicio. Se aplicarán actividades publicitarias mediante armado de anuncios, volantes, flyers. El desarrollo de una página web y un aplicativo móvil que muestre la red de nodos de fibra óptica en Arequipa para dar a conocer al público la cobertura en su punto de ubicación. Se externaliza un proceso informativo local, con personal vendedor de puerta en puerta. El flujo informativo desarrollará aspectos visuales, auditivos que definan mejor la marca esperando una respuesta afirmativa en el consumidor.

La creación de perfiles para difundir la marca por redes sociales para alcanzar usuarios de internet.

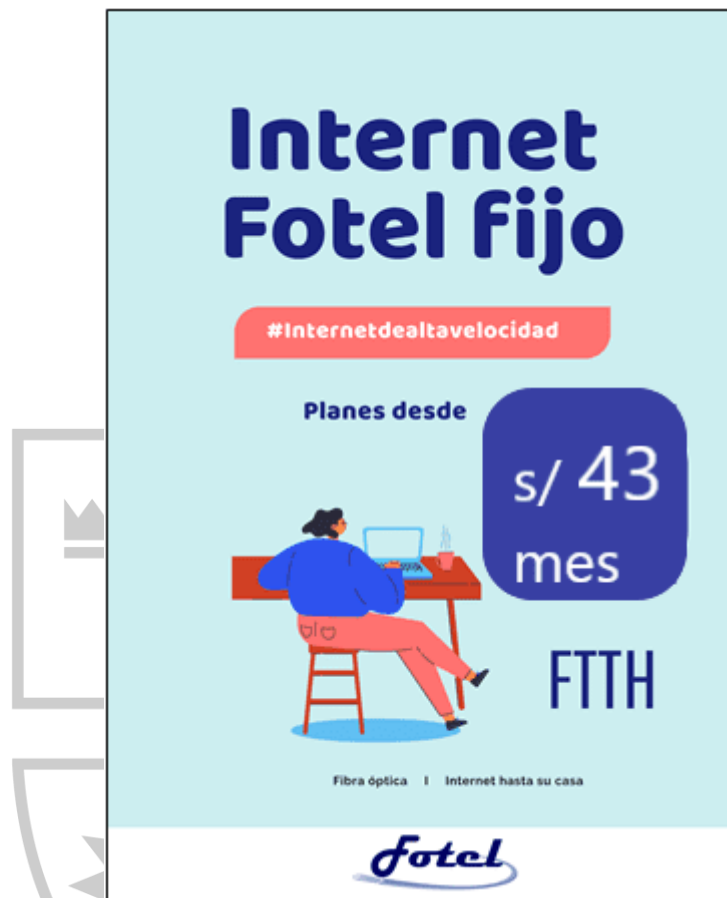


Figura 49. Material informativo

- **Flujo de negociación:** El flujo de negociación comienza en la etapa de flujo de información. La empresa establece sus servicios y precios. Este medio puede ser virtual o presencial dependiendo del medio de información. Los puntos de atención para brindar información, asistencia y registro al servicio va contar con un ambiente físico. Un lugar ubicado estratégicamente en los puntos centrales más concurridos en Arequipa, sin embargo, se podrá establecer la compra del servicio sin el contacto directo al cliente, mediante la asistencia telefónica y medios virtuales. Las actividades de instalación y medios de contrato serán de contacto directo con el cliente. En las pautas de negociación, se mantiene por contrato todas las características del servicio brindado, que incluye información del cliente, de su ubicación, la tarifa elegida, el periodo de abono y demás aspectos

tecnológicos y metodológicos de la conexión por fibra óptica, en la cual, el cliente debe confirmar su aprobación y aceptar todos los términos del contrato.

- **Flujo de producto:** El flujo de información y de negociación son las partes iniciales de la prestación del servicio, una vez, llegado al acuerdo se procede a realizar las actividades técnicas de instalación de la red.

El servicio ofrecido estará dentro de la cobertura establecida, dando a entender que no se hará instalación de redes por cada vivienda que contrate el servicio, será considera una extensión interna de instalación. La cobertura estará delimitada por el estudio de mercado, en la cual se brindará el servicio a hogares de los distritos con mayor demanda de fibra óptica y en aspecto especial en áreas de viviendas particulares de NSE AB y C. Visto desde un ámbito geográfico, las viviendas urbanas del área central de los distritos.

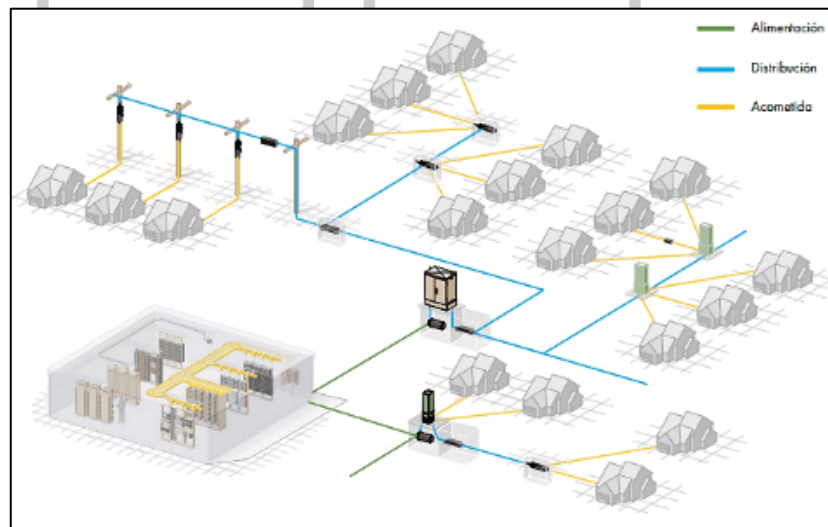


Figura 50. Distribución del producto

Fuente: (Commscope, 2022)

4.8.3. Precio y otros costos para el usuario

a. Políticas de fijación de precios

La política de fijación de precios está fundamentada en la satisfacción del consumidor, los servicios de telecomunicación han tenido una reñida disputa por la participación en el mercado. Los clientes tienen gran influencia en la determinación de la

orientación de las políticas internas de las organizaciones a pesar de las debilidades de los medios comunicativos. Ofrecer un servicio que cumpla con las expectativas del cliente dará posicionamiento a la empresa por la fidelidad y calidad de servicio, sin embargo, existe una creciente migración de clientes entre las empresas operadoras, las cuales buscan mejores servicios y mejores ofertas que sean atractivas a su economía.

La política para entrar en el mercado será de precios preferenciales que permitirá atraer clientes por el beneficio de la oferta. De acuerdo al tiempo de vida del producto, en este caso, servicio, se establece una política de precios bajos para abarcar mayor mercado mediante descuentos y beneficios.

b. Estrategia de fijación de precios de nuevo producto

El servicio de internet fijo por fibra óptica es un producto que ya es conocido en el mercado y existen diferentes ofertas en comercialización. Adicional a ello, existen empresas líderes con mayor participación en el mercado que tienen un porcentaje alto de fidelidad del cliente.

En el escenario de telecomunicaciones existe una gran cantidad de competidores y con crecimiento constante de nuevas empresas que ofertan productos sustitutos, lo que lleva a determinar la estrategia de fijación de precios basada en la competencia.

En esta estrategia se seguirá pautas para competir con diferentes alternativas basándose en el esfuerzo de inversión de la extensión de red de fibra óptica para internet en fibra óptica, el establecimiento relacional con proveedores que faciliten ofertas para los consumidores. Las medidas a desarrollar también forman parte de una estrategia competitiva, en la cual se determina un precio por penetración de mercado.

Se tomará una iniciativa de precios con descuento para reaccionar ante la variación de alternativas de la competencia, como medio de promoción inicial.

c. Precios de la competencia

Los precios de la competencia en conexión fija por fibra óptica se aprecian en la Tabla 46, de acuerdo a tarifas similares ofrecidas inicialmente por la marca. El precio

para un mono producto de Internet de 20 Mbps se ofrece entre S/70 y S/ 80 soles entre empresas con poca participación en el mercado, a comparación de Claro y Movistar que ofrecen un servicio similar de Internet de 30 Mbps a S/ 60 soles. La fijación del precio del servicio está en base a la oferta del mercado tomando en cuenta la fijación de precios de acuerdo a los costos.

Tabla 45

Precios de las tarifas

Tarifa	Valor
Internet 20 Mbps	S/ 55.00
Internet 50 Mbps	S/ 69.00
Internet 100 Mbps	S/ 125.00
Internet 120 Mbps	S/ 140.00
Internet 150 Mbps	S/ 170.00

Tabla 46

Lista de tarifas en el mercado nacional de internet fijo FTTH

Empresa	Tarifa (Mbps)	Tecnología	Transmisión de datos	VMD (Mbps)	VMS (Mbps)	Renta mensual
Movistar	Internet 30	FTTH	Ilimitado	30	30	S/ 62.90
	Internet 50	FTTH	Ilimitado	50	50	S/ 75.90
	Internet 100	FTTH	Ilimitado	100	100	S/ 95.90
	Internet 150	FTTH	Ilimitado	150	150	S/ 140.90
Claro	Internet 30	HFC/FTTH	Ilimitado	30	10	S/ 60.00
	Internet 50	HFC/FTTH	Ilimitado	50	15	S/ 70.00
	Internet 100	HFC/FTTH	Ilimitado	100	30	S/ 90.00
	Internet 200	HFC/FTTH	Ilimitado	200	30	S/ 140.00
Win	Plan 70	FTTH	Ilimitado	70	70	S/ 99.00
	Plan 100	FTTH	Ilimitado	100	100	S/ 119.00
	Plan 150	FTTH	Ilimitado	150	150	S/ 159.00
	Plan 180	FTTH	Ilimitado	180	180	S/ 189.00
Wow	Internet 75	FTTH	Ilimitado	75	75	S/ 79.00
	Internet 100	FTTH	Ilimitado	100	100	S/ 89.00
	Internet 200	FTTH	Ilimitado	200	200	S/ 149.00
iWay	Internet 20	FTTH	Ilimitado	20	20	S/ 69.00
	Internet 50	FTTH	Ilimitado	50	50	S/ 99.00
	Internet 100	FTTH	Ilimitado	100	100	S/ 149.00
	Internet 150	FTTH	Ilimitado	150	150	S/ 170.00
Megacable	Internet 20	FTTH	Ilimitado	20	20	S/ 79.00
	Internet 30	FTTH	Ilimitado	30	30	S/ 89.00
	Internet 40	FTTH	Ilimitado	40	40	S/ 99.00
	Internet 60	FTTH	Ilimitado	60	60	S/ 120.00
Castel TV	Internet 10	FTTH	Ilimitado	10	-	S/ 50.00
CVM	Internet 20	FTTH	Ilimitado	20	8	S/ 80.00

Fuente: (OSIPTEL, 2022)

4.8.4. Promoción y educación

El elemento de promoción está más enfocado a la comunicación del valor y se diferencia del marketing de producto por la intangibilidad del servicio. La promoción debe considerar esta característica y enfocar sus aspectos a medida de la participación del cliente, el personal de contacto y evaluar los servicios ofrecidos.

- **Comunicaciones personales:** La promoción mediante la comunicación personal influye en el personal de ventas, el área de atención al cliente, el telemarketing y el marketing boca a boca. Un servicio de internet fijo no solo se basa en el beneficio de conectividad de la tecnología. Hay aspectos de capital humano que son importantes para promocionar la marca, por eso, es ideal capacitar a todo el personal de atención directa. Cuando los colaboradores se sienten identificados con las políticas de la empresa y el desempeño en función al cliente se crea una ideal mezcla de comunicaciones para el marketing de servicios. Las habilidades blandas son esenciales para cualquier mercadeo cuando se quiere atraer mercado.
- **Publicidad:** La promoción de la publicidad estará dada mediante anuncios transmitidos por medios electrónicos como: redes sociales, páginas web, radio local, televisión local, correo electrónico, llamadas, etc. Los medios tangibles serán mediante información impresa en folletos y volantes. Otro medio que será empleado en áreas exteriores es mediante eventos promocionales con ofertas, regalos e interacción con el público.
- **Promoción de ventas:** Para promover las ventas se promocionarán ofertas mediante cupones de regalo para instalación con descuento o descuentos en los planes tarifarios. También se aplicará reembolsos por insatisfacción en la calidad del servicio y demás regalos en servicios adicionales como pudiera ser asistencia técnica o inscripción gratis a plataformas de streaming (Netflix, HBO, Spotify, etc.)

- **Relaciones públicas:** Participar de eventos comerciales como auspiciadores o cobertura en medios televisivos a partir de videos promocionales en canales locales.
- **Materiales instructivos:** Para atraer nuevos consumidores se idearon plataformas virtuales que informen sobre los beneficios de la fibra óptica e instructivos del uso y aplicación por publicidad física.
- **Diseño corporativo:** La promoción establece la marca como el sello de la empresa, en la cual presentar un lugar con íntegras instalaciones es atractivo para el cliente. El empleo de elementos publicitarios también se puede dar en equipos, vehículos y la creación de uniformes que identifique a la empresa y a la marca.

Acciones y procedimientos determinados para la comercialización y promoción del servicio de internet fijo fibra óptica FOTEL.

Tabla 47

Gastos de comercialización

Acciones y gastos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<i>Promoción y educación</i>	6500.00	7085.00	7722.65	8417.69	9175.28
Anuncios en radio local	1000.00	1090.00	1188.10	1295.03	1411.58
Creación, mantenimiento y actualización página web	1500.00	1635.00	1782.15	1942.54	2117.37
Anuncios en página web	500.00	545.00	594.05	647.51	705.79
Anuncios en redes sociales	500.00	545.00	594.05	647.51	705.79
Servicio de anfitriónaje	1500.00	1635.00	1782.15	1942.54	2117.37
Participación en eventos	1000.00	1090.00	1188.10	1295.03	1411.58
Souvenirs para eventos	500.00	545.00	594.05	647.51	705.79
<i>Utilería</i>	889.00	969.01	1056.22	1151.28	1254.90
Folletos	200.00	218.00	237.62	259.01	282.32
Banners	120.00	130.80	142.57	155.40	169.39
Panel	319.00	347.71	379.00	413.11	450.29
Mesa promocional	250.00	272.50	297.03	323.76	352.90
Total	7389.00	8054.01	8778.87	9568.97	10430.18

4.8.5. Proceso

Se enfoca en cómo funciona el proceso de servicio y el lugar que ocupan los clientes dentro de la operación. Para el marketing es importante vender todas las partes del servicio, el diseño del proceso puede influenciar en la percepción del servicio, y frecuentemente influye en las preferencias de consumo del cliente. El objetivo es encontrar fallas en los procesos o diseñar un proceso ideal para crear un valor adicional e incrementar índices de productividad.

- **Escenas de apertura e introducción:** El servicio comienza cuando el cliente se comunica con la empresa ya sea para informarse más sobre el servicio o entablar una negociación directa.

Teniendo dos puntos de partida, si la comunicación es virtual o telefónica, el tiempo de respuesta debe ser adecuado para mantener al cliente interesado en la oferta. Esta experiencia que tiene el cliente debe concluir con percepciones claras, concisas y agradables de su primera interacción con la empresa.

- **Entrega del servicio:** La entrega del servicio puede empezar como acción base desde el establecimiento y acuerdo del contrato de servicio, las actividades de instalación, la conectividad de internet y hasta servicios adicionales. Las actividades deben estar bien detalladas para que el personal técnico realice actividades de acuerdo a la circunstancia. La instalación puede variar dependiendo de la ubicación de la vivienda. Los aspectos de la accesibilidad al hogar a veces es un tema sensible pues no todos sienten familiaridad por personas extrañas circulando por su hogar. Se debe procurar sensibilizar a las personas sobre la metodología, la tecnología y los beneficios de las actividades que el personal técnico realizará en su hogar.

- **El drama concluye:** Antes de finalizar la entrega del servicio en sí, se debe establecer actividades breves con máxima prontitud que no puedan generar incógnitas en el cliente. En el servicio de internet fijo el servicio brindado es permanente, pero se podría tomar como punto de partida desde que el cliente goza de conectividad en su hogar. Las actividades siguientes como la facturación deben tener medios claros y precisos sin aspectos que generen

sorpresa en el cliente. Después de terminada cualquier actividad, ofrecer un cordial saludo de despedida y agradecimiento por su preferencia.

4.8.6. Entorno físico

El entorno físico es importante cuando se presta un servicio, pues atrae al cliente, brinda satisfacción, confort, y buenas percepciones que hacen generar ideas referenciales de la marca del servicio.

- **Exterior de la instalación:** La estructura de las instalaciones debe brindar confiabilidad, un estilo presentable, limpio, ubicado en áreas ideales y cercanas.
- **Generales del interior:** El interior de las instalaciones físicas debe presentar orden, integridad de colores, simetría de imagen en los elementos decorativos, aspectos modernos y tecnológicos.
- **Disposición de la tienda:** El espacio debe corresponder adecuadamente un buen desplazamiento del personal y de las personas, en armonía a todos los elementos mobiliarios para generar facilidad al cliente.
- **Exhibiciones interiores:** La localización de puntos focales de información como carteles, anaqueles vitrinas debe estar a disposición del cliente, accesible a su paso por las instalaciones.
- **Dimensiones sociales:** Las características visuales del personal y demás colaboradores debe ser adecuada para vender en todo momento el servicio ofrecido.

4.8.7. Personal

Lograr alcanzar excelencia en el servicio y en la productividad puede ser elementos indirectos si no se maneja bien todos los elementos del servicio. El capital

humano es determinante pues interactúa directamente con el cliente en la prestación del servicio. Los servicios que fracasan generalmente han tenido malas experiencias en la prestación de servicios en la cual sobresale el personal. Los colaboradores presentan y son parte del producto, representan la marca y la empresa.

- **Motivar e impulsar al personal:** El método de recompensas en el personal es un método que estimula el desempeño de los colaboradores. Un tipo de recompensas para venta de servicios de internet fijo, podría adecuarse al logro de objetivos por atraer nuevos clientes, extender la cobertura de una zona y tener excelentes reseñas en la retroalimentación de los clientes. El tipo de recompensas puede ser en bonos, beneficios adicionales, y reconocimiento público.
- **Contratar al personal adecuado:** La selección del personal adecuado añadirá valor en la prestación del servicio. El trabajo realizado debe contar un personal calificado, que tenga aptitudes responsables, respetuosas y demás virtudes con la finalidad de proporcionar un excelente contacto al cliente. El personal directo, de ventas, de instalación, de servicio técnico o de promoción debe seguir un libretto ideado por la empresa en el cual identifica y resalta las políticas empresariales.
- **Facultar a su personal:** Poseer un personal calificado no es el esfuerzo máximo, en la empresa se procurará brindar capacitación en conocimientos técnicos de tecnología, habilidades interpersonales y conocimiento de los servicios ofrecidos. El propósito es mantener al cliente satisfecho en la búsqueda de información, resolución de problemas e incertidumbre por lo desconocido.

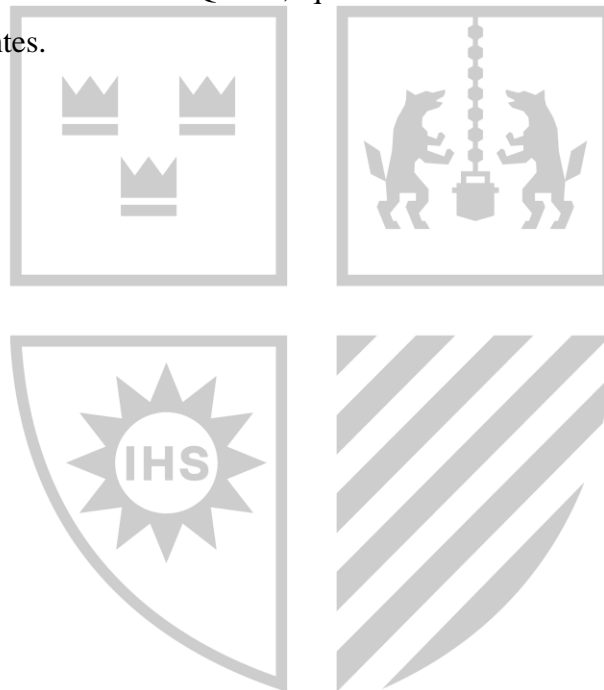
4.8.8. Productividad y calidad

El marketing del servicio determina la productividad y calidad desde un desempeño correcto desde la primera vez que se brinda el servicio, para gestionar en mejor medida las fallas en el servicio, quejas y problemas que pueden poner en riesgo la

fidelidad de los clientes. La productividad acercará a la empresa a reducir costos y la calidad ayudará a definir y diferenciar.

En la perspectiva de la calidad del servicio, se toman las definiciones basadas en el usuario y el método basado en la manufactura. La calidad estará definida por la satisfacción del cliente y esta medida será aplicada por el cumplimiento técnico de las especificaciones tecnologías ofrecidas de acuerdo al plan y servicio adquirido por el cliente.

Para determinar la calidad del servicio ofrecido y mejorar el desempeño de la marca para lograr un posicionamiento en el mercado se aplicará técnicas de retroalimentación como el SERVQUAL, que evaluará la calidad en servicio en 10 dimensiones diferentes.



CAPÍTULO V: ESTUDIO TÉCNICO

El presente acápite se centra en el diseño del sistema de comunicación óptica, es importante mencionar que en base al estudio de mercado se definió un plan de operación inicial centralizada, mediante la focalización de un conjunto de zonas residenciales del distrito de José Luis Bustamante y Rivero, consideradas como aptas por la creciente demanda de este tipo de servicios y por la poca presencia de la competencia en el lugar. El dimensionamiento de los materiales y equipos está en función de la cantidad de usuarios de las zonas de cobertura del servicio.

5.1. Localización del proyecto

5.1.1. Macrolocalización

Para la ubicación de las instalaciones de la Oficina Central, se utiliza el Método de ranking de factores.

Para ello, primero se establece los factores más importantes para el análisis:

Tabla 48

Factores de la Macrolocalización

Código	Factor
F1	Cercanía con los usuarios demandantes
F2	Espacio y Movilidad
F3	Continuidad del suministro eléctrico
F4	Seguridad
F5	Nivel de competencia con otras empresas

Seguidamente, se elabora la matriz de enfrentamiento entre los factores establecidos, con la finalidad de determinar el peso de cada factor, los resultados se observan en la siguiente tabla.

Tabla 49

Matriz de enfrentamiento de la Macrolocalización

	F1	F2	F3	F4	F5	Conteo	Peso
F1		1	1	1	1	4	40%
F2	0		0	1	0	1	10%
F3	0	1		1	0	2	20%
F4	0	0	0		0	0	0%
F5	0	1	1	1		3	30%
Total						10	100%

Para la evaluación de la macro localización se tiene como alternativa a los distritos de Yanahuara, Cerro Colorado, José Luis Bustamante y Rivero, y Miraflores. Los cuales pasan a ser calificados bajo una escala del 1 al 4 en función a los factores establecidos.

Tabla 50

Ranking de factores de Macro localización

Factores	Peso	Yanahuara		Cerro Colorado		José Luis B y R.		Miraflores	
		Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje
F1	40%	2	0.8	3	1.2	4	1.6	2	0.8
F2	10%	1	0.1	3	0.3	3	0.3	2	0.2
F3	10%	4	0.4	4	0.4	4	0.4	4	0.4
F4	10%	3	0.3	2	0.2	3	0.3	2	0.2
F5	30%	1	0.3	3	0.9	4	1.2	2	0.6
Total	100%		1.9		3		3.8		2.2

Con relación a los resultados de la tabla precedente, el distrito de José Luis Bustamante y Rivero obtuvo el mayor puntaje de 3.8, por lo que se define como el lugar donde se ubicarán las instalaciones de la planta.

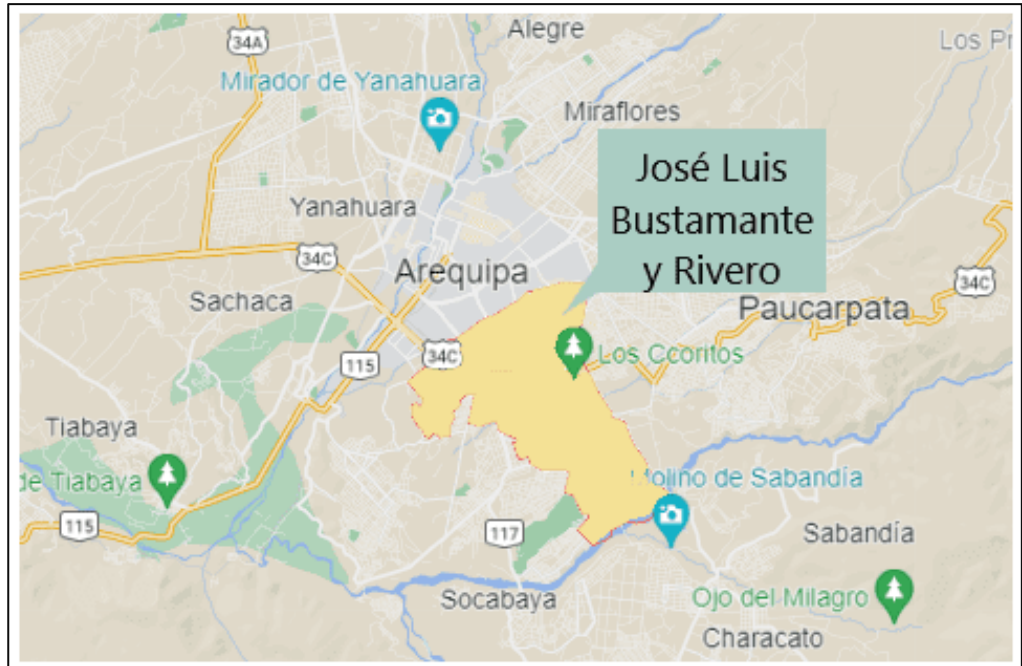


Figura 51. Macro localización

5.1.2. Microlocalización

En cuanto a la micro localización de la Central, se realiza el mismo procedimiento. Es decir, para la micro localización se adiciona un factor, por lo que dichos factores ahora serían seis, como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 51

Factores de la Micro localización

Código	Factor
F1	Cercanía con los usuarios demandantes
F2	Espacio y Movilidad
F3	Continuidad del suministro eléctrico
F4	Seguridad
F5	Nivel de competencia con otras empresas
F6	Zona con creciente número de usuarios

En continuación con el método se enfrentan los factores a fin de determinar el peso de cada uno de estos.

Tabla 52*Matriz de enfrentamiento de la Micro localización*

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	Conteo	Peso
F1		1	1	1	1	0	4	27%
F2	0		0	1	0	0	1	7%
F3	0	1		0	0	0	1	7%
F4	0	0	1		0	0	1	7%
F5	0	1	1	1		0	3	20%
F6	1	1	1	1	1		5	33%
Total							15	100%

Las alternativas para la micro localización de la Central, son la Urbanización Los Heraldos, La Esperanza y Juan Pablo Vizcardo y Guzmán.

Tabla 53*Ranking de factores de Micro localización*

Factores	Peso	Urb. Los Heraldos		Urb. La Esperanza		Urb. Juan Pablo V.	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
F1	27%	4	1.1	4.0	1.1	4.0	1.1
F2	7%	3	0.2	2.0	0.1	3.0	0.2
F3	7%	3	0.2	3.0	0.2	3.0	0.2
F4	7%	3	0.2	3.0	0.2	2.0	0.1
F5	20%	3	0.6	2.0	0.4	2.0	0.4
F6	33%	4	1.3	3.0	1.0	3.0	1.0
Total	100%		3.6		3.00		3.00

De acuerdo con los resultados de la tabla precedente, la mejor ubicación de la Oficina central es en la Urbanización Los Heraldos.

La ubicación del Data Center se muestra en la Figura 52 (clip azul del mapa), es un área urbana desocupada de 233 m², además que dicha área corresponde a los requerimientos mínimos para las instalaciones físicas del servicio.



Figura 52. Micro localización

5.2. Tamaño del proyecto

Para definir el tamaño del proyecto, se revisaron tres relaciones que influyen en su determinación.

5.2.1. Relación Tamaño – Mercado

El dimensionamiento del mercado al que va dirigido el proyecto es muy importante, ya que en base a ello se define el tamaño, puesto que la capacidad instalada debe corresponder a la cantidad de usuarios definida en la demanda del servicio (Tabla 39) más una holgura para responder a la entrada de nuevos clientes.

Se debe enfatizar que la inversión inicial tiene un alto costo, por ello contar con usuarios y definir el área de influencia del proyecto suma a la determinación del tamaño.

5.2.2. Relación Tamaño – Tecnológico

El aspecto tecnológico no es un limitante, sino un referente para el establecimiento de la capacidad de planta, en razón que, se establece un mercado

localizado con necesidades de servicio de internet insatisfecho, entonces la capacidad del proyecto estará en función a ello.

5.2.3. Relación Tamaño – Financiero

El sistema de comunicación óptico tiene un alto costo fijo relacionado a la inversión inicial, sin embargo, sus costos variables son bajos, es decir la inversión será alta, pero se prevé que los flujos futuros capitalizan dicha inversión, y con ello el pago del servicio de deuda al que necesariamente se deberá acceder (el cuál es analizado en el capítulo de estudio económico y financiero). Por lo tanto, se prevé que, pese al alto monto de inversión, asumido con un servicio de deuda, la empresa estará en la capacidad de afrontar dichas responsabilidades financieras.

5.2.4. Capacidad de planta

Por lo mencionado, para el establecimiento de la capacidad de planta se toma dos referentes:

- El tamaño del mercado, el cual con relación al estudio de mercado inicia con 635 usuarios para el primer año de ejercicio, siendo esta cifra la base para el establecimiento del tamaño de planta.
- De acuerdo con la tecnología para el presente proyecto, se considera la implementación de una OLT con 16 puertos, y Splitters de 1x4 y 1x16, para el primer y segundo nivel. Lo que, en resumidas cuentas, el proyecto inicia con un tamaño de 1024 ONT disponibles para ser el servicio, siendo ésta la capacidad de planta.

La representación gráfica de la configuración de la red se muestra en la Figura 53, el cual cuenta con un despliegue de Splitters de primer y segundo nivel.

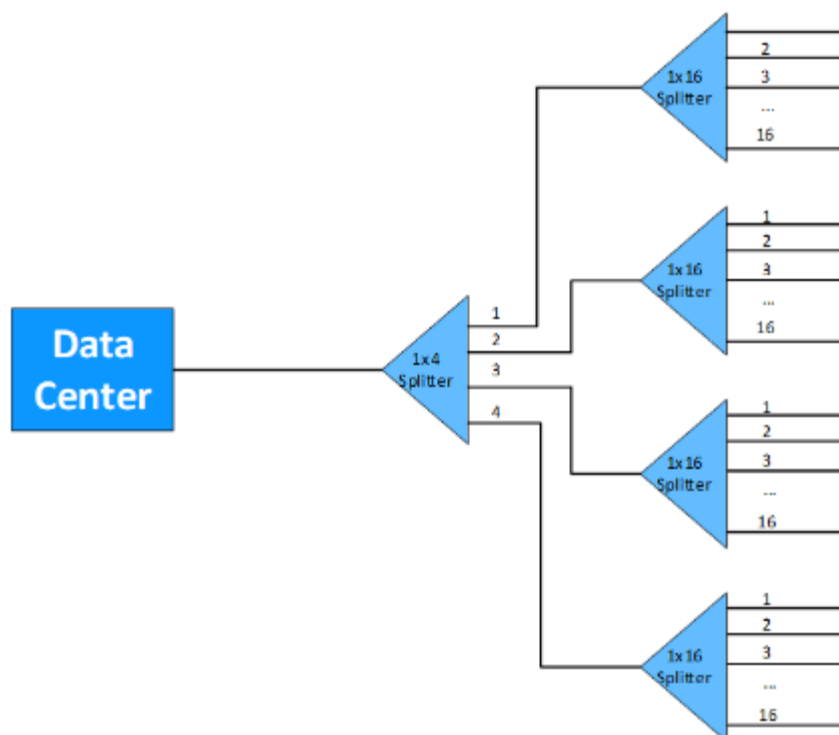


Figura 53. Configuración de la red FTTH

En función a la temporalidad del proyecto, la demanda del servicio irá en aumento, y con ello la capacidad de la planta. En la tabla siguiente se muestra la relación de la capacidad de la planta y la proporción de cada puerto usado.

Tabla 54

Capacidad de planta durante el tiempo de evaluación

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Capacidad de planta (usuarios)	1024	1024	2048	2048	2048
Uso de la capacidad de planta	635	891	1178	1498	1850
% Uso de la capacidad de planta	62%	87%	58%	73%	90%

5.3. Descripción del proceso de atención del servicio

El servicio de provisión de internet con fibra óptica al hogar inicia con el requerimiento de parte del potencial cliente hasta concretar su pedido, como se muestra en el siguiente diagrama.

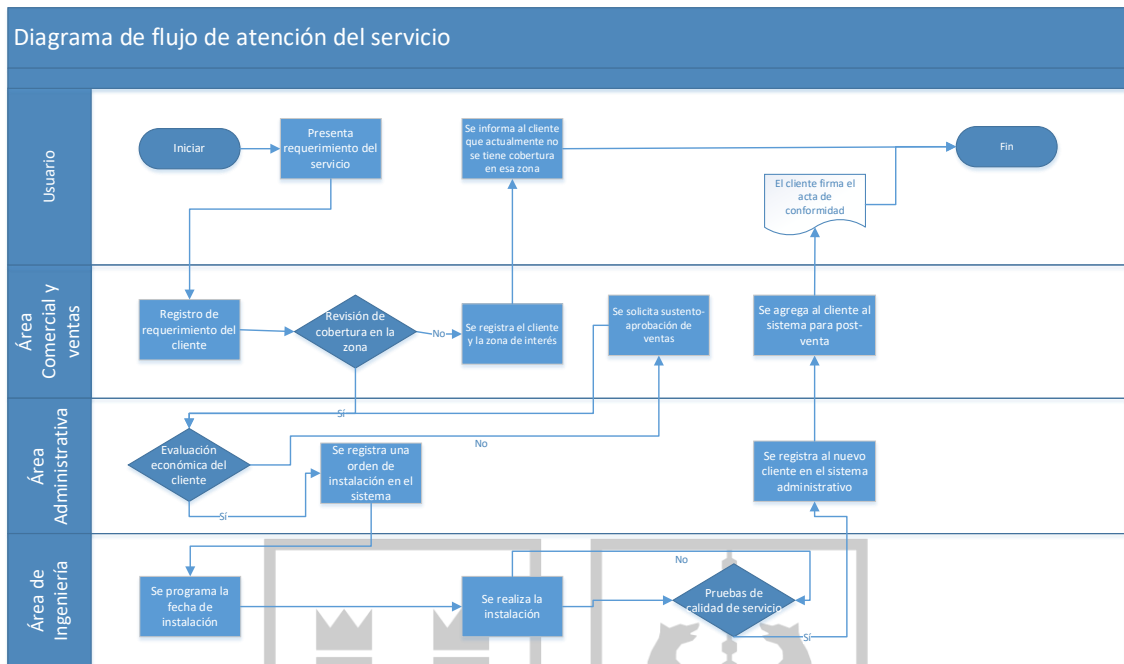


Figura 54. Diagrama de proceso de Configuración de la red FTTH

Las actividades para la instalación del servicio de internet se pueden observar en el siguiente diagrama de operaciones:



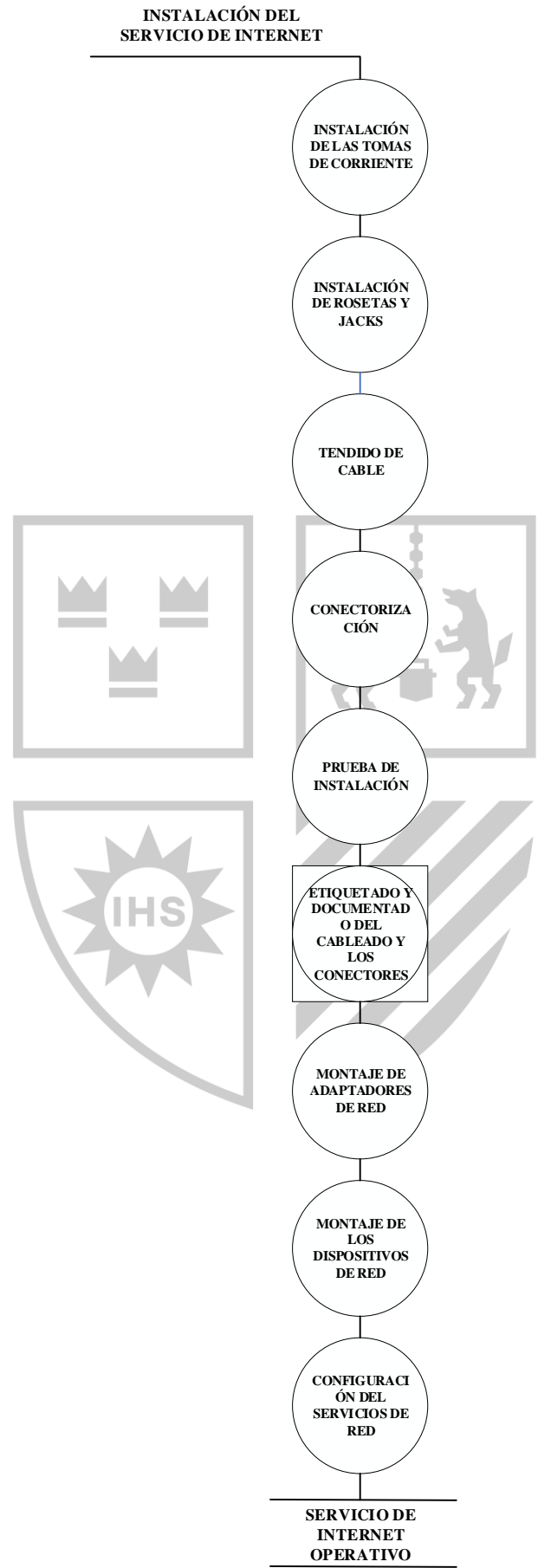


Figura 55. Diagrama de operación del proceso de instalación de internet

- Instalación de las tomas de corriente: Los técnicos del servicio deberán verificar si existe suficiente toma de corriente para suministrar a los equipos conectados.
- Instalación de rosetas y jacks: es el montaje de los terminales desde donde se conectarán los equipos. Dichas conexiones en su mayoría serán albergadas en canaletas.
- Tendido de cable: es la distribución del servicio a través del tendido de cable hasta el usuario. Adicionalmente al recorrido del cable se debe contar con una longitud de cable que facilite el trabajo de instalación.
- Conectorización del cableado en los patch así como en las rosetas.
- Prueba de la instalación: Con fines de dar seguridad a los clientes, es necesario la verificación del buen funcionamiento de las instalaciones realizadas.
- Etiquetado y documentado del cableado y los conectores: se debe de etiquetar los cables y conexiones con la finalidad de poder ser identificados de manera rápida y correcta al momento de hacer modificaciones o verificaciones.
- Montaje de adaptadores de red que ayudan a la entrega del servicio.
- Montaje de los dispositivos de red: consiste en la instalación de puentes y encaminadores.
- Configuración del servicio de red en la casa de los usuarios. Lo descrito se observa en el siguiente flujo de trabajo de la instalación.

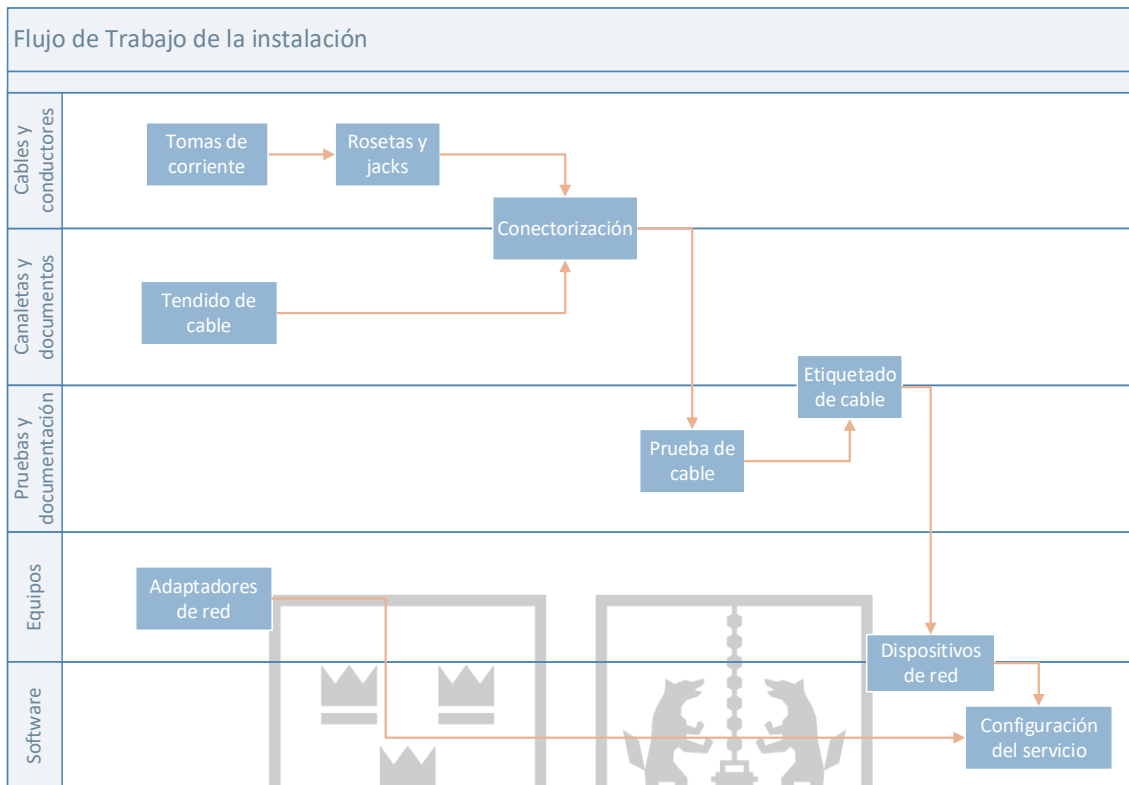


Figura 56. Flujo del trabajo de instalación

5.3.1. Proceso del servicio

El proceso de implementación del servicio de internet de fibra óptica comprende diferentes operaciones y la intervención de un conjunto de equipos para poder brindar las conexiones necesarias. Los equipos necesarios para obtener dicho servicio comprenden las siguientes etapas:

a) Cálculo de la cantidad de máquinas y equipo

El objetivo del balance de líneas será hallar la cantidad de máquinas y equipos necesarios, para asegurar un flujo continuo y uniforme del servicio brindado, a través de los distintos procesos que se llevan a cabo. Para esto se usará la capacidad que cada equipo tiene por defecto.

En la planta, el corazón del sistema es el Data Center, el cual básicamente es un gabinete de red que protege los equipos y componentes que dan lugar a la prestación del

servicio de internet. Está compuesto de 10 elementos (ver Tabla 55 y Figura 57), párrafos más adelante se presentan las especificaciones técnicas de los equipos.

Para la asignación de la cantidad de equipos necesarios, se contrasta la capacidad de cada equipo y la atención de la demanda que el proyecto va a cubrir.

- OLT: Un puerto de la OLT (PON) puede asociarse hasta 64 ONTs (clientes), dado que la demanda proyectada específica calculada para el año 5 será de 1850 conexiones (hogares), se requerirá la siguiente cantidad de puertos:

$$\begin{aligned} \text{Nro de puertos en modo activo (PON)} &= \frac{\text{Cantidad de usuarios}}{64} \\ \text{Nro de puertos en modo activo (PON)} &= \frac{1850}{64} \\ \text{Nro de puertos en modo activo (PON)} &= 29 \end{aligned}$$

Los equipos OLT llegan en configuraciones de 4, 8, 16 y 32 puertos PON, en el caso del proyecto se considera la adquisición de 2 OLTs de 16 puertos PONs cada uno, es decir se contará con una capacidad máxima de 32 puertos PON, ya que por la disponibilidad de mercado es el equipo de mayor capacidad en stock.

Es necesario mencionar que estos dos equipos OLT se comprarán en dos etapas, el primer equipo se adquirirá al inicio del proyecto y el segundo en el tercer año como parte de la reinversión de equipos por el incremento de demanda.

- ODF: Para la elección de la capacidad de este equipo depende de la cantidad de fusiones que se van a realizar, las cuales están en función a la cantidad de puertos PON disponibles en cada OLT.
En el mercado actual se encuentran ODFs de 24 y 64 puertos, para el presente proyecto se consideran ODFs de 24 puertos.

$$\text{Nro de ODF} = \frac{\text{Cantidad de PONs activos}}{24}$$

$$Nro\ de\ ODF = \frac{29}{24}$$

$$Nro\ de\ ODF = 2$$

De igual manera estos dos ODFs se instalarán uno en cada etapa de implementación del proyecto.

- Patch cord de fibra óptica: La cantidad de Patch a considerar dependerá del número de puertos PON disponibles.

La relación es de 1:1.

Por lo tanto,

$$32\ puertos\ PON\ disponibles = 32\ Patch\ cord\ de\ fibra\ óptica\ SC-SC$$

De la misma forma, la mitad será implementado en el inicio del proyecto y la otra parte en el tercer año.

- Router Mikrotik CCR1036 8G 2S+: Para la elección de este equipo se considera principalmente la cantidad de Gigabits por segundo (Gb/s) que el equipo puede procesar, cada puerto PON realiza un tráfico alrededor de 1Gbps en velocidad simétrica (downstream=upstream). Es decir que por cada OLT de 16 puertos PON se requerirá alrededor de 16Gb/s de capacidad de transferencia en el router.

El router mencionado tiene una capacidad de procesamiento de 28Gb/s, por lo que:

$$Cantidad\ de\ Router = \frac{Cantidad\ de\ PONs\ disponibles}{(28\ GB/s)}$$

$$Cantidad\ de\ Router = \frac{32}{(28\ GB/s)}$$

$$Cantidad\ de\ Router = 2$$

De igual manera, la adquisición de estos router se realizará en 2 etapas y cada router trabajará en conjunto con cada OLT.

- Cable UTP Cat. 6: necesarios para la conectividad de del OLT hacia el router y del Router hacia el Cloud Smart Switch
- Cloud Smart Switch 326-24G-2S+RM: Para la elección de este equipo se considera la cantidad de puertos en velocidad gigabit para conectar PCs de control y personal administrativo, se toma en cuenta además la capacidad de soportar puertos de fibra óptica de alta velocidad. El modelo en mención cuenta con 24 puertos gigabit de conectividad para cables UTP y 2 puertos de fibra óptica con velocidad hasta 10Gb/s cada uno.
- Inversor Cargador Centralion Axpert VM 1000: Para la elección de este equipo se considera la cantidad de Watts de consumo máximo de los equipos que irán conectados al sistema de alimentación ininterrumpida (inversor), para el presente proyecto los equipos que irán conectados al inversor son los siguientes:

Tabla 55
Consumo máximo de Watts

Equipo	Consumo máx. Watts
OLT TP-Link P1201-16	70W
OLT TP-Link P1201-16	70W
Router Mikrotik CCR1036 8G 2S+	73W
Router Mikrotik CCR1036 8G 2S+	73W
Cloud Smart Switch 326-24G-2S+RM	19W
Total consumo	305W

Los inversores llegan en presentaciones de 1000, 3000 y 5000 KVA y considerando que en sistemas de alimentación ininterrumpida el valor en Watios es aproximadamente el 60% del valor en VA, por el valor típico del factor de potencia de cargas, se tiene:

$$Cantidad\ de\ inversores = \frac{Consumo\ total\ de\ equipos}{Capacidad\ del\ inversor}$$

$$Cantidad\ de\ inversores = \frac{305\ W}{600}$$

Cantidad de inversores = 1

Por lo tanto, para el proyecto se requiere de un inversor de 1000 KVA.

- Baterías 12V Ritar 12-40: Para la elección de este equipo se siguió la recomendación del fabricante acerca de elegir una batería adecuada para sistemas de alimentación ininterrumpidas (UPS/EPS) para telecomunicaciones, con un voltaje de 12V y 40Ah para el modelo de 1000KVA.

En este caso se elige la batería Ritar 12V 40Ah ya que es una marca recomendada por el fabricante del inversor y cumple con las normas IEC, JIS y BS.

- Gabinete de 38RU: Para la elección del gabinete se tuvo en cuenta la cantidad de equipos de red, componentes y accesorios que contendrá:

Tabla 56

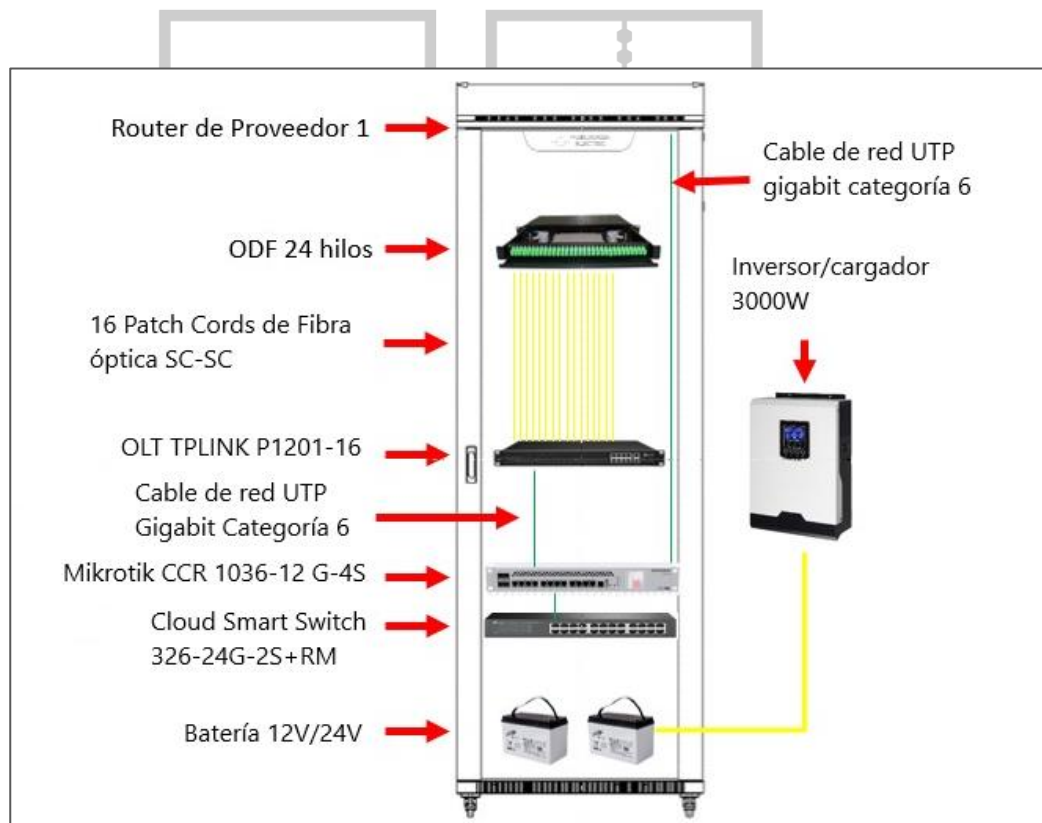
Cantidad de equipos de red en RU (Response Unit)

Equipo	Consumo max watts
OLT TP-Link P1201-16	1RU
OLT TP-Link P1201-16	1RU
Router Mikrotik CCR1036 8G 2S+	1RU
Router Mikrotik CCR1036 8G 2S+	1RU
Cloud Smart Switch 326-24G-2S+RM	1RU
Baterías	10RU
Separación entre equipos	12RU
Total	27RU

Como se aprecia en la tabla anterior se requiere alrededor de 27RU de espacio para los equipos de red y componentes, las medidas más comerciales en el mercado son gabinetes de piso de 24, 38 y 42RU. Por ello se opta por el gabinete de 38RU.

Tabla 57*Elementos del Data Center*

Ítem	Descripción	Cantidad inicial	Incremento año 3
1	OLT TPLINK P1201-16 puertos PON	01	01
2	ODF Bandeja de empalmes Rackeable 1RU 24 puertos	01	01
3	Patch Cord de Fibra Óptica SC-SC	16	16
4	Router Mikrotik CCR 1036 8G 2S+	1	1
5	Cable UTP Cat 6	2	2
6	Cloud Smart Switch 326-24G-2S+RM	1	-
7	Inversor Cargador Centralion Axpert VM 1000	1	-
8	Baterías 12V Ritar 12-40	2	-
9	Fusiones de Fibra óptica en ODF	16	16
10	gabinete 38RU	1	-

**Figura 57.** Estructura del Data Center (Inicial)

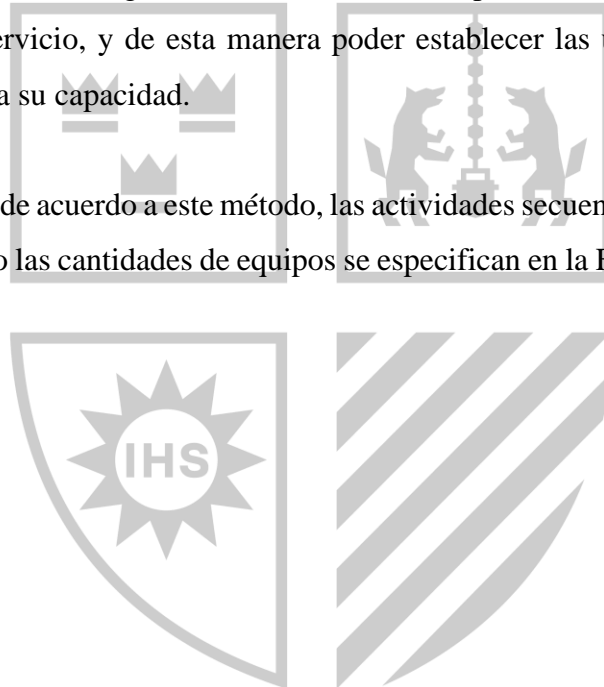
Se observa que al distribuir la capacidad de cada equipo es necesario contar con al menos 16 patch cord de fibra óptica SC-SC, una bandeja ODF de empalmes de 24 puertos, un OLT TPLINK P1201 de 16 puertos PON, un router Mikrotik CCR 1036 de 8 gigas, dos cables UTP Cat 6, 1 Cloud Smart Switch 326, un inversor de carga VM 1000, y dos baterías de 12V. Todo ello para satisfacer la demanda potencial al año.

El análisis del Balance de Línea permite verificar que se aprovechen al máximo las capacidades de los equipos de la red de servicio de internet, en ese sentido al tratarse de un proyecto de servicio tecnológico se tiene las siguientes consideraciones para el desarrollo.

Primero, la secuencia del tiempo del proceso es indeterminada, ya que se trata de un proceso continuo, por lo que no se toma en cuenta esta variable para el análisis. Segundo, las actividades tienen un precedente de capacidad general hasta específica considerando la demanda de los usuarios para las conexiones.

En ese sentido, en lugar de las unidades de tiempo se considera la capacidad de puertos para este servicio, y de esta manera poder establecer las unidades mínimas de equipos en función a su capacidad.

Por lo que, de acuerdo a este método, las actividades secuenciales para el servicio de internet, así como las cantidades de equipos se especifican en la Figura 58 y Figura 59.



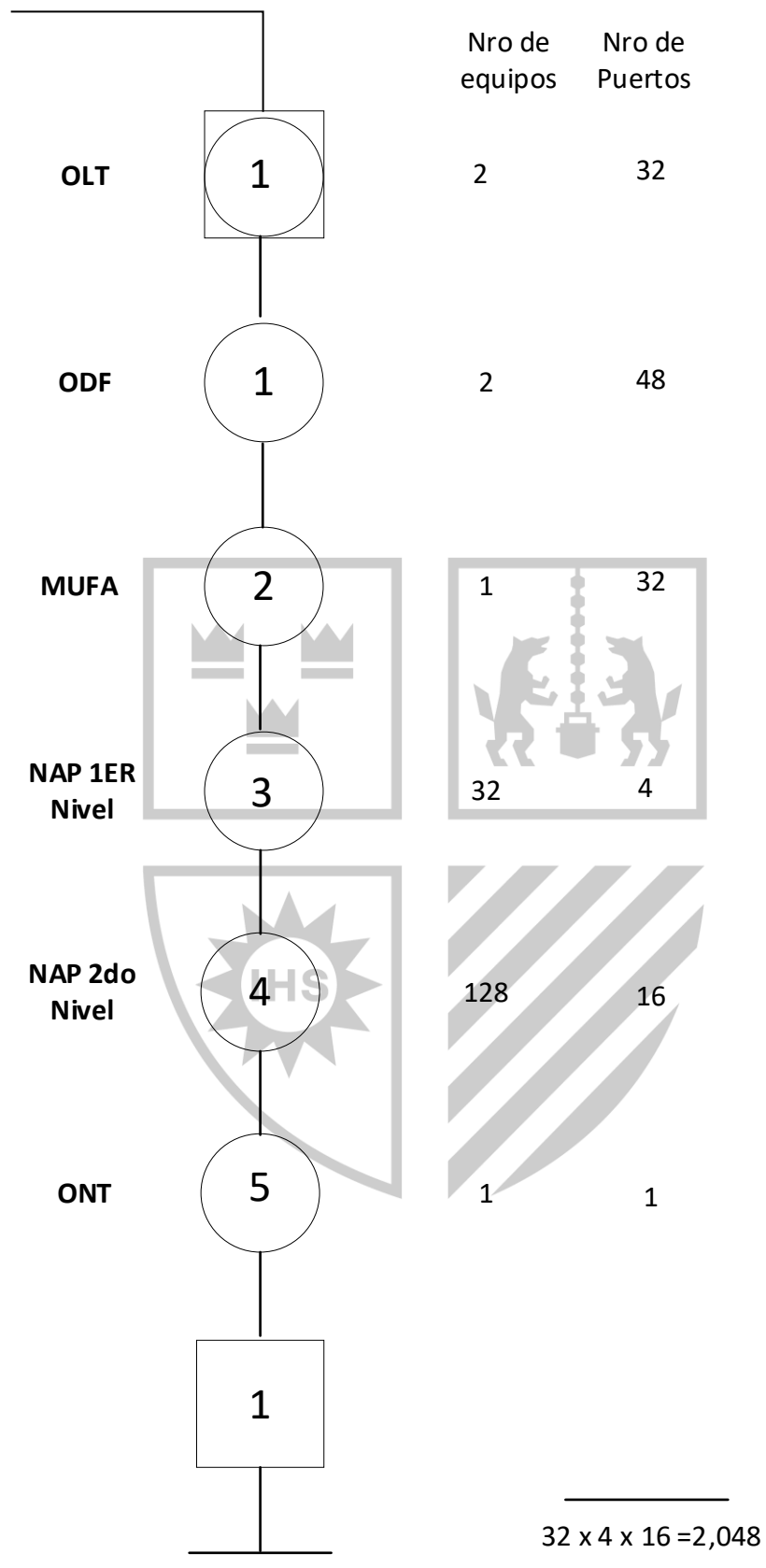


Figura 58. Diagrama de precedencia del servicio de internet

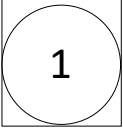
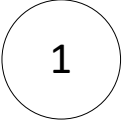
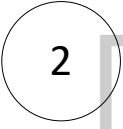
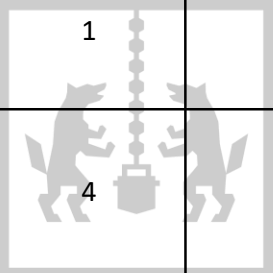
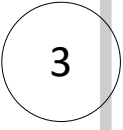
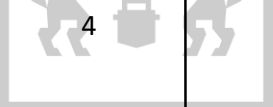




SITUACIÓN PROPUESTA			
Activ.	Estaciones	Capacidad	Nro de operarios
	I	32	2
	II	48	2
	III		2
	IV		2
	V	16	2
	VI		2
	VII		

Figura 59. Distribución propuesta del servicio de internet

5.3.2. Diseño de la red de fibra óptica

Este apartado es el fundamento del presente proyecto, puesto que a partir de ello se concreta la instalación y el acceso del servicio de la red de fibra óptica a los usuarios, teniendo como base el espacio geográfico. Para el diseño de la red se consideran los siguientes componentes.

5.3.3. Establecimiento de la Arquitectura del Diseño

Existen cuatro tipos de arquitectura de redes de banda ancha sobre fibra óptica, que, en función a tres criterios de clasificación, la Council Europe (2014) establece las siguientes diferencias:

Tabla 58

Redes de FTTx

Tipo	Cercanía del tramo con el usuario	Medio de transmisión	Componentes de la red
Fibra hasta el nodo (FTTN)	Fibra óptica y cable coaxial (Outdoor)	200-500 hogares por fibra	Servicios de 30 Mbps
Fibra hasta el edificio (FTTB)	Fibra óptica y par de cobre (Outdoor)	10-100 hogares	Servicios de 50 Mbps
Fibra hasta la acera (FTTC)	Fibra óptica (Outdoor) y par de cobre (Indoor)	32 hogares por fibra	Servicios de 100 Mbps
Fibra hasta el hogar	Enteramente de fibra óptica	1 hogar por fibra óptica	Servicios de más de 100 Mbps

Fuente: Council Europe (2014)

En consideración de las propiedades de cada tipo, para la arquitectura de la distribución del servicio de internet, se adopta el diseño FTTH (Fiber to the home), caracterizada por la llegada desde el punto central hasta los usuarios.

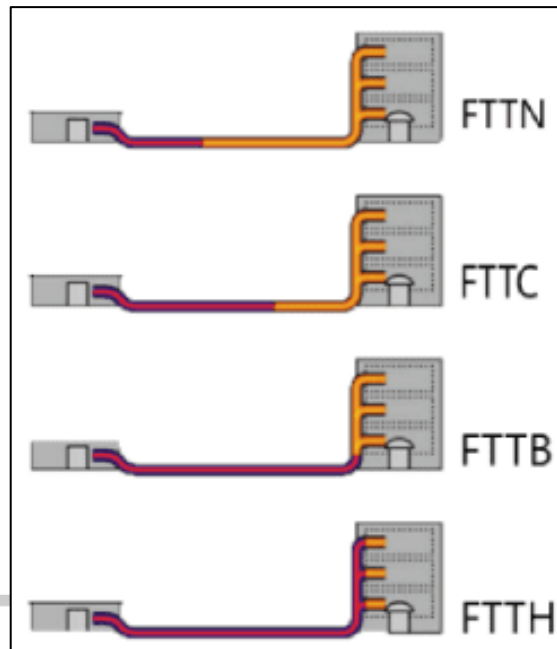


Figura 60. Tipos de redes FTTx

En concordancia con Rauf (2004), la elección del tipo de red FTTH se da por las siguientes razones:

- El ancho de banda es la característica principal de este tipo de red, por lo que la calidad del servicio es mucho mejor.
- El mantenimiento es más fácil y no muy costoso.
- Atiende las necesidades de los usuarios que requieren una conexión de banda ancha la mayoría del tiempo, en actividades como videoconferencias, aula virtual, entre otros, por lo que la disponibilidad de esta red es permanente, lo que genera confiabilidad en los usuarios.
- Es rentable, el costo por bit es relativamente bajo en comparación con las demás tecnologías. Sin embargo, la rentabilidad será mayor en la medida que se masifique su uso.

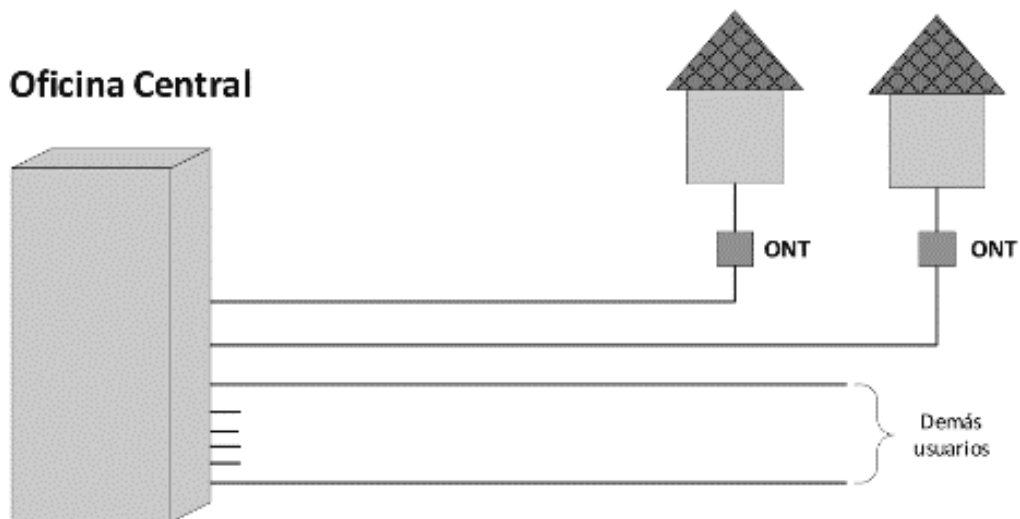


Figura 61. Arquitectura de la red de fibra óptica

5.3.4. Definición de la Tecnología de la red

Se establece una red pasiva denominada GPON (Gigabit PON), que a diferencia de los otros tipos de redes esta aumenta el ancho de banda en transmisión y aporta seguridad a la red, por lo que permite una transmisión tanto simétrica como asimétrica de los datos, llegando a alcanzar los 2,4 Gbps de bajada y 1,2 Gbps de subida. Además, tiene un alcance de hasta 20 km entre los dos terminales (OLT-ONT), difiriendo de los antiguos tipos de conexiones que solo llegaban hasta 5.5 Km y sumado a ello la transmisión de la red disminuye conforme se alejaba de la central. El despliegue de la red no amerita el uso de algún tipo de intermedio, lo que lo hace más práctico y menos costoso, permitiendo el envío del servicio mediante una misma conexión. En cuanto a la seguridad, esta red tiene un encriptado AES. Y por último esta tecnología puede ser gestionada de manera remota.

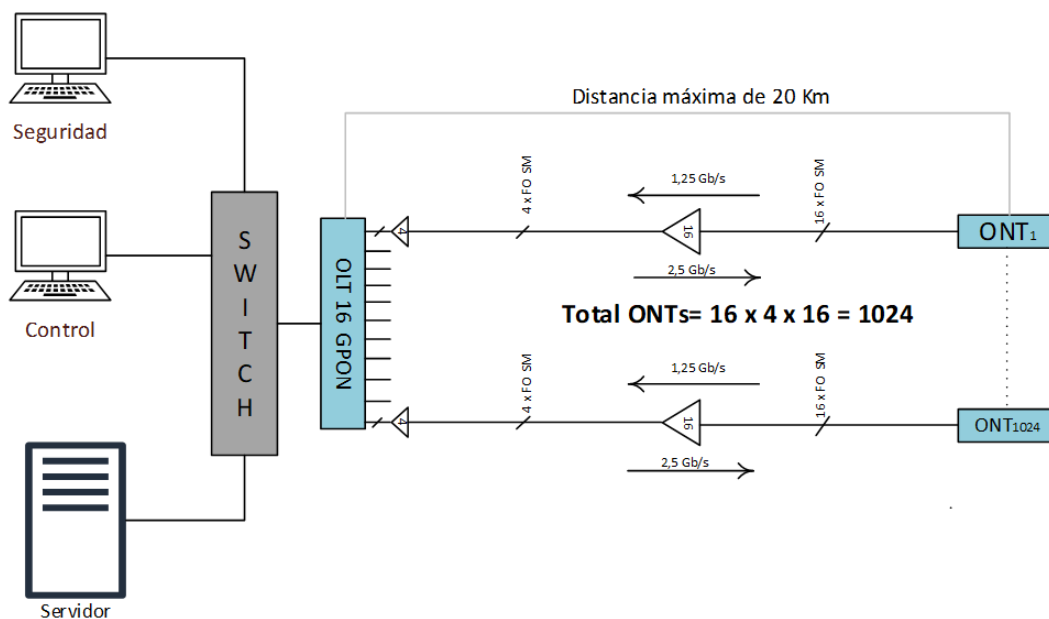


Figura 62. Esquema de tecnología GPON para la red

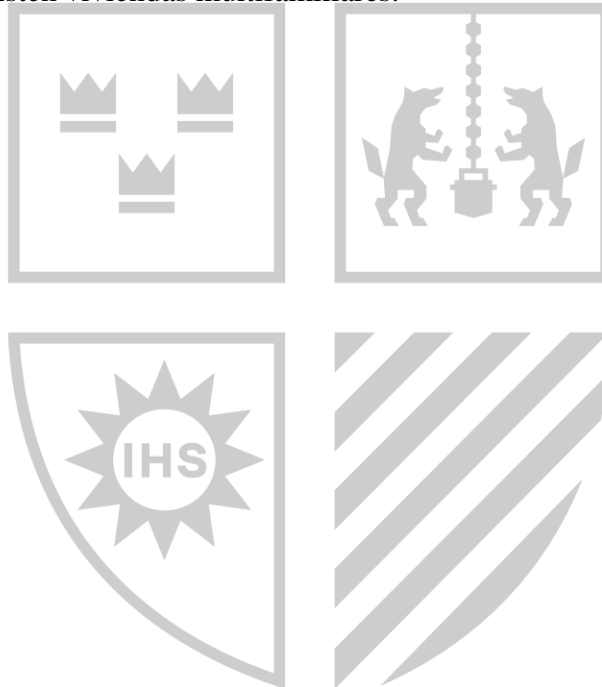
5.3.5. Establecimiento de planos estratégicos

La localización del despliegue de la red es un punto importante, por lo que se tiene en consideración los siguientes puntos:

- Para el proyecto, de acuerdo al estudio de mercado presentado en el capítulo anterior, se toma como inicio áreas residenciales relativamente nuevas situadas en la parte derecha central del distrito de José Luis Bustamante y Rivero, puesto que cuenta con potencial de seguir creciendo y son zonas donde la competencia con otras empresas no es mucha.
- Se consideró las urbanizaciones de Los Cardenales I y II, Villa Santa Luisa, Monterrico, Del Solar, Alameda Dolores, Villa Jabirú, Los Heraldos, Alborada, Los Huertos, La Florida, Alas del Sur, Pueblo Joven Mi Perú, y la Urbanización El Paraíso, como base inicial del proyecto. De acuerdo a las proyecciones de la demanda, en la cual se estima, un crecimiento del servicio se proyecta las siguientes urbanizaciones como zonas de expansión posterior: Los Cristales, La Colina, Los Cedros de Villa, Santa María II, Los Olmos, Villa Jabirú, Casabella, Casabella II, La Encalada, Juan Pablo Vizcardo y Guzmán, y la Urbanización

Santa Clara. Al final de los cinco años de estudio (periodo de evaluación), se cuenta con un total de 24 urbanizaciones a las que dará alcance el proyecto.

- Las viviendas se encuentran situadas una a continuación de la otra, con un promedio de dos pisos por vivienda.
- La administración de la red en su mayoría será aérea, aprovechando los postes de conexión de la zona.
- Cada bloque de vivienda (una cuadra) tiene en promedio 15 viviendas, sin embargo, existen viviendas multifamiliares.



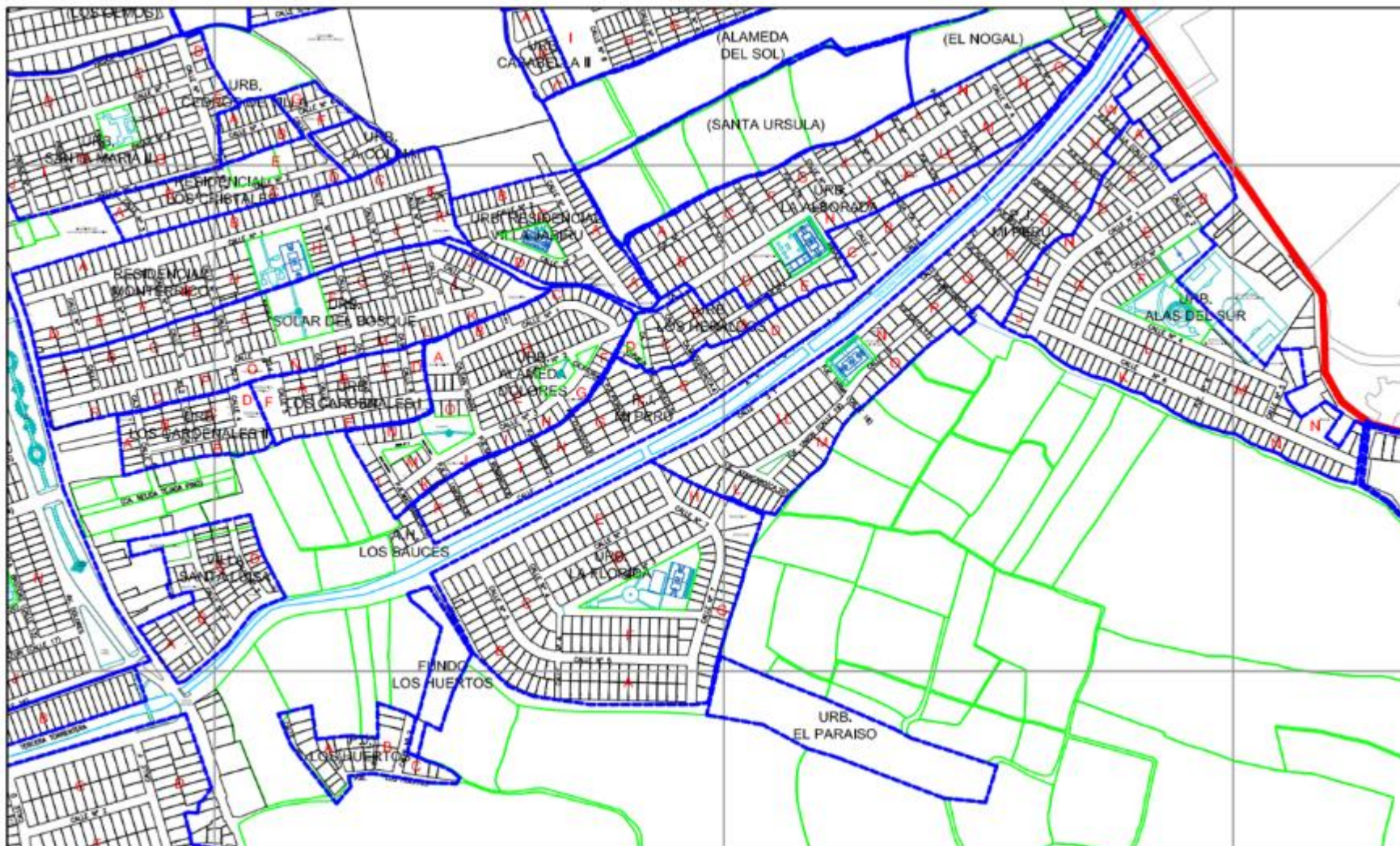


Figura 63. Alcance inicial del Servicio

a) Delimitación de la zona

De acuerdo al plano catastral de las áreas seleccionadas para el servicio, se contabiliza un total de 3,030 viviendas, entre ocupadas y desocupadas, las cuales se clasifican por la proximidad de las zonas en cinco bloques.

Tabla 59

Cantidad de viviendas de la zona seleccionada

Bloque 1		Bloque 2		Bloque 3		Bloque 4		Bloque 5	
Urb.	Nº	Urb.	Nº	Urb.	Nº	Urb.	Nº	Urb.	Nº
Alameda Dolores	146	Los cristales	51	Villa Jabirú	64	PJ Mi Perú	240	Juan Pablo Vizcardo y Guzmán	847
Los Cardenales I	49	La colina	12	Los Heraldos	36	Alas del Sur	183	Santa Clara	49
Los Cardenales II	50	Los cedros de Villa	20	Alborada	154	La Florida	186		
Villa Santa Luisa	65	Santa María II	139	Casabella I	107	El Paraíso	60		
Solar del bosque	168	Los olmos	65	Casabella II	16	Los Huertos	65		
Monterrico	147			La Encalada	111				
Subtotal	625		287		488		734		896
Total	3030								

En el plano de la Figura 65, se muestran los cinco bloques señalados, a los cuales el proyecto tiene alcance hasta el año cinco.



Figura 65. Cobertura de la red

b) Identificación de postes para la distribución y acceso de la red

Los postes son elementos de apoyo para la distribución y acceso a la red hasta llegar a los usuarios. Para el estudio se consideró la ubicación de los postes en puntos estratégicos, como se observa en el plano de la Figura 66 y Figura 67.

Para el Bloque 1, se consideran 14 postes y 61 cajas de registro, para el Bloque 2 se establece 23 cajas de registro, mientras que para el Bloque 3, la cantidad de postes es de 30 y el número de cajas de registro de 22, en el caso del Bloque 4 se identifican 90 postes y 28 cajas de registro, por último, para el Bloque 5 se establecen 76 postes para la distribución del sistema.

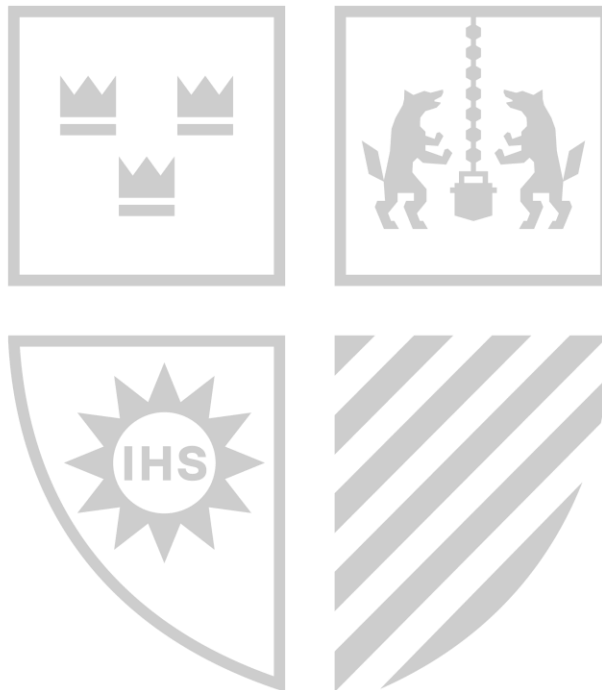




Figura 66. Postes Bloque 1, 2 y 3



Figura 67. Poste Bloque 4 y 5

c) Ubicación de elementos de la red

Tener en claro la ubicación de los elementos de la red permite la distribución adecuada del servicio.

- **Mufa**

Como parte inicial, se establece la localización de la Mufa, que es un dispositivo donde se realizan las fusiones, en el poste más cercano del Data Center, la cual conectará las fibras externas que van a cada zona con las fibras internas que se conectan al ODF.

Su ubicación en el plano, se muestra en la Figura a continuación.

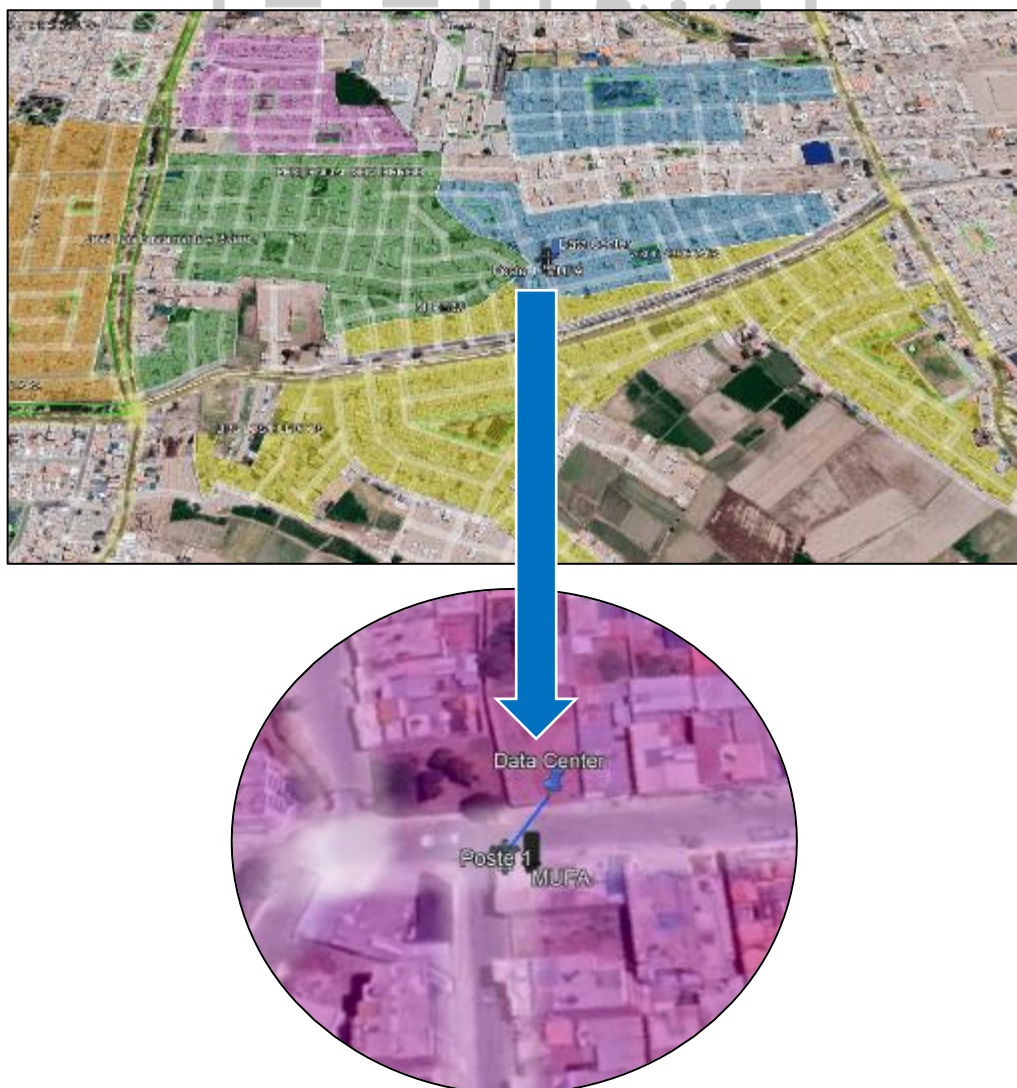
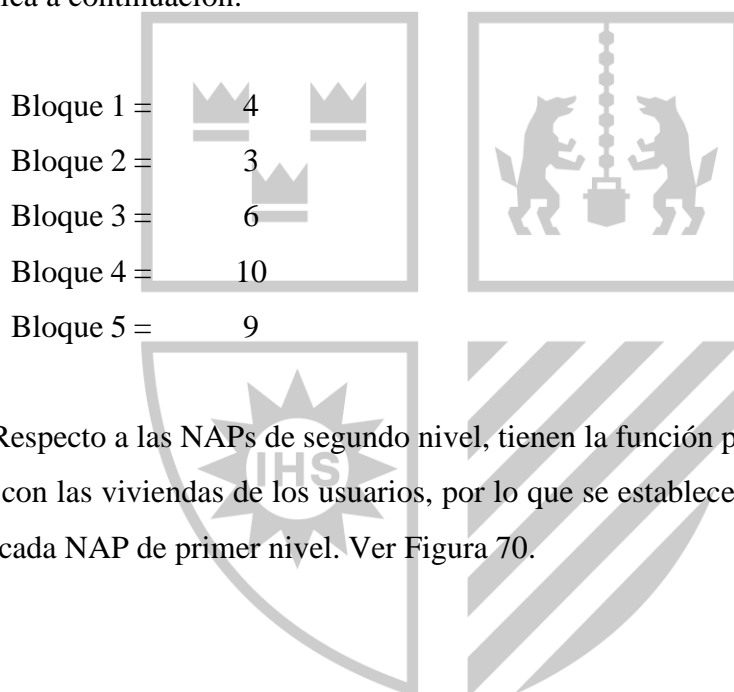


Figura 68. Ubicación Mufa

- **NAP**

La localización de las NAPs está en función de la cantidad de viviendas. Para este elemento se consideran dos tipos: el primero las NAPs de primer nivel, que sirven de conexión con la ODF y las NAPs de segundo nivel, que permiten el acceso de la red a las viviendas.

Para llegar al alcance proyectado al cabo de los 5 años de evaluación, se establece el uso de 32 NAPs de primer nivel tipo 1x4 para la distribución de la red, establecidos en puntos estratégicos por cada bloque, como se muestra en la Figura 69, y se especifica a continuación:



Respecto a las NAPs de segundo nivel, tienen la función principal de establecer conexión con las viviendas de los usuarios, por lo que se establece el uso de 4 NAPs de 1x16 por cada NAP de primer nivel. Ver Figura 70.



Figura 69. Ubicación NAPs de primer nivel



Figura 70. Ubicación NAPs de segundo nivel

- **Fibra óptica**

En cuanto al recorrido del cableado, se realiza con el criterio de minimización de costos y la inclusión de mayor cobertura del servicio.

En el primer plano de la Figura 71, se muestra el trayecto de la fibra que se origina de la Mufa hacia las NAPs de primer nivel. Como se puede observar, el punto de origen es la Mufa para iniciar su despliegue en cuatro direcciones hasta llegar a las 32 NAPs de primer nivel, con ello se concreta el proceso de distribución de la red en la zona de cobertura.

Para dar lugar al acceso de la red, en la Figura 72, se muestra la interconexión de las NAPs de primer nivel con las NAPs de segundo nivel, con el fin de extender la llegada a los usuarios.

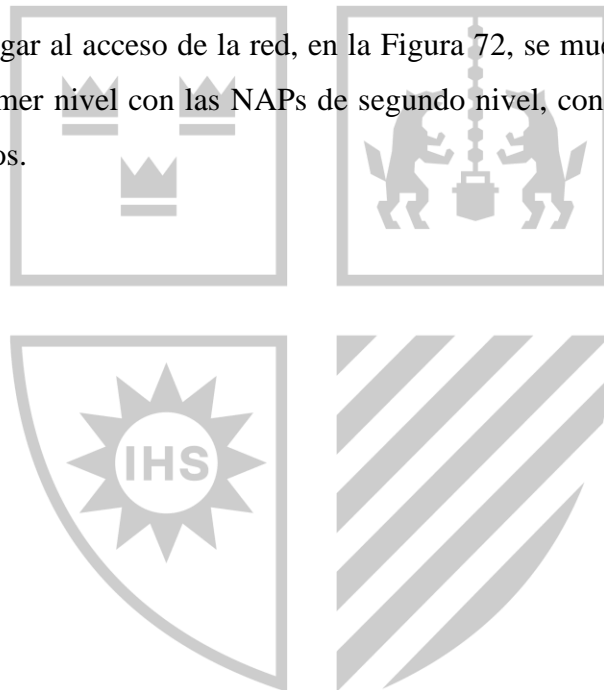




Figura 71. Trayectoria de la fibra óptica-Nivel Distribución



Figura 72. Trayectoria de la fibra-Nivel Acceso

5.3.6. Requerimiento de elementos de red

De acuerdo al diseño del proyecto se desglosa la representación gráfica de la prestación del servicio (Figura 73), la cual estructuralmente está compuesto de tres componentes, desarrollados a continuación.

a. Data Center

Técnicamente es el corazón del sistema, puesto que aquí se encuentra la fuente de alimentación del sistema, que es el gabinete de red, del cual se origina la distribución a las zonas de cobertura. Este nivel es desarrollado ampliamente en el apartado 5.4 Distribución y diseño de planta, en el cual se detalla de los elementos que lo componen y demás especificaciones necesarias para el presente estudio.

b. Planta Externa

Inicia con la distribución del cableado de la ODF hasta antes de la instalación de la red en la vivienda de los usuarios, por lo que contempla dos niveles: la distribución y el acceso de la red.

Para la distribución y acceso de la red, es necesario contar con siete elementos detallados en la Tabla 60, los cuales permiten la cobertura del servicio. Las especificaciones técnicas de dichos elementos se encuentran en los ANEXOS.

Tabla 60

Elementos de la Planta externa

Ítem	Descripción
1	MUFA de Empalme tipo Domo MECH 96F MUF3296MCD
2	Caja NAP 1x16 Simplex con splitter 1x16 IP65
3	Caja NAP 1x4 CAJAS DISTRIBUIDORAS FTTX INT/EXT. 4 FIBRAS PLUG EXTERIOR
4	CABLE F.O. ADSS S.M. 12F SPAN 100MT. SINLGE JACKET KHOMAX - 5000 metros
5	Cable F.O. Drop SM 657A1 C/mensajero CFO3201DRP KHOMAX - 1000 metros
6	Fusiones de fibra óptica en MUFA
7	Kit de ferretería varía para instalación de cajas NAPs

Para determinar la cantidad necesaria para la implementación del proyecto, se considera el siguiente análisis:

- MUFA de Empalme tipo Domo MECH 96F MUF3296MCD: Para la elección de la MUFA principal que conectará el data Center con la planta externa, se tiene que tomar en cuenta la cantidad de fusiones que se realizarán, las cuales son en igual proporción a la cantidad de puertos PON disponibles en los OLTs.

Según el proyecto se tendrá una capacidad de 32 puertos PON disponibles para uso, por lo que la MUFA principal tiene que tener esta capacidad como mínimo.

Actualmente en el mercado se comercializa MUFAs de 24, 48, 96 y 144 hilos, siendo las más comerciales las presentaciones de 24 y 96.

Es por esto que se toma la opción de adquirir una MUFA de 96 hilos, ya que adicionalmente dará a la empresa capacidad de expansiones futuras.

Tener en cuenta que el tendido de fibra óptica, colocación de ferretería, MUFA y cajas NAP se realizaran en los postes de tendido aéreo y ductos de cableado de las urbanizaciones cubrir.

- Caja NAP 1x4 CAJAS DISTRIBUIDORAS FTTX INT/EXT. 4 FIBRAS PLUG EXTERIOR: Para la elección de las cajas NAP 1x4 se tiene que observar los elementos de red presentes en la Figura 73. Del cual se establece un requerimiento de 1 caja NAP 1x4 por cada PON disponible en los OLTs.

Por ende:

$$Nro\ cajas\ NAP\ 1x4 = Nro\ de\ puertos\ ePON\ disponibles\ en\ OLT$$

$$Nro\ cajas\ NAP\ 1x4 = 32$$

Se requerirán 32 cajas NAP 1x4 para el proyecto, las cuales serán adquiridas en 2 etapas al igual que los OLTs.

- Caja NAP 1x16 Simplex con splitter 1x16 IP65: Para la elección de las cajas NAP 1x16 se tiene que considerar que por cada caja NAP 1x4 (primer nivel) tiene que haber necesariamente 4 cajas NAP 1x16 (segundo nivel), por consiguiente:

$$Nro\ cajas\ NAP\ 1x16 = Nro\ cajas\ NAP\ 1x4 * 4$$

$$Nro\ cajas\ NAP\ 1x16 = 32 * 4$$

$$Nro\ cajas\ NAP\ 1x16 = 128$$

Las cuales se adquirirán en dos etapas, al inicio del proyecto 64 equipos de este tipo y para el tercer año el resto.

- CABLE F.O. ADSS S.M. 12F SPAN 100MT. SINLGE JACKET KHOMAX - 5000 metros: Para la elección de este cable se tiene que considerar que este unirá las fusiones en la MUFA principal con las NAP de 1er nivel (1x4) por lo que es de vital importancia su robustez y fiabilidad, además necesariamente debe ser del tipo ADSS.

Así también este cable tendrá que recorrer largas distancias que requerirán un SPAN de 100mts a más aproximadamente, es importante considerar que este cable tiene que tener la capacidad de contener varios hilos en su interior ya que varias NAP de primer nivel se encuentran en la misma ruta, por lo que, teniendo varios hilos, este cable puede alimentar a más de 1 NAP de primer nivel.

Tener en consideración que este cable se comercializa en presentación de carrete de 5km, para el proyecto se estima un aproximado de 7.9 km. de cableado troncalero para alimentar las 32 NAP 1x4 de 1er nivel, por lo que:

$$Cant.\ cable\ troncalero = \frac{Metros\ entre\ MUFA\ y\ NAP(1er\ nivel)}{5,000}$$

$$Cant.\ cable\ troncalero = \frac{7,900}{5,000}$$

$$Cant.\ cable\ troncalero = 2\ carretes$$

Para el proyecto se requerirá dos carretes de fibra óptica cable tipo troncalero, las cuales serán adquiridas en dos etapas, siendo de un carrete por cada etapa.

- Cable F.O. Drop SM 657A1 C/mensajero CFO3201DRP KHOMAX - 1000 metro: Para la elección de este cable se tiene que considerar que este unirá las cajas NAP 1x4 de primer nivel, con las cajas NAP 1x16 de segundo nivel, así también la conexión final entre las cajas de 2do nivel con los domicilios del cliente final.

Es decir, un total de 128 cajas NAP 1x16 (segundo nivel) y un máximo de 2048 clientes, que es la capacidad máxima de los 2 OLT.

Este cable llega en presentación de carretes de 1km, para el presente proyecto se estima un total de 67km de cable Drop. Por lo tanto:

$$\text{Cant. de cable Drop} = \frac{\text{Metros entre 128 NAPs y 2048 clientes}}{1,000 \text{ m}}$$

$$\text{Cant. de cable Drop} = \frac{67,000 \text{ m}}{1,000 \text{ m}}$$

$$\text{Cant. de cable Drop} = \frac{67,000 \text{ m}}{1,000 \text{ m}}$$

$$\text{Cant. de cable Drop} = 67 \text{ carretes}$$

En base al cálculo, será necesario contar con 67 carretes de fibra óptica tipo Drop, las cuales serán adquiridas en dos etapas.

- Fusiones de fibra óptica en MUFA: Se deben realizar tantas fusiones como tantos puertos PON se tengan disponibles.

En el proyecto se tendrán 32 puertos PON disponibles, por lo que de igual manera se requerirán 32 fusiones que se realizarán en 2 etapas.

- Kit de ferretería: El Kit de ferretería se emplea con cada caja NAP o MUFA para asegurarla al poste donde se ubicará.

Para el proyecto se emplearán 128 cajas NAP 1x16 de 2do nivel, 32 cajas NAP 1x4 de 1er nivel y 1 MUFA principal, siendo un total de 161 kits de ferretería que de adquirirán en 2 etapas igualmente.

Por lo mencionado hasta aquí, el requerimiento de las cantidades por cada equipo se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 61

Elementos de la Planta externa

Ítem	Descripción	Cantidad inicial	Incremento año 3
1	MUFA de Empalme tipo Domo MECH 96F MUF3296MCD	1	-
2	Caja NAP 1x16 Simplex con splitter 1x16 IP65	64	64
3	Caja NAP 1x4 CAJAS DISTRIBUIDORAS FTTX INT/EXT. 4 FIBRAS PLUG EXTERIOR	16	16
4	CABLE F.O. ADSS S.M. 12F SPAN 100MT. SINLGE JACKET KHOMAX - 5000 metros	1	1
5	Cable F.O. Drop SM 657A1 C/mensajero CFO3201DRP KHOMAX - 1000 metros	32	35
6	Fusiones de fibra óptica en MUFA	16	16
7	Kit de ferretería varía para instalación de cajas NAPs	81	80

c. Instalación en domicilio

Para la instalación del servicio de internet de banda ancha con fibra óptica en la vivienda del usuario demandante, son tres los elementos necesarios.

Tabla 62

Elementos para la Instalación en domicilio

Ítem	Descripción
1	Roseta de fibra óptica con acoplador SC
2	Patch Cord de Fibra Óptica SC-SC
3	ONT Tp-link Xn020-g3v

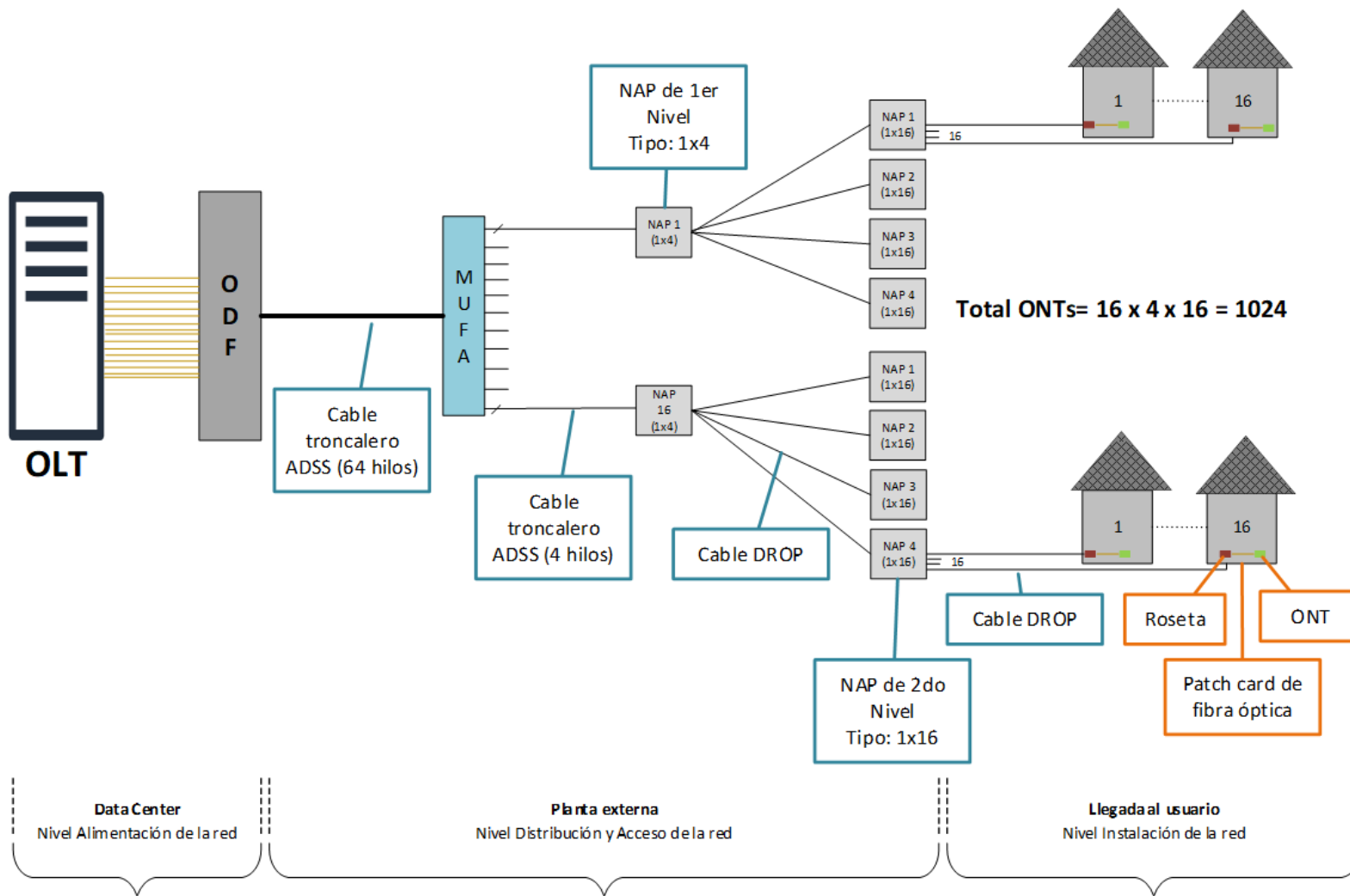


Figura 73. Elementos de la red

5.4. Distribución y diseño de planta

Por la naturaleza del proyecto, es necesario contar con un Data Center, que de acuerdo al Estándar ANSI/TIA-942 y el BICSI-002, es un edificio cuya principal función es albergar el cuarto de cómputo, y las demás áreas de soporte. Asimismo, establece medidas y recomendaciones para la instalación y diseño del ambiente, como:

- El sistema de Telecomunicaciones, debe poseer el cableado de armarios, accesos redundantes, áreas de distribución y elementos que conforman el sistema de alimentación.
- La arquitectura de las instalaciones, debe ser tal que proteja ante riesgos de agentes externos e internos, como incendios, infiltraciones, vapor, y la infiltración de personas ajenas a la organización.
- El Sistema eléctrico, debe garantizar la continuidad del servicio ante fallas.
- Sistema mecánico: la climatización del lugar mediante tuberías, drenajes, condensadores, detección de incendios, entre otros (Cofitel, 2014).

5.4.1. Requerimiento de equipos

Como se observa en la Figura 57, el Data Center está compuesto por los siguientes equipos:

a. OLT TPLINK P1201-16 puertos PON

Es un dispositivo que tiene la funcionalidad de administrador de banda. El PON es compatible con los estándares ITU-T G.984.x, G.988. La Función de gestión OMCI estándar Compatible con relación de división 1:128 para cada puerto PON. admite a 512 perfiles de línea y servicio ONT, con gestión ONU.



Figura 74. OLT

Tabla 63

Especificaciones Técnicas OLT

Ítem	Descripción
Código del Producto	OLT TPLINK P1201-16
Puerto del servicio	16 puertos PON (ranura SFP) 1 puerto de consola RJ45
Puerto de administración	1 puerto de consola USB tipo C
Diseño de redundancia	1 puerto de gestión fuera de banda 100/1000BASE-TX Fuente de alimentación dual Admite entrada de alimentación CA, CC, CA + CC
Cantidad de ventiladores	3
Fuentes de alimentación	100~240 V CA, 50/60 Hz
Consumo de energía	Máx 70W
Potencia TX	Clase B+: 1.5dBm~5dBm Clase C+: 3dBm~7dBm
Peso (kg)	4
Velocidad de transferencia de datos	Downstream: 2.5Gbps Upstream: 1.25Gbps
Dimensiones	440x300x44 mm
Distancia de transmisión	20km
Entorno temperatura de funcionamiento	0 °C ~ 50 °C
Temperatura de almacenamiento	-40 °C ~ 85 °C
Humedad de funcionamiento	5 % ~ 90 % sin condensación
Humedad de almacenamiento	5 % ~ 90 % sin condensación

Fuente: tp-link

b. Router Mikrotik CCR 1036 8G 2S+

Es un dispositivo que faculta la interconexión de redes, consta de ocho puertos Gigabit, dos puertos SFP+ para conectividad 10G y fuentes de alimentación duales para redundancia.

Este es alimentado por una CPU de 36 núcleos, para realizar las tareas de administración y enrutamiento más complicadas, y redes con alto requerimiento de banda ancha.



Figura 75. Router Mikrotik CCR 1036 8G 2S+
Fuente: MikroTik

Tabla 64

Especificaciones Técnicas Router

Ítem	Descripción
Código del Producto	CCR1036-8G-2S+
CPU	36 cores TLR4-03680 1.2 GHz
RAM	4 GB
Almacenamiento	NAND 1 GB
Dimensiones	443x193x44 mm
Temperatura de funcionamiento	20°C- +60°C tested
Sistema operativo	RouterOS
Nivel de licencia	6
10/100/1000 Puertos ethernet	8
1G/10G SFP+ puertos	2
Entradas para tarjetas de memoria	1 microSD
Voltaje de entrada compatible	100 V - 240 V
Consumo máximo de energía	73 W
Monitor de temperatura de la CPU	Sí

Fuente: MakroTiks

c. Cloud Smart Switch 326-24G-2S+RM

Este dispositivo de 24 puertos es gestionado por SwOS con dos puertos SFP+. Este producto está específicamente diseñado para los productos de conmutación Mikrotik-SwOS, el cual es configurable desde la web del navegador. Lo que le da toda la funcionalidad básica para un conmutador administrativo, además permite administrar el reenvío de puerto a puerto, aplicar filtro MAC, configurar VLAN, doblar el tráfico,

configurar la limitación del de ancho de banda e inclusive ajustar algunos campos del encabezado MAC e IP. La caja SFP admite SFP de 1,25 Gb y 10 Gb Módulos SFP+.

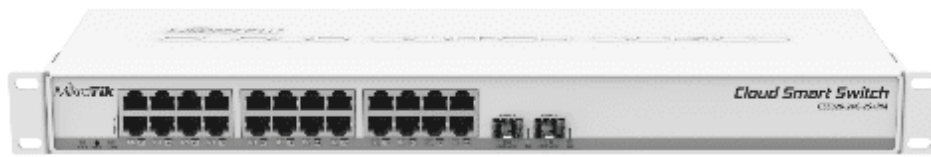


Figura 76. Cloud Smart Switch 326-24G-2S+RM

Tabla 65

Especificaciones Técnicas del Cloud Smart Switch

Ítem	Descripción
Código del Producto	CSS326-24G-2S+RM
Modelo de chip de cambio	98DX3216A1
Tipo de almacenamiento	Flash
Capacidad de almacenamiento	2 MB
10/100/1000 Puertos ethernet	24
SFP+ cages	2
Sistema Operativo	SwOS
Voltaje de entrada compatible	10-30 V (Jack or passive PoE)
Dimensiones	443x144x44 mm
Temperatura de funcionamiento	-20°C .. +70°C tested
Consumo máximo de energía	19 W

Fuente: MakroTiks

d. Inversor Cargador Centralion Axpert VM 3000

Es un gestor de carga multifunción, con un factor de potencia de salida 1, corriente de carga de alta potencia seleccionable, amplio rango de entrada DC, con un rango de voltaje de entrada seleccionable, adicionalmente con priorización de alimentación CA/Solar configurable a través del LCD, es compatible con la red eléctrica AC o un generador, cuenta con un reinicio automático mientras la AC se está reiniciando. Ofrece protección contra la sobrecarga y la ocurrencia de cortocircuitos. Posee una equalización de la batería para optimizar el rendimiento de la batería y su ciclo de vida. Adicionalmente tiene un arranque en frío.



Figura 77. Inversor Cargador

Tabla 66

Especificaciones Técnicas de Inversor Cargador

Ítem	Descripción
Código del Producto	AxpertVM 3000-24
Input	
Voltaje	230 VAC
Rango de frecuencia	50 Hz/60 Hz (Auto sensing)
Output	
AC Regulación de Volaje	230 VAC +- 5%
Potencia de Sobrecarga	6000 VA
Eficiencia (top)	90% - 93%
Tiempo de transferencia	10 ms (para computadoras personales); 20 ms (para accesorios del hogar)
Forma de onda	onda sinusoidal pura
Batería	
Voltaje	24 VDC
Tensión de carga flotante	27 VDC
Protección contra sobrecarga	33 VDC
Cargador Solar & AC Cargador	
Tipo	MPPT
Matriz fotovoltaica máxima	102 VDC
Circuito abierto de voltaje	
Máximo PVArray	1000W
Energía	
Carga solar máxima Corriente	40 A
Carga AC máxima corriente	25A
Físico	
Dimensiones (D*W*H)	100x285x334 mm
Peso neto (kg)	6.5
Interfaz de comunicación	USB/RS232
Ambiente	
Humedad	5% a 95% de humedad relativa (sin condensación)
Temperatura de funcionamiento	-10°C a 50°C
Temperatura del almacenamiento	-10°C a 50°C

Fuente: Centralion

e. Otros Equipos

Según Vega et al. (2020), adicionalmente a los equipos mencionados anteriormente, los cuales son los más conocidos, se necesitan otros equipos para el Data Center, los cuales están mostrados en la Tabla 67.

Tabla 67

Cálculo del requerimiento de otros equipos

Ítem	Descripción	Cant.
1	ODF Bandeja de empalmes Rackeable 1RU 24 puertos	1 unid
2	Patch Cord de Fibra Óptica SC-SC	16 unid
3	Cable UTP Cat 6	2 m
4	Baterías 12V Ritar 12-40	2 m
5	Fusiones de Fibra óptica en ODF	16 unid
6	gabinete 38RU	1 unid

5.4.2. Requerimiento de personal

La cantidad de personal para garantizar la funcionalidad de la red se establece de acuerdo con la capacidad de la planta.

La expresión matemática utilizada para el cálculo es:

$$N = \frac{\text{requerimiento de HH por periodo}}{\text{horas disponibles por periodo}}$$

Del cual se desprende que:

$$\text{Requerimiento de HH por periodo} = \text{HH por unid. prod.} * \text{requerim. de producc.}$$

Para el cálculo se tiene los siguientes datos:

Tabla 68*Cálculo del requerimiento de Personal*

Área de la Planta	Producción requerida		Tiempo estándar		Tiempo disponible		Cantidad de Personal
Soporte al cliente	230	llamadas/semana	16	min/llamada	44	horas/semana	1.62
Centro de operaciones de red	105	acciones/semana	40	min/atención	48	horas/semana	1.70
Cuarto de planta externa	12.21	instalaciones/semana	540	min/instal.	48	horas/semana	2.66

Por lo que, se establece como necesario para el funcionamiento de la empresa contar con 2 operarios para el área de soporte al cliente, 2 para el centro de operaciones de red y 3 operarios para el cuarto de planta externa.

En la siguiente Tabla se especifica sus funciones principales, así como la cantidad de trabajadores, el cual tendrá un incremento para el año 3 de operación de 2 técnicos más, estableciendo para el último año contar con 5 trabajadores en total en la Planta externa.

Tabla 69*Requerimiento de Personal*

Área de la Planta	Personal	Función
Soporte al cliente	02 técnicos de red	Atender las consultas, reclamos o dudas de parte de los clientes acerca del servicio.
Centro de Operaciones de red (NOC)	02 ingenieros de red	Velar por el correcto funcionamiento del Data Center. Realizar actividades de mantenimiento.
Cuarto de planta externa	03 técnicos	Realizar las instalaciones y solucionar averías que presente la red.

5.4.3. Requerimiento de servicios

Para el proyecto se considera los siguientes servicios a contratar para el buen funcionamiento:

Tabla 70

Requerimiento de servicios

Concepto	Tarifa (S/.)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Requerimiento de agua potable	5.345/m ³	269.66	272.36	275.08	277.83	280.61
Costo servicio de agua		1,441.35	1,455.76	1,470.32	1,485.02	1,499.87
Requerimiento de luz eléctrica	15.12/kWh	301.10	307.13	313.27	319.53	325.92
Costo servicio de luz		4,552.69	4,598.22	4,828.13	5,117.82	5,169.00

5.4.4. Requerimiento de área

Para el proyecto se considera las siguientes áreas a implementar:

- Soporte al cliente
- Centro de Operaciones de Red (NOC)
- Espacios de Telecomunicaciones
- Cuarto de Planta externa
- Almacén
- Áreas complementarias: Área de Administración, Área de ventas y Área de entrada/salida.

El método comúnmente utilizado para el cálculo del área requerida es el Guerchet, el cual es utilizado con el fin de conocer el área mínima que debe poseer las instalaciones físicas del proyecto para que este opere de manera adecuada.

En las tablas a continuación, se presentan los resultados de la aplicación de esta metodología para cada una de las áreas de la planta.

En suma, se requiere de un espacio de 213 m² como mínimo para la planta donde se ubica el Data Center y demás oficinas complementarias que se encargan de la administración, seguridad y control de la red.

Tabla 71*Requerimiento de área*

Espacio	m2
1. Soporte al cliente	23
2. NOC	17
3. Espacio de Telecomunicaciones	7
4. Cuarto de Planta externa	27
5. Almacén	15
6. Área de entrada/salida	59
7. Área de administración	60
8. Área de SS.HH.	5
Total	213

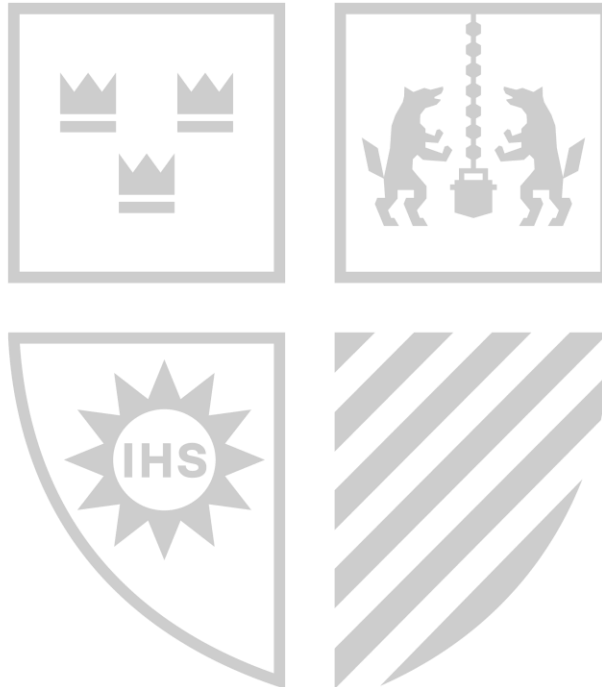


Tabla 72*Área requerida: Soporte al cliente*

Ítem	Cantidad	Dimensiones		Ss	N	Sg	k	Se	ST	
		l	a							h
Escritorio	3	1.2	0.45	0.755	1.62	3	4.86	0.94682479	6.14	12.6
Silla giratoria	3	0.57	0.62	0.109	1.0602	4	4.2408	0.94682479	5.02	10.3
Área min.									22.9	

Tabla 73*Área requerida: NOC*

Ítem	Cantidad	Dimensiones		Ss	N	Sg=Ss*N	K	Se	ST	
		l	a							h
Escritorio	2	1.2	0.45	0.755	1.08	3	3.24	0.94682479	4.09	8.4
Silla	2	0.57	0.62	0.109	0.7068	4	2.8272	0.94682479	3.35	6.9
Estante	1	0.68	0.3	1.75	0.204	3	0.612	0.94682479	0.77	1.6
Área min.									16.9	

Tabla 74*Área requerida: Espacio de Telecomunicaciones*

Ítem	Cantidad	Dimensiones		Ss	N	Sg=Ss*N	K	Se	ST	
		l	a							h
Gabinete	1	1.13	0.75	1.95	0.8475	4	3.39	0.708154506	3.00	7.2
Extintores	2	0.11	0.11	0.38	0.0242	3	0.0726	0.708154506	0.07	0.2
Área min.									7.4	

Tabla 75*Área requerida: Cuarto de Planta externa*

Ítem	Cantidad	Dimensiones			Ss	N	Sg=Ss*N	K	Se	ST
		1	a	h						
Lokers	1	1.85	0.9	0.45	1.665	3	4.995	1.352459016	9.01	15.7
Asiento	1	1.15	0.85	0.75	0.9775	4	3.91	1.352459016	6.61	11.5
Área min.										27.2

Tabla 76*Área requerida: Almacén*

Ítem	Cantidad	Dimensiones			Ss	N	Sg=Ss*N	K	Se	ST
		1	a	h						
Estante	4	1	0.4	1.98	1.6	3	4.8	0.339972527	2.18	8.6
Escalera de extensión	2	0.85	0.3	3.2	0.51	3	1.53	0.339972527	0.69	2.7
Almacenamiento	1	1.2	0.55	2.1	0.66	3	1.98	0.339972527	0.90	3.5
Área min.										14.8

Tabla 77*Área requerida: Área de entrada/salida*

Ítem	Cantidad	Dimensiones			Ss	N	Sg=Ss*N	K	Se	ST
		1	a	h						
Vehículo	1	5.356	1.874	1.791	10.037144	2	20.074288	0.94682479	28.51	58.6
Área min.										58.6

Tabla 78*Área requerida: Área de administración*

Ítem	Cantidad	Dimensiones			Ss	N	Sg=Ss*N	K	Se	ST
		l	a	h						
Escritorio	4	1.2	0.45	0.755	2.16	3	6.48	0.94682479	8.18	16.8
Silla de escritorio	4	0.57	0.62	0.109	1.4136	4	5.6544	0.94682479	6.69	13.8
Estante	3	0.68	0.3	1.75	0.612	3	1.836	0.94682479	2.32	4.8
Mesa	1	0.85	1.6	0.74	1.36	4	5.44	0.94682479	6.44	13.2
Sillas	6	0.48	0.53	0.82	1.5264	3	4.5792	0.94682479	5.78	11.9
Área min.										60.5

Tabla 79*Área requerida: Área de SS.HH.*

Ítem	Cantidad	Dimensiones			Ss	N	Sg=Ss*N	K	Se	ST
		l	a	h						
Tacho	2	0.145	0.28	0.31	0.08	1	0.08	1.455882353	0.24	0.4
Inodoro	2	0.41	0.69	0.59	0.57	1	0.57	1.455882353	1.65	2.8
Lavamanos	2	0.455	0.34	0.8	0.31	1	0.31	1.455882353	0.90	1.5
Área min.										4.7

5.4.5. Distribución de planta

La distribución de las áreas en el espacio físico identificado, se realiza mediante el Diagrama Relacional, el cual tiene como prioridad establecer el lugar de las áreas mediante criterios de proximidad que optimicen el flujo del sistema, los resultados se muestran en la Figura 78.

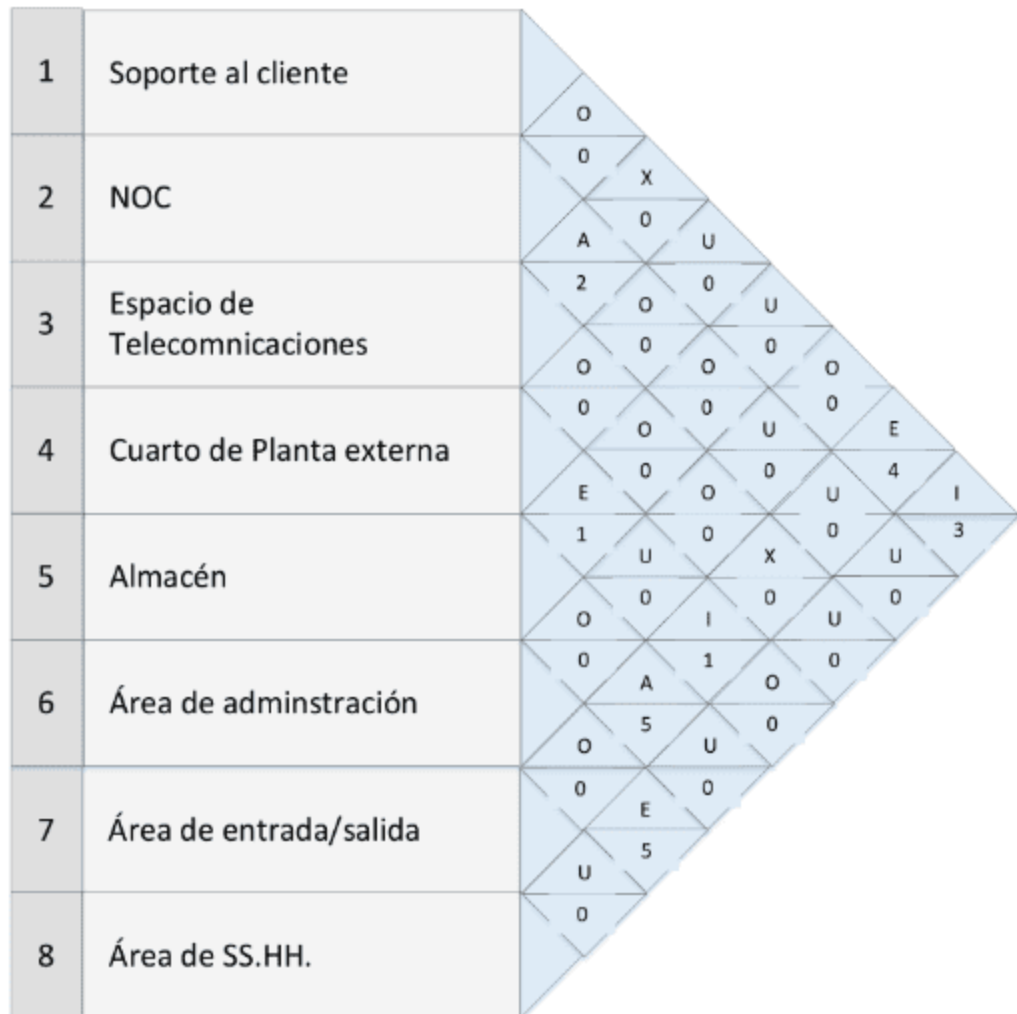


Figura 78. Diagrama Relacional del Proyecto

A partir de la Figura 78, se diseña la ubicación de las áreas correspondientes a la planta, mediante el Diagrama de Hilos, teniendo como mejor resultado de distribución del espacio físico la Figura 79, el cual es tomado en cuenta para el diseño de la planta.

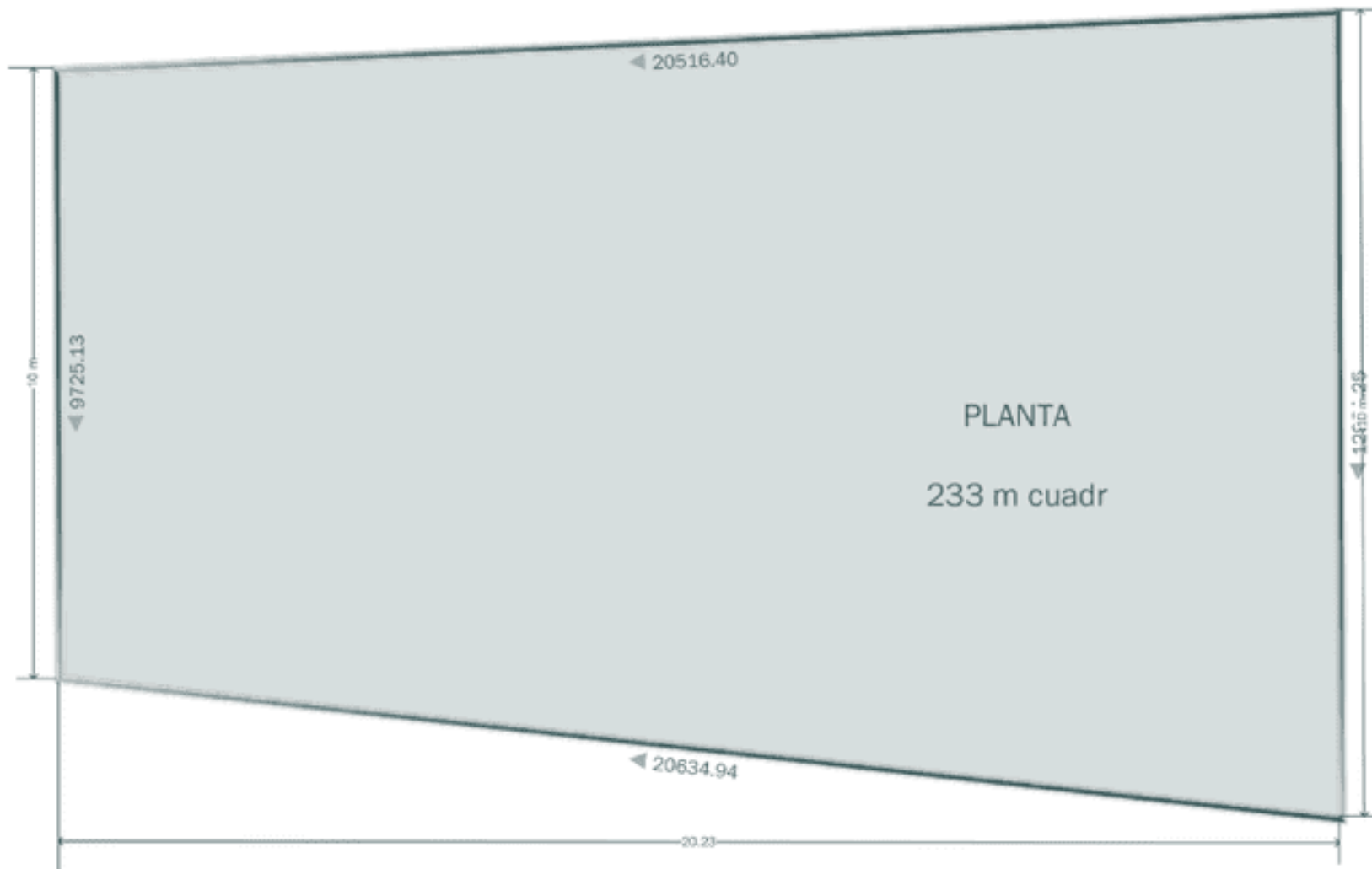


Figura 80. Plano de la Planta

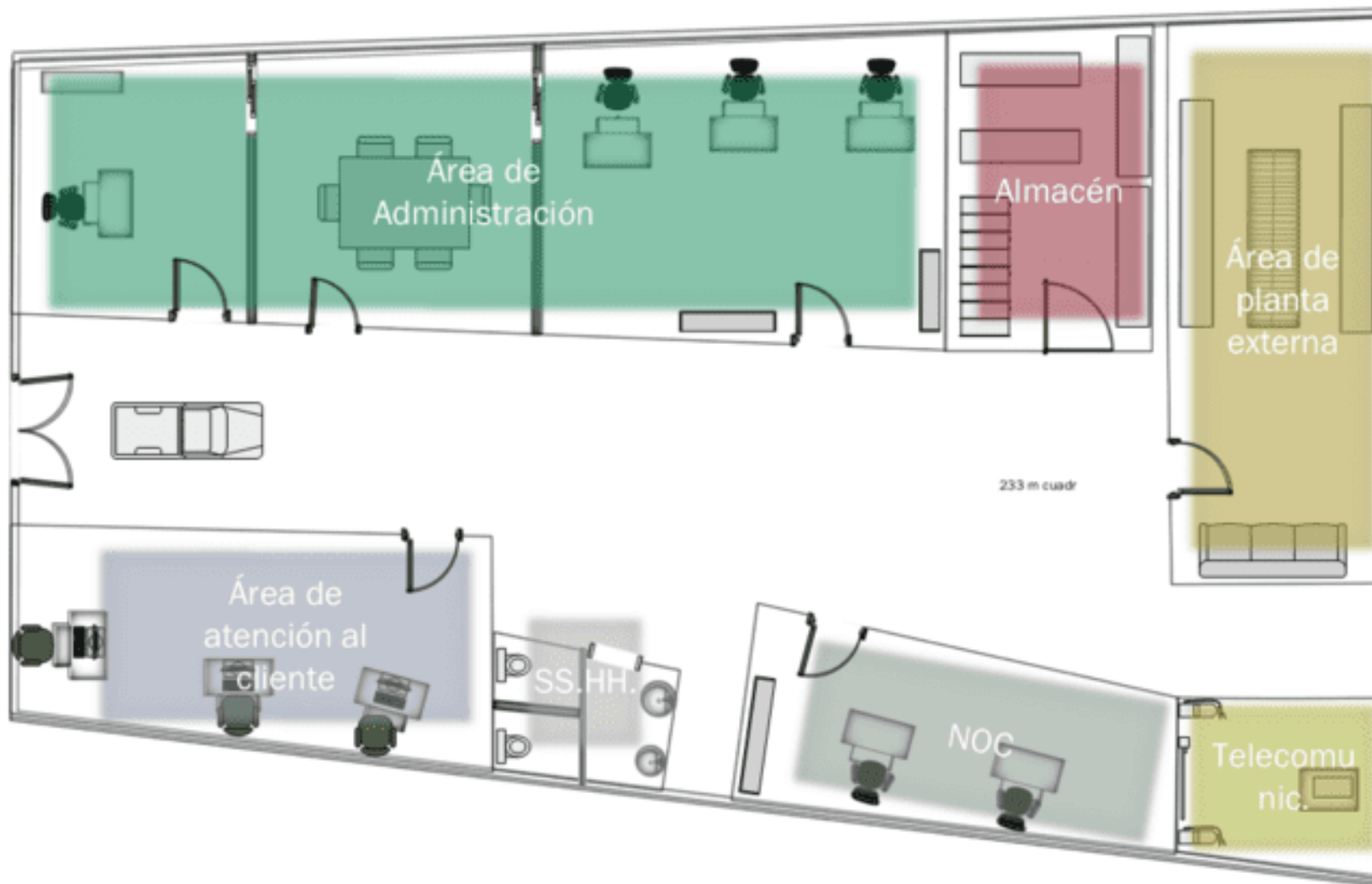


Figura 81. Diseño de Planta

5.5. Cronograma de implementación del proyecto

La implementación del proyecto requerirá de 365 días hasta conseguir la operatividad del mismo.

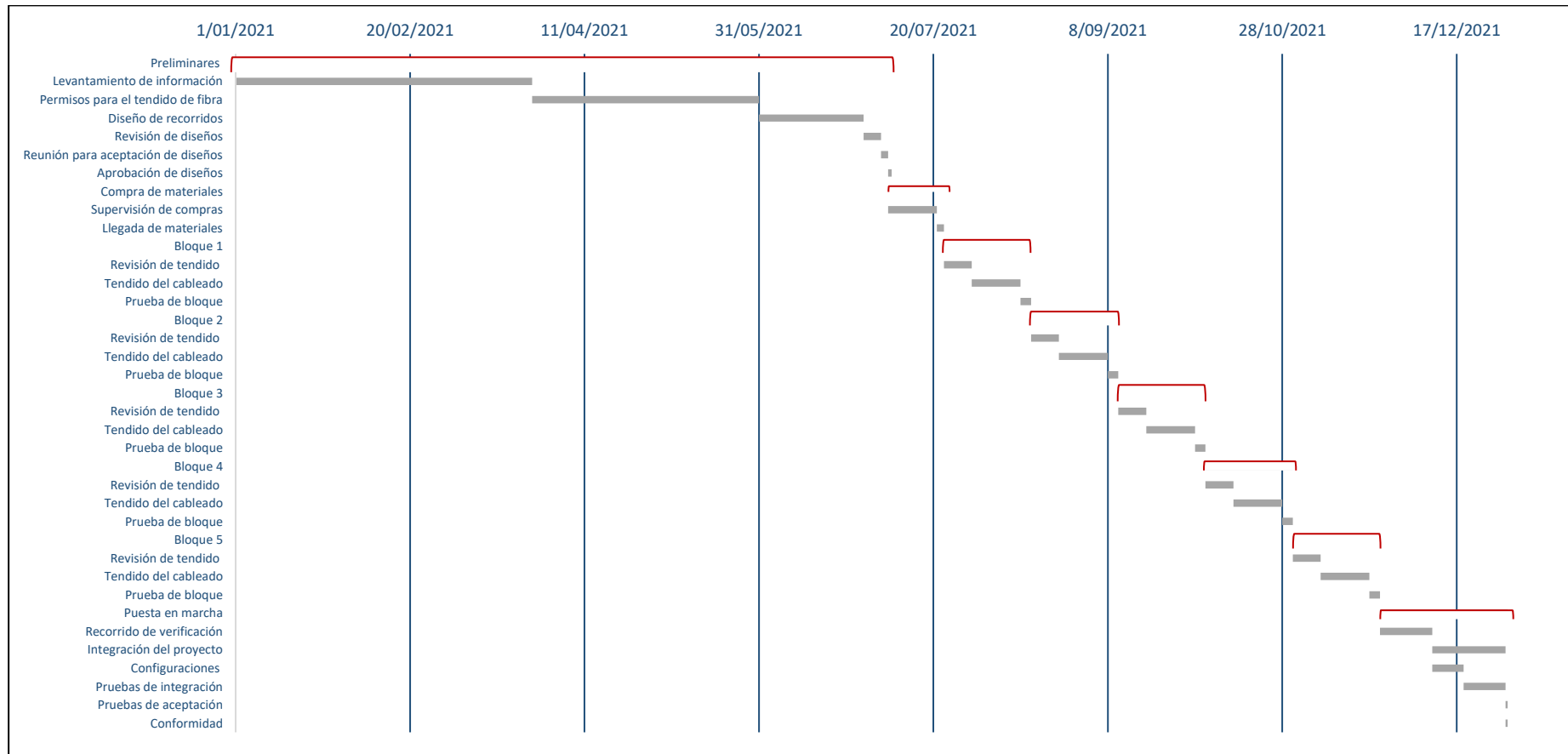
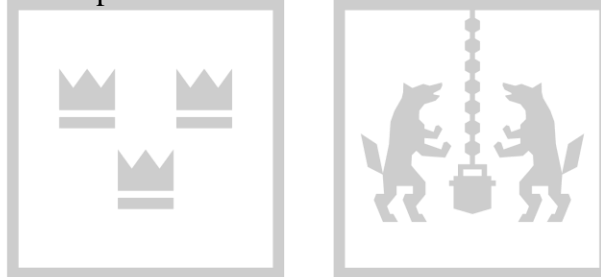


Figura 82. Cronograma de implementación del Proyecto

CAPÍTULO VI: ESTUDIO LEGAL Y ORGANIZACIONAL

El presente capítulo se divide en dos partes, el estudio legal presenta todo lo concerniente a la conformación de la empresa ante los ojos de la administración pública y el estudio organizacional presenta lo concerniente a la conformación de la empresa de manera interna.

6.1. Estudio legal



6.1.1. Tipo de sociedad

La empresa se caracteriza por conformar una Sociedad Anónima Cerrada, según la información analizada en la SUNAT, este tipo de empresa está constituida por un mínimo de 2 accionistas y un máximo de 20. De acuerdo a la ley N°26887, la Sociedad Anónima Cerrada estará constituida por los aportes igualitarios de los accionistas, quienes a su vez formarán una Junta General, la designación de un Gerente y las gerencias respectivas.

6.1.2. Constitución de la empresa

La empresa estará conformada por el gerente general, el ingeniero de diseño, jefe del área de ingeniería y el jefe de administración, este equipo de grandes profesionales estará a cargo de un área, según su especialización, Los 4 socios conformarán la junta de accionistas, quienes aportarán de manera equitativa el capital necesario para la constitución de la empresa. Al no contar con un directorio las funciones que llevará a cabo cada socio estarán establecidas dentro del manual de las políticas de la empresa, con

el objetivo que se mantenga una buena organización, eficiencia y productividad en las actividades diarias.

6.1.3. RMT Aspectos tributarios

El RMT es el régimen tributario al que se adhiere la empresa, en este régimen está el impuesto de renta mensual de 1% en ingresos menores de 300 UIT y 1.5% a más de los 300 UIT mensuales, además se adhiere al impuesto general a las ventas del 18% en el cual se incluye el impuesto de promoción municipal, y con un impuesto a la renta anual del 10% para ganancias hasta los 15 UIT y 29.5% cuando se superan las 15UIT.

El régimen RMT especifica las siguientes características:

- Emisión de cualquier comprobante de pago: facturas, boletas de ventas, tickets, guías de remisión, notas de crédito y débito, y liquidación de compras.
- Registros contables: ventas, compras, libro diario, libro mayor para ingresos superiores a las 300 UIT.
- Beneficio de la prórroga del IGV
- Derechos laborales: descanso 15 días, CTS, gratificaciones, seguro de salud, indemnización por despido arbitrario de ser el caso, licencias de pre, post natal y paternidad.

Tabla 80

Tributos

IR	Impuesto a la Renta	Tributo que se determina anualmente. Este tipo de impuestos se grava de los ingresos o utilidades provenientes de una persona natural o empresa, en cuanto a la empresa la tasa impositiva corresponderá a un 29.5% de las utilidades anuales.
IGV	Impuesto General a las Ventas	Corresponde al impuesto que se debe pagar por la compra de bienes o servicios, La tasa es de 16%, a la cual se le incluye el 2% por Impuesto de Promoción Municipal, dando un total de 18% que se aplica sobre el monto pactado.
ISC	Impuesto Selectivo al Consumo	Este tipo de impuesto solo se grava a ciertos bienes con el propósito de disminuir su nivel de consumo por el ser humano
IP	Impuesto Predial	Corresponde al tributo por el terreno que alguien adquiere, por lo que debe cancelar a su municipio distrital el predio correspondiente a la propiedad, el predio dependerá el autoevaluó de dicha propiedad.

6.1.4. Licencias y autorizaciones

La comercialización de un bien o un servicio necesita permisos legales necesarios para la correcta operatividad comercial de acuerdo al cumplimiento legal de la normativa peruana en el ámbito local, regional y nacional.

- Licencia de funcionamiento: Licencia solicitada al distrito de José Luis Bustamante y Rivero.
- Concesión única para la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones otorgada por el Ministerio de Telecomunicaciones.
- Permiso para servicios públicos de telecomunicaciones, en donde el estado faculta la autorización para instalar y operar servicios de telecomunicaciones, el despliegue de infraestructura pasiva, esta licencia está sujeta a verificaciones de homologación de equipos autorizados.

6.1.5. Tipo de régimen laboral

El régimen tributario correspondiente a la nueva sociedad contribuyente es el Régimen MYPE tributario (RMT), régimen especial para micro y pequeñas empresas. Las condiciones para acceder al RMT expone que los ingresos netos no superen las 1700 UIT y que el valor de los activos fijos no tiene límite; los activos de la empresa actualmente superan los S/ 126,000 soles (límite del Régimen especial de impuesto a la renta-RER). Sí los ingresos de la empresa no superarán las 150 UIT correspondería a una microempresa, mientras las ventas anuales estén entre las 150 UIT y 1700 UIT corresponderá a una pequeña empresa.

Por lo cual, teniendo en cuenta las ventas estimadas para la empresa Telecomunicaciones Fotel estaría catalogada como microempresa en el RMT. De tal manera que al pertenecer al RMT, se tendrían obligaciones con los trabajadores a los cuales les correspondería una remuneración mínima vital, vacaciones de 15 días al año, descanso semanal, remuneración por trabajo en sobretiempo, feriados no laborables, seguro social de salud SIS, sistema pensionario e indemnización, pago de CTS y gratificaciones, lo cual generaría sobrecostos laborales.

6.1.6. Manejo de marcas

A continuación, se presentará los pasos a seguir para realizar el registro de marca de la empresa:

- Debes elegir la marca que deseas proteger y nadie más usará
- Asegurarse que no existen anteriores marcas registradas similares dentro del mercado de servicios de internet y conectividad.
- Elaborar y presentar una solicitud para registrar tu logo con el pago correspondiente
- Finalmente, si tu solicitud es aprobada INDECOPI publicará el logo de tu marca en el diario “El Peruano”.

6.1.7. Normas alineadas a la seguridad ocupacional

Normativas legales relacionadas a la seguridad ocupacional

- Ley N° 29783 Ley de seguridad y salud en el trabajo
- Ley N° 30222, Ley que modifica la ley 29783, ley de seguridad y salud en el trabajo.
- DS-012-2014-TR, Registro único de información sobre accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales y modifica el artículo 110 del Reglamento de la ley de seguridad y salud en el trabajo.
- Decreto Supremo N° 001-2012-Minam Aprueban el Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
- Decreto Supremo 003- 98-SA Normas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo.
- RM 111-2013-MEM/DM Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad.

Impacto de la normativa legal alineada a la seguridad ocupacional:

La normativa legal descrita anteriormente, impacta sobre condiciones de manejo de programas de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a las condiciones ocupacionales,

y programas de manejo de residuos. En estos aspectos el proyecto debe velar por la integridad sanitaria y ocupacional de los trabajadores en el trabajos de riesgo, trabajos eléctricos, y si fuera el caso enfermedades ocupacionales, este aspecto implica la formulación de procedimientos administrativos que prevengan y minimicen las actividades laborales, siguiendo las normativas legales. En el programa de manejo de residuos que integra el programa de mejora ambiental desarrollado por el proyecto se presentan acciones para del mismo modo reducir y minimizar los impactos ambientales. Todas estas acciones presentan el desarrollo, aprobación, presupuestación y ejecución de programas, capacitaciones y monitoreo de las condiciones descritas en las normas legales que son desarrolladas por el personal operacional y administrativo de la empresa.

En otros aspectos, el cumplimiento de las normativas laborales presenta beneficios en la prestación del servicio, puesto que al desempeñar adecuadamente todos los requerimientos legales, se proporciona un trabajo más seguro, eco ambiental y de alta calidad al cliente. Sin embargo representa un incremento en los costos operativos de la empresa.

6.1.8. Normas legales alineadas al sector

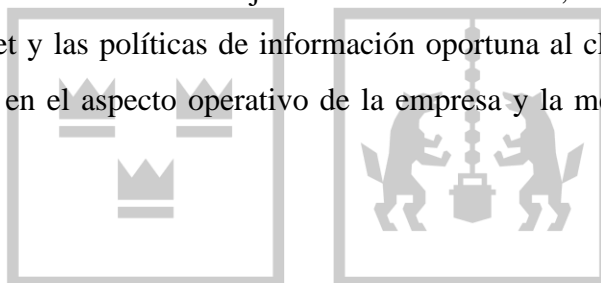
Normas aplicables al sector de telecomunicaciones:

- Ley N° 29904, Ley de Promoción de la Banda Ancha y Construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica.
- Ley N° 31207 Ley que garantiza la velocidad mínima de conexión a internet y monitoreo de la prestación del servicio de internet a favor de los usuarios.
- RM N° 573-2018-MTC/01 - Medidas para informar oportunamente a los consumidores sobre la falta de capacidad de los equipos receptores de radiodifusión de recibir señales de radiodifusión bajo el estándar ISDB – T.
- Texto Único Ordenado del Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones (TUO del Reglamento), aprobado mediante Decreto Supremo N° 020-2007-MTC y sus modificatorias.

Impacto de la normativa legal alineada al sector

La normativa legal del sector de telecomunicaciones impone ciertas disposiciones que regulan la comercialización de servicios de telecomunicaciones, estas normas impactan de manera positiva en el proyecto debido a que sirven de guía ante casos especiales de la prestación del servicio, sin embargo determina los requerimientos para la constitución de empresas de servicios de internet, que son medidas que en diversos casos sirven como barreras para la entrada al mercado al ser un procedimiento administrativo que tiene diversas dificultades y que representa un costo de inversión.

En otros aspectos la normativa está en beneficio del cliente, definiendo en la empresa la adecuación hacia una mejor calidad de servicio, como por ejemplo la velocidad de Internet y las políticas de información oportuna al cliente. Estas acciones presentan inversión en el aspecto operativo de la empresa y la mejora de los procesos transversales.



6.2. Estudio organizacional

6.2.1. Estructura organizacional

La empresa Telecomunicaciones FOTEL S.A.C. utiliza una estructura organizacional funcional, las áreas están divididas en funciones principales, cada función cumple un rol fundamental para la integración comercial de la empresa, dichas áreas se integran verticalmente desde el eslabón inferior hasta el último eslabón superior en la matriz organizacional. La distribución funcional organiza las actividades de una manera única, en donde cada área realiza una determinada función en la empresa, lo primordial de esta estructura organizacional es destacar la importancia de la comunicación entre las áreas para evitar el desarrollo unilateral.

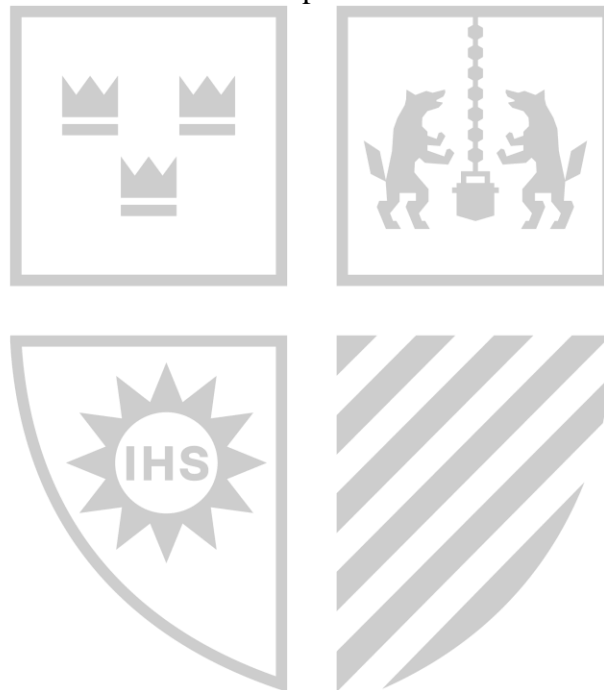
La estructura funcional es conveniente para la empresa de telecomunicaciones debido a que cada área tiene una especialidad común debido a que son un recurso clave en el manejo y desarrollo de competencias tecnológicas y de ingeniería de telecomunicaciones. La unidad de negocio es el servicio de conexión a internet fijo, cada área funcional estará

encargada de brindar mejor atención al cliente, mejor servicio técnico y mejor servicio administrativo.

6.2.2. Organigrama

En la Figura 83 se representa la estructura orgánica de los cargos ocupados en la empresa Telecomunicaciones FOTEL S.A.C.

En el área de planta de la empresa, inicialmente se prevé una necesidad de personal de 3 técnicos para la planta externa, con el crecimiento de la demanda y el proyecto se incrementará a 5 técnicos en la planta de actividades externas.



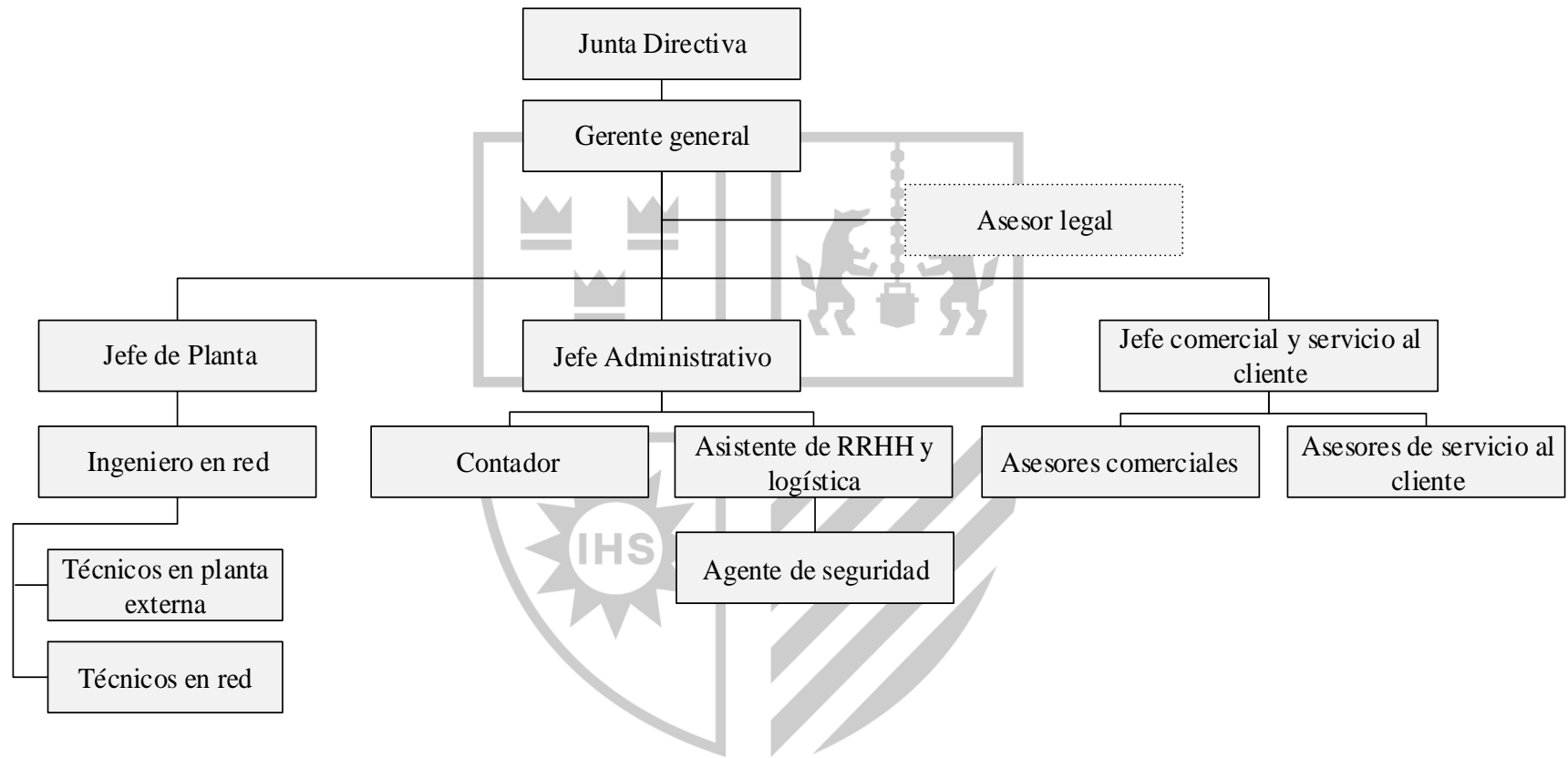


Figura 83. Organigrama

6.2.3. Puestos y funciones principales

a. Manual de organización de funciones (MOF)

- **Gerente general**

Descripción y especificación de puesto	
1. Descripción del puesto	
1.1. Identificación del puesto	
Puesto	: Gerente general
Área	: Gerencia
Reporta a	: Director de accionistas
Supervisa a	: Jefe de planta, contador y asesor comercial-ventas
1.2. Función general	
Supervisar la operatividad general de todas las áreas y funciones de la empresa, inspeccionando se logre el cumplimiento de los objetivos planteados por la dirección ejecutiva.	
1.3. Funciones específicas	
- Planificar y establecer las metas de la empresa, así como la firma de acuerdos institucionales. -Realizar informes financieros a la junta general de accionistas. -Liderar en la toma de decisiones sobre el rumbo de la empresa. -Direccionar a los colaboradores de todas las áreas funcionales.	
1.4. Coordinación	
Jefe de planta	: Evaluar los aspectos tecnológicos y conexiones estructurales
Jefe administrativo	: Evaluar y dar seguimiento a los aspectos económicos, tributarios y relaciones internas de la empresa.
Jefe comercial	: Evaluar el seguimiento de la actividad comercial, interacción con clientes e imagen comercial y promoción.
2. Perfil del puesto	
2.1. Requisitos mínimos	
Formación	: Profesional titulado
Especialidad	: Administración, Economía, Ingeniería industrial o afines
Experiencia	: No menor a 05 años de experiencia laboral
Requerimientos	: Conocimiento de tecnologías de comunicación Manejo avanzado de ofimática certificada Dominio de idioma extranjero nivel avanzado certificado Conocimiento de gestión integral
2.2. Competencias	
Compromiso, comunicación, ética, trabajo en equipo, liderazgo, responsabilidad, integridad, orientación de servicio al cliente, orientación a los resultados y toma de decisiones.	
2.3. Condiciones de trabajo	
Horario	: L-V 8:30 – 5: 30, S 8:30 – 1:00
Lugar de trabajo	: Oficina
Sueldo	: S/3,000 mes

- **Asesor legal**

Descripción y especificación de puesto	
1. Descripción del puesto	
1.1. Identificación del puesto	
Puesto	: Asesor legal

Área	: Apoyo legal
Reporta a	: Alta dirección, gerencia general
Supervisa a	:
1.2. Función general	
Garantiza el cumplimiento de las disposiciones legales que necesite la empresa y dar soporte y defensa legal en las ocasiones necesarias	
1.3. Funciones específicas	
-Asesoría legal de procedimientos judiciales, fiscales o arbitrales -Asesoría en información de procesos legales -Representar legalmente a la empresa en procesos legales, celebración de contratos -Dar asesoría y sustento legal a requerimientos de alta dirección -Orientar o responder ante iniciativas legales como denuncias o demandas	
1.4. Coordinación	
Junta directiva	: Requerimientos legales
Gerencia general	: Requerimientos legales
2. Perfil del puesto	
2.1. Requisitos mínimos	
Formación	: Profesional titulado y colegiado habilitado
Especialidad	: Derecho
Experiencia	: No menor a 05 años de experiencia laboral
Requerimientos	: Especialidad en derecho societario, laboral y civil Dominio de marcas y patentes
2.2. Competencias	
Proactividad, dinamismo, responsabilidad, fluidez oral	
2.3. Condiciones de trabajo	
Horario	: Indeterminado, ocasional
Lugar de trabajo	: Externo
Sueldo	: Variable, por horas o monto mínimo mensual

• **Jefe de planta**

Descripción y especificación de puesto	
1. Descripción del puesto	
1.1. Identificación del puesto	
Puesto	: Jefe de planta
Área	: Operaciones
Reporta a	: Gerente general
Supervisa a	: Técnicos en red y técnicos en planta externa
1.2. Función general	
Supervisar el flujo de información de la planta hacia los puntos de distribución, e inspeccionar las conexiones infraestructurales.	
1.3. Funciones específicas	
-Establecer y diseñar los parámetros técnicos establecidos por la empresa -Verificar la instalación correcta de los equipos, así como las reparaciones necesarias de la red, verificar el buen funcionamiento de conexión. -Supervisar el correcto funcionamiento de los equipos de red y conectividad de los enlaces de red con proveedores. -Desarrollar políticas de seguridad y eficiencia de uso de los recursos de red. -Monitorear la conectividad de los clientes. -Coordinar con el área de planta externa las instalaciones y atención de averías del cliente. -Asegurar el cumplimiento y funcionamiento de todos los factores técnicos. -Establecer y diseñar los parámetros técnicos establecidos por la empresa	
1.4. Coordinación	

Gerencia	:	Reportar el funcionamiento de la red y de las instalaciones técnicas
Ingeniero en red	:	Inspeccionar el funcionamiento técnico y mantenimiento de los equipos
Auxiliar administrativo y logístico	:	Flujo de información de requerimientos de equipos técnicos y planificación de requerimientos con proveedores
Asesor comercial	:	Coordinar la capacidad de planta con la promoción del servicio en exteriores
2. Perfil del puesto		
2.1. Requisitos mínimos		
Formación	:	Profesional titulado
Especialidad	:	Ingeniería de sistemas, electrónica, telecomunicaciones
Experiencia	:	Experiencia mínima 3 años en redes de telecomunicaciones
Requerimientos	:	Conocimiento en Tecnología operacional Conocimiento certificado de AutoCAD Conocimiento de Gestión energética de baja y media tensión Conocimiento de redes alámbricas Inglés intermedio MS Office
2.2. Competencias		
Comunicación asertiva, compromiso, resolución de problemas, responsabilidad, orientación a resultados		
2.3. Condiciones de trabajo		
Horario	:	L-V 8:30 – 5: 30, S 8:30 – 1:00
Lugar de trabajo	:	Oficina
Sueldo	:	S/1,800.00

• **Ingeniero en red**

Descripción y especificación de puesto	
1. Descripción del puesto	
1.1. Identificación del puesto	
Puesto	: Ingeniero en redes
Área	: Operaciones
Reporta a	: Jefe de planta
Supervisa a	: Técnicos
1.2. Función general	
Velar por el correcto funcionamiento del Data Center. Realizar actividades de mantenimiento.	
1.3. Funciones específicas	
-Monitorear el rendimiento de la red para garantizar disponibilidad en el servicio -Analizar los problemas técnicos de la red de conexión -Informe del rendimiento de salida de los datos de comunicación de manera periódica -Planificar el despliegue de redes de acuerdo a los requerimientos -Analizar los requerimientos de equipos, máquinas y aspectos técnicos de instalación	
1.4. Coordinación	
Jefe de planta	: Reporta el funcionamiento técnico de las estructuras externas e internas para la disponibilidad de la red
Técnico en red	: Inspecciona la atención de los clientes
Técnico en planta externa	: Inspecciona la instalación de redes

2. Perfil del puesto	
2.1. Requisitos mínimos	
Formación	: Profesional titulado, bachiller
Especialidad	: Ingeniería de sistemas, ingeniería de telecomunicaciones o afines
Experiencia	: Mínima 3 años en el servicios de redes alámbricas
Requerimientos	: Conocimiento de Tecnología operacional Conocimiento de Administración de sistemas y redes Conocimiento de redes alámbricas Conocimiento certificado de Lenguaje de programación Inglés avanzado MS Office
2.2. Competencias	
Trabajo en equipo, responsabilidad, comunicación asertiva	
2.3. Condiciones de trabajo	
Horario	: L-V 8:30 – 5: 30, S 8:30 – 1:00
Lugar de trabajo	: Oficina
Sueldo	: S/1,600.00

• **Jefe administrativo**

Descripción y especificación de puesto	
1. Descripción del puesto	
1.1. Identificación del puesto	
Puesto	: Jefe administrativo
Área	: Administrativa
Reporta a	: Gerente general, Contador
Supervisa a	: Seguridad
1.2. Función general	
Coordinar el flujo informativo y documental de las áreas operacionales y administrativas	
1.3. Funciones específicas	
<ul style="list-style-type: none"> -Realizar actividades de coordinación mediante reuniones con las demás áreas. -Registrar y procesar la información interna del flujo del servicio. -Desarrollar informes técnicos, documentación y requerimientos a la gerencia. -Manejar los estados contables de la empresa. -Realizar la planificación de los presupuestos. -Manejar la emisión, registro y declaración de comprobantes de pago. -Manejar la cartera de proveedores y su relación con la empresa -Realizar negociaciones a favor de la empresa. -Administrar los bienes adquiridos por la empresa y la gestión del inventario. 	
1.4. Coordinación	
Contador	: Reporta la administración documental de los gastos e ingresos, estados contables, presupuestos y flujo del efectivo.
Jefe comercial	: Coordina el seguimiento de clientes, proceso de ingreso de nuevos clientes con el manejo de emisión de pagos.
Jefe de planta	: Recibe y coordina los requerimientos de planta, inventarios y solicitudes.
Gerente general	: Provee los requerimientos documentales de organización y seguimiento
Seguridad	: Supervisa el cumplimiento de las funciones principales del guardia de seguridad.
2. Perfil del puesto	
2.1. Requisitos mínimos	

Formación	: Profesional titulado, egresado
Especialidad	: Administración, economía, ingeniería industrial o afines
Experiencia	: Experiencia mínima 1 año en puestos similares
Requerimientos	: Conocimiento de MS Office Avanzado Conocimiento de Gestión documental Inglés básico
2.2. Competencias	
Comunicación asertiva, responsabilidad, compromiso, solución de problemas y trabajo en equipo	
2.3. Condiciones de trabajo	
Horario	: L-V 8:30 – 5: 30, S 8:30 – 1:00
Lugar de trabajo	: Oficina
Sueldo	: S/ 1,800.00

• **Jefe comercial y servicio al cliente**

Descripción y especificación de puesto	
3. Descripción del puesto	
3.1. Identificación del puesto	
Puesto	: Jefe comercial y servicio al cliente
Área	: Comercial y servicio al cliente
Reporta a	: Gerente general
Supervisa a	:
3.2. Función general	
Formula y coordina las estrategias comerciales de promoción del servicio para la recepción de mayor mercado en proporción de los objetivos gerenciales de la empresa y gestiona los reclamos postventa del servicio.	
3.3. Funciones específicas	
<ul style="list-style-type: none"> -Realizar coordinación de registro de clientes. -Realizar seguimiento del contrato del cliente y la prestación de los servicios. -Formular campañas de promoción del servicio de internet. -Formular estrategias de marketing alineadas a la promoción y desarrollo operativo del servicio. 	
3.4. Coordinación	
Gerente general	: Reporta las estrategias y acciones de la promoción del servicio con el cumplimiento de los objetivos empresariales
Jefe de planta	: Coordina la capacidad de planta con la promoción del servicio en expansión de la tecnología
Jefe administrativo	: Coordina el flujo del servicio con la gestión documental de nuevos clientes. Coordina la actividades de promoción en función al flujo del efectivo.
4. Perfil del puesto	
4.1. Requisitos mínimos	
Formación	: Profesional titulado, bachiller, técnico
Especialidad	: Publicidad, marketing, negocios internacionales, ingeniería comercial, ingeniería industrial o afines
Experiencia	: Mínima 1 año de experiencia en puestos similares
Requerimientos	: MS Office Avanzado Licencia Conducir AI Inglés avanzado
4.2. Competencias	
Liderazgo, pensamiento crítico, responsable, organizado,	
4.3. Condiciones de trabajo	
Horario	: L-V 8:30 – 5: 30, S 8:30 – 1:00
Lugar de trabajo	: Oficina

Sueldo	: S/ 1,800.00
--------	---------------

- **Contador**

Descripción y especificación de puesto	
1. Descripción del puesto	
1.1. Identificación del puesto	
Puesto	: Contador
Área	: Administrativa
Reporta a	: Gerente general
Supervisa a	: Auxiliar administrativo
1.2. Función general	
Administrar la gestión tributaria, financiera y económica de la empresa en los órganos internos y verificar el cumplimiento de los objetivos económicos y financieros.	
1.3. Funciones específicas	
-Emitir principales estados financieros de acuerdo al régimen tributario -Supervisar y controlar la emisión de pagos en relación a proveedores, entidades financieras, tributación y declaración de impuestos. -Supervisar el cumplimiento de disposiciones legales de aspectos tributarios de la empresa en el desarrollo de sus actividades económicas. -Presentar información de la contabilidad de la empresa ante la dirección y entidades interesadas con poder directo sobre la empresa.	
1.4. Coordinación	
Gerente general	: Reporta los estados financieros, estados de impuestos, balance de cuentas y rentabilidad de la empresa.
Auxiliar administrativo	: Coordina el registro y administración de la documentación de actividades logísticas y flujo del efectivo.
2. Perfil del puesto	
2.1. Requisitos mínimos	
Formación	: Profesional titulado, técnico
Especialidad	: Contabilidad, Economía, Administración o afines
Experiencia	: Mínima 3 años en cargos similares
Requerimientos	: Conocimiento de Indicadores financieros Conocimiento Legislación laboral Conocimiento certificado de Tributación financiera MS Office avanzado (Excel Avanzado, requerimiento mínimo) Inglés avanzado
2.2. Competencias	
Trabajo en equipo, puntualidad, responsabilidad, asertividad, solución de problemas, pro actividad	
2.3. Condiciones de trabajo	
Horario	: L-V 8:30 – 5: 30, S 8:30 – 1:00
Lugar de trabajo	: Oficina
Sueldo	: S/1,500.00

- **Asistente de recursos humanos y logística**

Descripción y especificación de puesto	
5. Descripción del puesto	
5.1. Identificación del puesto	
Puesto	: Auxiliar administrativo

Área	: Administrativa
Reporta a	: Gerente general, Contador
Supervisa a	: Seguridad
5.2. Función general	
Coordinar el flujo informativo y documental de las áreas operacionales y administrativas	
5.3. Funciones específicas	
-Realizar actividades de coordinación mediante reuniones con las demás áreas. -Registrar y procesar la información interna del flujo del servicio. -Desarrollar informes técnicos, documentación y requerimientos a la gerencia. -Manejar la contratación de personal y el desarrollo de planillas. -Manejar los estados contables de la empresa. -Realizar la planificación de los presupuestos. -Manejar la emisión, registro y declaración de comprobantes de pago. -Manejar la cartera de proveedores y su relación con la empresa -Realizar negociaciones a favor de la empresa. -Administrar los bienes adquiridos por la empresa y la gestión del inventario.	
5.4. Coordinación	
Contador	: Reporta la administración documental de los gastos e ingresos, estados contables, presupuestos y flujo del efectivo.
Jefe de planta	: Recibe y coordina los requerimientos de planta, inventarios y solicitudes.
Gerente general	: Provee los requerimientos documentales de organización y seguimiento
Agente de Seguridad	: Supervisa el cumplimiento de las funciones principales de los guardias de seguridad.
6. Perfil del puesto	
6.1. Requisitos mínimos	
Formación	: Profesional titulado, egresado
Especialidad	: Administración, economía, ingeniería industrial o afines
Experiencia	: Experiencia mínima 1 año en puestos similares
Requerimientos	: Conocimiento de MS Office Avanzado Conocimiento de Gestión documental Inglés básico
6.2. Competencias	
Comunicación asertiva, responsabilidad, compromiso, solución de problemas y trabajo en equipo	
6.3. Condiciones de trabajo	
Horario	: L-V 8:30 – 5: 30, S 8:30 – 1:00
Lugar de trabajo	: Oficina
Sueldo	: S/ 1,400.00

- **Técnico en planta externa**

Descripción y especificación de puesto	
1. Descripción del puesto	
1.1. Identificación del puesto	
Puesto	: Técnico de planta externa
Área	: Operaciones
Reporta a	: Ingeniero en red
Supervisa a	:
1.2. Función general	
Realizar las instalaciones y solucionar averías que presente la red.	
1.3. Funciones específicas	
-Instalación de las redes en puntos estratégicos	

-Instalación de la red de fibra óptica en ambientes domiciliarios -Mantenimiento de la red de datos externa
1.4. Coordinación
Ingeniero en red : Reporta la instalación de redes Técnico en red : Coordina la instalación de redes e información de los requerimientos del cliente.
2. Perfil del puesto
2.1. Requisitos mínimos
Formación : Título técnico, profesional o egresado Especialidad : Ingeniería en telecomunicaciones Experiencia : Mínima 1 año en puestos similares Requerimientos : Conocimiento de Soporte de red alámbrica Conocimiento de Redes de fibra óptica Inglés básico Licencia AII
2.2. Competencias
Trabajo en equipo, responsabilidad, comunicación asertiva
2.3. Condiciones de trabajo
Horario : L-V 8:30 – 5: 30, S 8:30 – 1:00 Lugar de trabajo : Planta externa Sueldo : S/ 1,200.00

• **Técnicos en red**

Descripción y especificación de puesto	
1. Descripción del puesto	
1.1. Identificación del puesto	
Puesto : Técnico en red Área : Operaciones Reporta a : Ingeniero en red Supervisa a :	
1.2. Función general	
Atender las consultas, reclamos o dudas de parte de los clientes acerca del servicio, redirigidas de los asesores de servicio al cliente.	
1.3. Funciones específicas	
-Da seguimiento técnico a los servicios prestados -Seguimiento de la disponibilidad de la red en todos los puntos de servicio -Resolver problemas de la conectividad de la red hacia el cliente -Realizar informes de los servicios prestados al cliente	
1.4. Coordinación	
Ingeniero en red : Reporta la disponibilidad del servicio en relación con los requerimientos del cliente Técnico en planta : Coordina las instalaciones y necesidades de los clientes	
2. Perfil del puesto	
2.1. Requisitos mínimos	
Formación : Profesional universitario o técnico Especialidad : Telecomunicaciones, sistemas, electricidad, electrónica o afines Experiencia : Mínima 1 año en instalación de redes Requerimientos : Conocimiento de MS Office Conocimiento de Soporte de software Inglés básico Licencia de conducir AI Conocimiento de AutoCAD básico	

2.2. Competencias	
Responsabilidad, solución de problemas, compromiso, comunicación asertiva	
2.3. Condiciones de trabajo	
Horario	: L-V 8:30 – 5: 30, S 8:30 – 1:00
Lugar de trabajo	: Planta
Sueldo	: S/ 1,200.00

• **Asesor comercial**

Descripción y especificación de puesto	
3. Descripción del puesto	
3.1. Identificación del puesto	
Puesto	: Asesor comercial
Área	: Comercial y servicio al cliente
Reporta a	: Jefe comercial y servicio al cliente
Supervisa a	:
3.2. Función general	
Brindar información a clientes sobre el servicio de internet y concretar el mayor número de ventas posibles del servicio	
3.3. Funciones específicas	
-Realizar llamadas a clientes potenciales, para brindar información, asesorías y resolver interrogantes de los clientes	
-Concretar la venta del servicio, satisfaciendo la intención de adquirir el servicio del cliente	
-Informar la solicitud de venta y referirla para su divulgación	
-Realizar un informe mensual respecto al alcance del servicio	
3.4. Coordinación	
Técnico en planta	: Coordina las instalaciones de los nuevos servicios contratados
Jefe comercial y servicio al cliente	: Reporta las ventas mensuales por medio de informes
4. Perfil del puesto	
4.1. Requisitos mínimos	
Formación	: Universitario (parcial o en curso)
Especialidad	: Sistemas, Administración de empresas, o afines
Experiencia	: Mínima 1 año en puestos similares
Requerimientos	: MS Office Avanzado Inglés avanzado
4.2. Competencias	
Trabajo en equipo, responsabilidad, comunicación asertiva, fluidez verbal, capacidad de convencimiento, habilidad de negociación.	
4.3. Condiciones de trabajo	
Horario	: L-V 8:30 – 5: 30, S 8:30 – 1:00
Lugar de trabajo	: Oficina
Sueldo	: S/ 1,150.00

• **Asesor de servicio al cliente**

Descripción y especificación de puesto	
5. Descripción del puesto	
5.1. Identificación del puesto	
Puesto	: Asesor de servicio al cliente
Área	: Comercial y servicio al cliente
Reporta a	: Jefe comercial y servicio al cliente
Supervisa a	:

5.2. Función general	
5.3. Funciones específicas	
-Brindar soporte al cliente respecto alguna duda, reclamo por parte del cliente -Realizar gestiones postventa -Brindar soluciones y dar seguimiento a los requerimientos de los clientes	
5.4. Coordinación	
Jefe comercial y servicio al cliente	: Reporta los requerimientos postventa de los clientes
Técnico en planta	: Coordina los requerimientos postventa de los clientes
6. Perfil del puesto	
6.1. Requisitos mínimos	
Formación	: Universitario (parcial o en curso)
Especialidad	: Sistemas, Administración de empresas, o afines
Experiencia	: Mínima 1 año en puestos similares
Requerimientos	: MS Office Avanzado Inglés avanzado
6.2. Competencias	
Trabajo en equipo, responsabilidad, comunicación asertiva, capacidad de análisis y recursividad.	
6.3. Condiciones de trabajo	
Horario	: L-V 8:30 – 5: 30, S 8:30 – 1:00
Lugar de trabajo	: Oficina
Sueldo	: S/ 1,150.00

• **Agente de Seguridad**

Descripción y especificación de puesto	
3. Descripción del puesto	
3.1. Identificación del puesto	
Puesto	: Agente de seguridad
Área	: Administrativa
Reporta a	: Asistente de recursos humanos
Supervisa a	:
3.2. Función general	
Velar por la seguridad privada de las instalaciones internas de la empresa	
3.3. Funciones específicas	
-Controlar el acceso y salida peatonal -Registrar novedades en el servicio -Seguridad del patrimonio de la empresa -Protocolos de seguridad	
3.4. Coordinación	
Asistente de recursos humanos	: Reporta la incidencia de acontecimientos relacionados a la seguridad, reporta la incidencia de entradas y salidas peatonales externas.
4. Perfil del puesto	
4.1. Requisitos mínimos	
Formación	: Secundaria completa certificada
Especialidad	:
Experiencia	: Experiencia mínima 6 meses certificada
Requerimientos	: Curso Sucamec Edad entre 25 a 40 años Licencia de arma Talla mínima 1.65 cm

No contar con antecedentes policiales, penales o judiciales	
4.2. Competencias	
Compromiso, comunicación asertiva, trabajo en equipo, proactividad y capacidad para la resolución de problemas	
4.3. Condiciones de trabajo	
Horario	: L-V 8:30 – 5: 30, S 8:30 – 1:00
Lugar de trabajo	: Planta
Sueldo	: S/ 1,000.00

b. Reglamento de organización y funciones (ROF)

• Estructura orgánica

Estructura orgánica	Órganos
1. Órganos de alta dirección	-Junta directiva -Gerencia general
2. Órganos de asesoría	-Asesoría legal externa
3. Órganos de apoyo	-Área administrativa -Sub área de contabilidad -Sub área de recursos humanos y logística
4. Órganos de línea	-Área de operaciones -Área comercial y servicio al cliente

• Órganos de alta dirección

Funciones de la Junta directiva

- Asignar y designar miembros del directorio directivo
- Administrar las modificaciones del estatuto general de accionistas
- Administrar el capital social de la empresa
- Inspeccionar y aprobar la presentación de estados financieros anuales
- Definir la política de dividendos
- Designar la gerencia general y sus facultades

Funciones de la gerencia general

- Representación administrativa ante entidades interesadas externas privadas o estatales
- Plantear las estrategias, objetivos y acciones para el crecimiento de la empresa a corto y largo plazo
- Reportar al directorio el estado económico y financiero de la empresa
- Aplicar y controlar procedimientos de seguimiento interno
- Gestionar el cumplimiento de aspectos legales de la organización
- Gestionar contrataciones con entidades externas

- Delegar funciones en los órganos de asesoría, apoyo y de línea de acuerdo a encargo de la dirección general

- **Órganos de asesoría**

Funciones de la asesoría legal

- Asesorar a los órganos de alta dirección en el aspecto de índole legal sobre información e interpretación de disposiciones legales.
- Asesorar en procedimientos legales
- Representar a la organización en procesos legales de ser el caso
- Gestionar las acciones de respuesta ante denuncias y demandas legales

- **Órganos de apoyo**

Funciones del área administrativa

- Gestionar los procedimientos de recursos económicos, financieros, logísticos y recursos humanos.
- Gestionar los estados financieros de la empresa
- Gestionar los activos y pasivos de la empresa en concordancia con los bienes patrimoniales
- Dar soporte a los requerimientos del área de alta dirección

Funciones de la sub área de contabilidad

- Controlar la actividad financiera y contable con el lineamiento presupuestal anual
- Aplicar las normas internacionales financieras en los procesos contables de la empresa
- Realizar operaciones contables y financieras de la empresa
- Formular, supervisar y presentar los estados financieros de la empresa
- Realizar procedimientos relacionados a tributación de impuestos y otros en SUNAT
- Gestionar las auditorías y fiscalizaciones externas

Funciones del sub área de recursos humanos y logística

- Gestionar la planificación económica logística de las necesidades planteadas por los órganos internos
- Administrar la contratación de servicios externos y recurso humano
- Administrar los bienes en su distribución y almacenamiento
- Administración la actividad física y electrónica de los archivos documentales de la empresa

- **Órganos de línea**

Funciones del área de operaciones

- Desarrollar propuestas de nuevos programas, proyectos y presupuestos de crecimiento y ampliación operativa, o requerimientos de la alta dirección respecto a los centros operativos.
- Administrar la operación de redes en la implantación, mantenimiento y finalización de proyectos.
- Operar nuevas unidades integradas al sistema de redes de comunicación.
- Desarrollar programas de seguridad y salud ocupacional.
- Definir la adquisición de equipos, máquinas y/o herramientas para la operación y mantenimiento.
- Desarrollar planos estructurales de la instalación de redes
- Desarrollar planes de mantenimiento de los equipos e instalaciones operativas
- Realizar la extensión de redes para la prestación del servicio

Funciones del área comercial y ventas

- Desarrollar y presentar propuestas potenciales de crecimiento promocional en el mercado
- Gestionar el proceso de inscripción de nuevos clientes, tarifas de servicio y suministro de datos al cliente.
- Plantear un presupuesto de comercialización alineados los requerimientos u objetivos de alta dirección.
- Ejecutar las estrategias comerciales de promoción del servicio
- Coordinar el planteamiento de tarifas
- Gestionar las actividades de cobranzas

6.2.4. Requerimiento de personal administrativo

Según la información mencionada anteriormente, el requerimiento del personal administrativo, en la Tabla 81 se detallan los órganos funcionales de la empresa determinados para cada área y su requerimiento detallado anualmente.

Tabla 81*Requerimientos del personal*

Funciones	Área	Requerimiento
Gerente general	Gerencia	1
Jefe de planta	Área de operaciones	1
Jefe administrativo	Área administrativa	1
Jefe comercial y servicio al cliente	Área comercial y servicio al cliente	1
Ingeniero en red	Área de operaciones	1
Contador	Área administrativa	1
Asistente de RRHH y logística	Área administrativa	1
Asesores comerciales	Área comercial y servicio al cliente	2
Asesores servicio al cliente	Área comercial y servicio al cliente	2
Técnicos en planta externa	Área de operaciones	Año 1,2,3: 2 Año 4,5: 3
Técnicos en red	Área de operaciones	2
Seguridad	Área administrativa	1

En la Tabla 82 se presentan las remuneraciones del personal administrativo, en la cual se detallan además se mencionan el pago anual que se les realizara y los sobrecostos de la empresa según el régimen tributario RMT debido a que la empresa al ser una persona jurídica de ingresos netos menores a las 1,700 UIT (ingresos superan los 525,000 anuales del RER y llegan a los 598,000 en el primer año y los 1,600,00 soles en el año 5).

Los costos asociados al personal en este régimen laboral son la remuneración mínima vital, gratificaciones dos veces al año, Essalud del 9% de la remuneración y compensación por tiempo de servicios (CTS).

Tabla 82*Remuneraciones Personal Administrativo*

Concepto	N ^a	Pago anual	Gratific	Pago computable	Seguro	CTS	Total
MOP^a							233,099.70
Gerente general	1	36,000.00	3,000.00	39,000.00	3,510.00	2,031.25	44,541.30
Área Comercial y ventas							
Jefe Comercial y servicio al cliente	1	21,600.00	1,800.00	23,400.00	2,106.00	1,218.75	26,724.80
Asesores comerciales	3	13,800.00	1,150.00	14,950.00	1,345.50	778.65	34,148.40
Asesores servicio al cliente	3	13,800.00	1,150.00	14,950.00	1,345.50	778.65	34,148.40
TOTAL							95,021.60
Área de Administración							
Jefe administrativo	1	21600.00	1800.00	23400.00	2106.00	1218.75	26724.80
Asistente de RRHH y logística	1	16800.00	1400.00	18200.00	1638.00	947.92	20786.00
Contador	1	18000.00	1500.00	19500.00	1755.00	1015.63	22270.70
Seguridad	1	12000.00	1000.00	13000.00	1170.00	677.08	14847.10
TOTAL							84,628.60

Así mismo se determinó que estos tendrán un aumento del 2% por año durante la duración del proyecto como se observa en la Tabla 83

Tabla 83*Costos del personal administrativo*

CONCEPTO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gerente general	44,541.30	45,432.13	46,340.77	47,267.58	48,212.94
Área de Administración	84,628.60	86,321.17	88,047.60	89,808.55	91,604.72
Área comercial y ventas	95,021.60	96,922.03	98,860.47	100,837.68	102,854.44
Total	224,191.50	235,401.08	247,171.13	259,529.69	272,506.17

Respecto a los requerimientos (en soles) de recursos del personal administrativo determinados en la Tabla 84, se estima el consumo de bienes de escritorio, bienes de limpieza y servicios sanitarios, gastos en movilidad respecto a funciones en campo y costos en alimentación en promedio. Los costos se proyectan un incremento por suba de precios de acuerdo a la inflación del sector económico.

Tabla 84*Requerimientos de recursos*

Recursos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Insumos de escritorio	1175.00	1280.75	1396.02	1521.66	1658.61
Insumos de limpieza	950.00	1035.50	1128.70	1230.28	1341.00
Movilidad	1050.00	1144.50	1247.51	1359.78	1482.16
Alimentación	1800	1962.00	2138.58	2331.05	2540.85
Total	4975.00	5422.75	5910.80	6442.77	7022.62

6.2.5. Servicios de terceros a considerar

Los requerimientos de la empresa de servicios de terceros se presentan en la siguiente tabla, los principales servicios considerados es el de vigilancia mediante cámaras de monitoreo para la planta interna de la empresa, que así mismo está apoyada con el área de seguridad en donde se integra un vigilante. Otro aspecto a considerar tercerizado es el de asesoría legal por honorarios hacia un profesional abogado de acuerdo a las incidencias de su servicio.

Tabla 85*Requerimiento de servicios a terceros*

Servicios a terceros	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Servicios de monitoreo de vigilancia (alarmas)	3383.00	3450.66	3519.67	3590.07	3661.87
Servicio de asesoría legal	3500.00	3570.00	3641.40	3714.23	3788.51
Servicio de Limpieza	31800.00	32436.00	33084.72	33746.41	34421.34
Servicio de mantenimiento	4000.00	4080.00	4161.60	4244.83	4329.73
Total	42683.00	43536.66	44407.39	45295.54	46201.45

La empresa ve por conveniente contratar servicios adicionales para su desarrollo económico comercial.

- Asesoría legal: La empresa cuenta con el apoyo de asesoría legal mediante la contratación externa de un abogado relacionado al sector comercial.
- Vigilancia: Se contratan servicios de seguridad y vigilancia, en donde un agente especializado monitoreará las instalaciones físicas de la empresa.
- Limpieza: La empresa cuenta con un servicio de limpieza a través de la contratación externa de una empresa dedicada al rubro.
- Mantenimiento: Se contrata el servicio de mantenimiento, a una empresa experta en mantenimiento de red.

CAPÍTULO VII: ESTUDIO AMBIENTAL

El estudio ambiental para la investigación de factibilidad del proyecto de instalación de una empresa proveedora de servicios de internet fijo mediante fibra óptica en la ciudad de Arequipa tiene una descripción general de las actividades del proyecto, así como su interacción con el medio ambiente y sus posibles efectos. Las características del ambiente en el cual se desarrolla el proyecto determinarán la identificación de impactos y en medida la valoración de los mismos para concluir la incidencia operativa de la empresa en el medio ambiente. Conforme a ello, se establecerán medidas para mitigar las alteraciones en el ambiente.

7.1. Caracterización del ambiente

El proyecto como empresa tiene una ubicación única en el cual desarrollará actividades administrativas y operativas propias de la razón social de la empresa. Desde la perspectiva de servicio, la empresa se proyecta desarrollar actividades en toda la extensión territorial de Arequipa metropolitana.

Arequipa está ubicada en el lado suroriente del departamento de Arequipa, de acuerdo a características altitudinales Arequipa tiene una llanura costera en la que predominan las planicies desérticas. La composición urbana está conformada por quebradas en la cual se han formado las conocidas torrenteras que finalizan en el Río Chili y el Río Socabaya. Los aspectos climatológicos de la ciudad de Arequipa presentan un clima seco templado y semiárido, en la cual presenta un acumulado de precipitación de mayor frecuencia en la estación de verano.

Algunas características resaltantes generales del medio ambiente de la ciudad de Arequipa se muestran en las siguientes figuras.

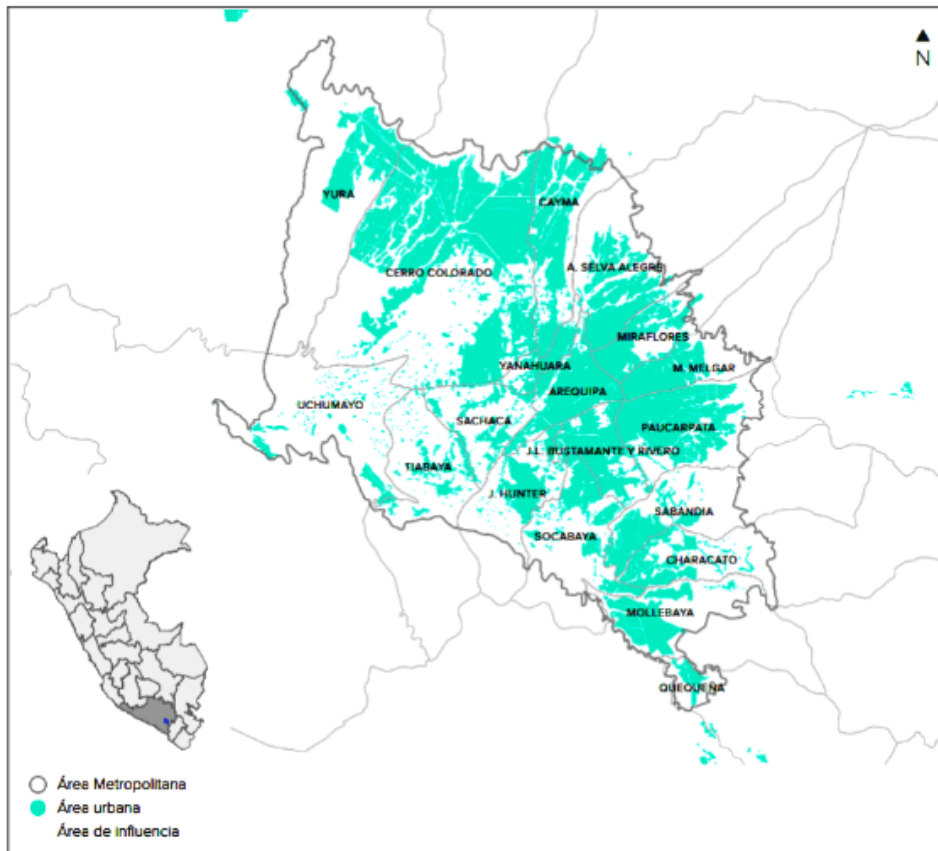


Figura 84. Zona urbana de Arequipa metropolitana

Fuente: Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático (2018)

Las características del ambiente para el presente estudio ambiental corresponden a los límites urbanos de la ciudad de Arequipa en su zona metropolitana.

En la Figura 84, comprende la distribución del área de influencia de Arequipa metropolitana en la zona urbana, las características ambientales estarán enfocadas en el límite de estas áreas. En las zonas urbanas los distritos con mayor densidad urbana son Yanahuara, Arequipa, José Luis Bustamante y Rivero, Alto Selva Alegre con un valor entre 5,785 a 219,711 (Hab/ha) de acuerdo al IMPLA.

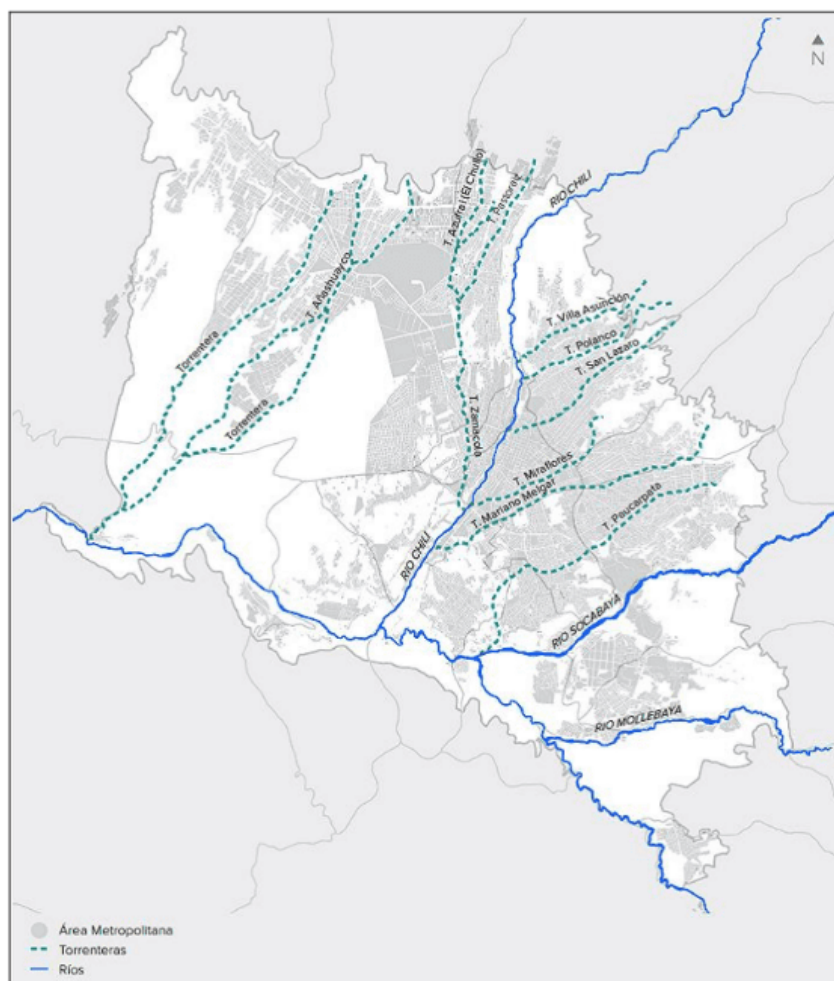


Figura 85. Trazo de ríos y torreteras

Fuente: Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático (2018)

En la Figura 85, se aprecia la distribución de torreteras en la ciudad de Arequipa, en total existen nueve torreteras que cumplen la función de encauzar las aguas pluviales en la estación lluviosa. Asimismo se aprecia el cruce de los ríos por la ciudad de Arequipa. Se ha presentado que las torreteras son puntos de contaminación por la acumulación de residuos sólidos sobre todo en la zona norte de la ciudad de Arequipa.

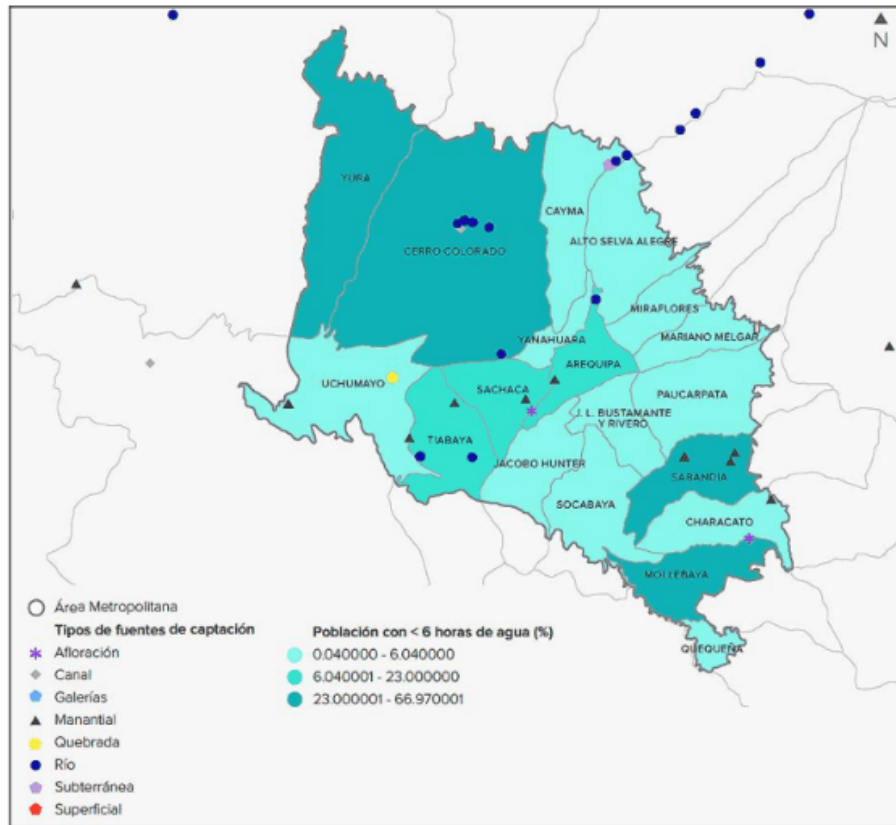


Figura 86. Fuentes de captación de agua

Fuente: Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático (2018)

En la Figura 86, la fuente superficial comprende el 84% de captación de agua, conformada por el 83.7% del Río Chili y el 12.9% por el manantial La Bedoya, mientras que el restante 3.4% es comprendido por otras captaciones. La fuente subterránea abastece el 16% restante de la captación de agua de la ciudad de Arequipa.

El acceso al agua en la ciudad de Arequipa, el 23% de la población de la zona norte y zona sur tienen un limitado acceso al agua (6 horas). Las causas de escasez de agua pueden tener origen en la pérdida del volumen glaciar de la cordillera.

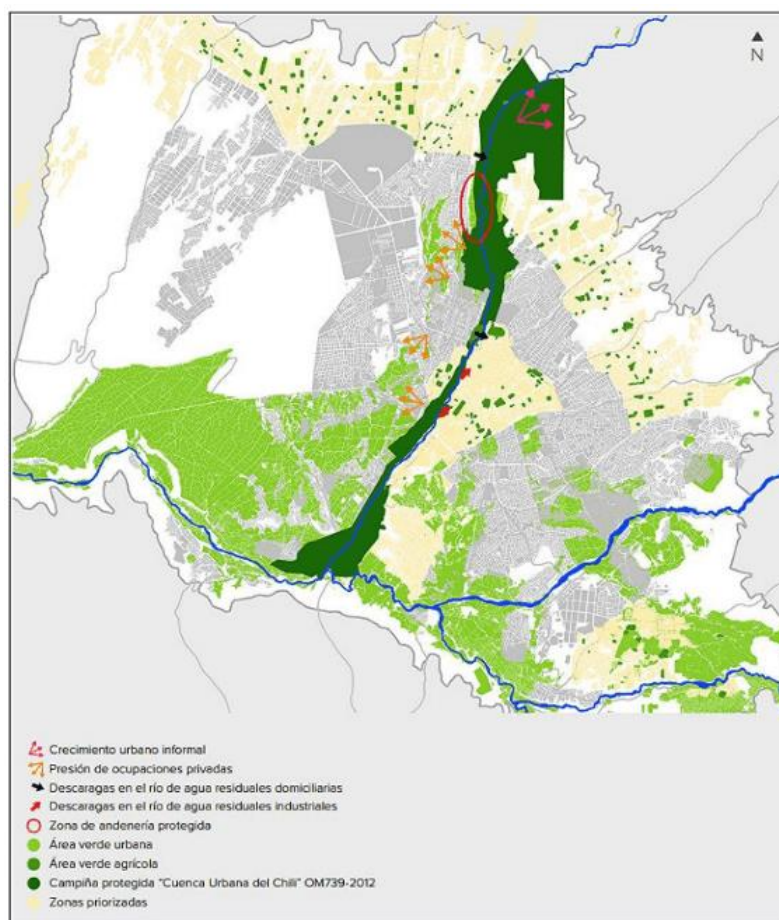


Figura 87. Zonas de protección y presiones sobre el Río Chili

Fuente: Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático (2018)

En la Figura 87 se presenta el ámbito y puntos de presión que enfrenta el Río Chili, siendo la fuente principal de agua de la ciudad de Arequipa, todas las zonas que componen los márgenes del Río Chili son consideradas zonas de protección por Ordenanza Municipal. Las principales presiones encontradas son la descarga de aguas residuales de origen domiciliario e industriales, el crecimiento urbano y el desarrollo de áreas privadas.

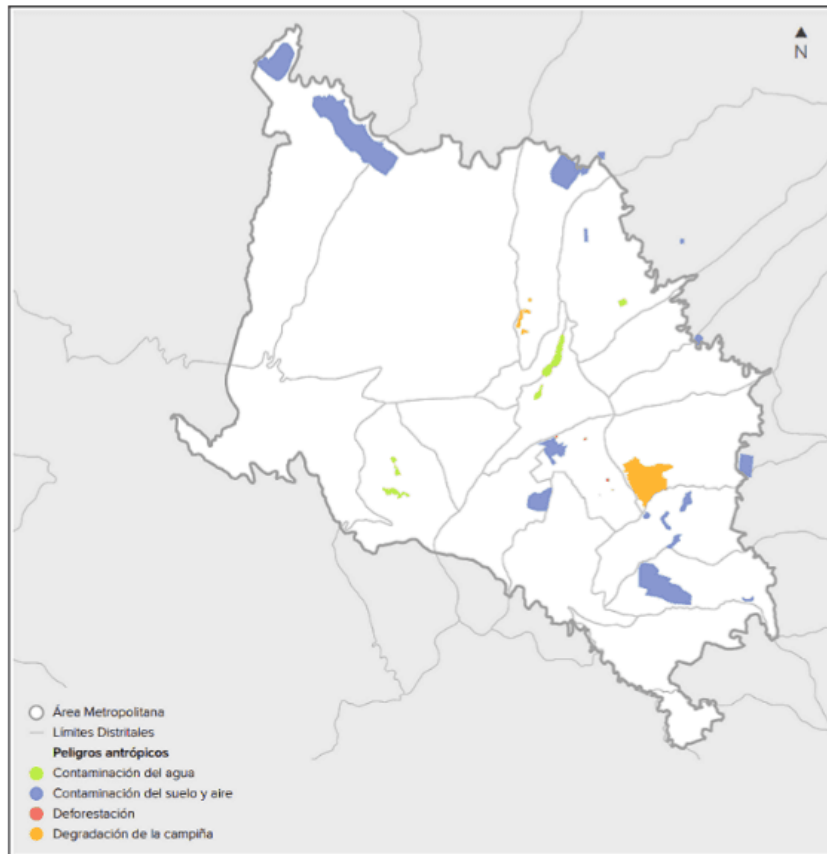


Figura 88. Peligros antrópicos

Fuente: Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático (2018)

En la Figura 88, muestra la densidad poblacional vulnerable a los peligros antrópicos de acuerdo a la cantidad de área amenazada por los peligros antrópicos y el área total del área metropolitana. En síntesis, la figura muestra la amenaza de peligro que atraviesa el área metropolitana de Arequipa.

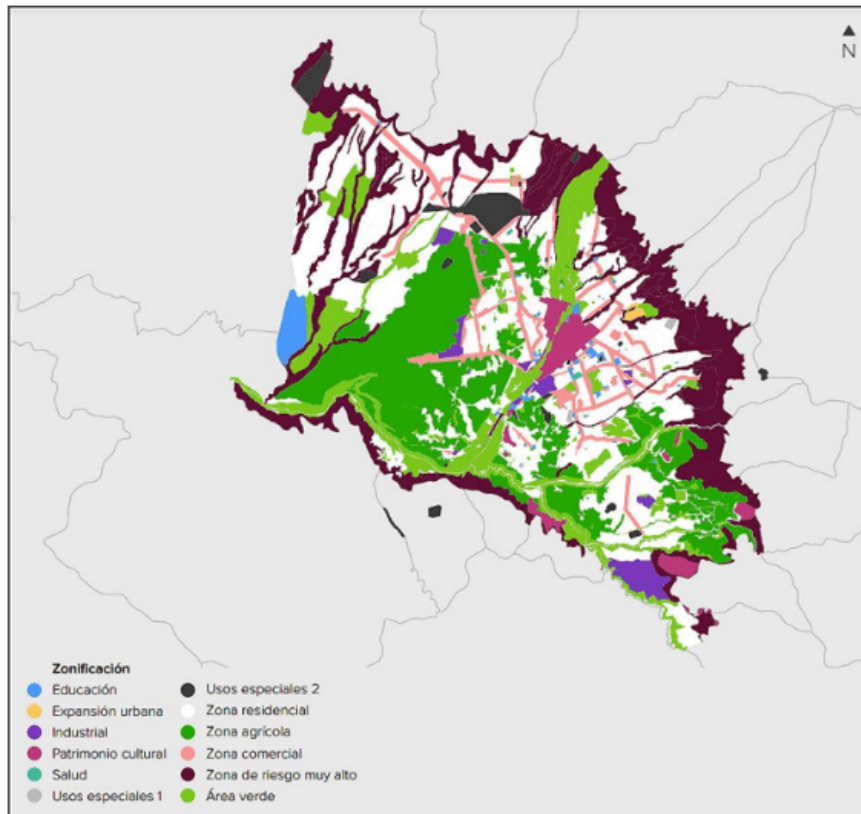


Figura 89. Zonificación de Arequipa metropolitana

Fuente: Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático (2018)

En la Figura 89, de acuerdo al IMPLA 2016 determina el uso de los suelos de la ciudad de Arequipa en base a 12 categorías de acuerdo a información cartográfica que generaliza y simplifica las categorías como medida de exclusión e inclusión de las zonas. Las zonas determinadas como usos especiales 1 corresponde a centros administrativos y culturales, mientras que la zona de usos especiales 2 es de áreas de servicios y servicios públicos. En la figura resalta la zona de alto riesgo por las áreas límites conformadas por montañas y quebradas, mientras que la zona agrícola abarca gran proporción territorial.

7.1.1. Medio físico

El medio físico del ambiente está determinado por los aspectos naturales fisiográficos, territoriales, atmosféricos, hidrológicos, geológicos y la composición ecológica del paisaje.

a. Aire

Las condiciones ambientales de Arequipa metropolitana pueden variar de acuerdo a la ubicación para el análisis de datos, existen puntos promedios y datos específicos para determinar la calidad del aire de la ciudad de Arequipa.

El índice de calidad del aire (ICA) de la ciudad de Arequipa es de 57 ICA EE.UU. un nivel moderado de acuerdo a datos de satélite de la Agencia de Protección Ambiental. El nivel moderado comprende la calidad del aire en un medio aceptable, pero que tiene contaminantes preocupantes para la salud para un pequeño grupo de personas sensibles; el principal contaminante encontrado en la ciudad de Arequipa es el PM 2.5. Las condiciones del clima actual en tiempo real a la fecha, corresponden a una temperatura de 19°C, una humedad de 43%, vientos de 12.7 km/h y una presión de 1014 mb (IQAir, 2022).

El nivel de radiación UV para la ciudad de Arequipa es de 16, condición extremadamente alta. La condición atmosférica en la emisión de gases contaminantes como el O₃, SO₂, NO₂ y el material particulado absorben la radiación UV (SENAMHI, 2022).

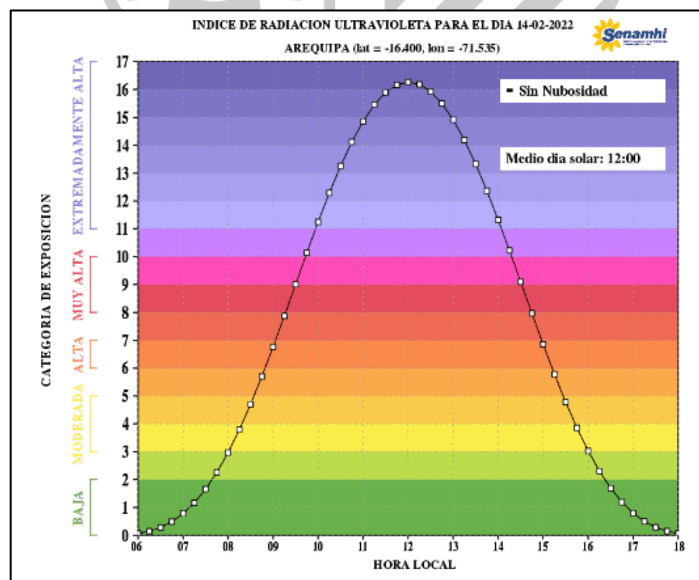


Figura 90: Pronóstico de radiación UV máximo

Fuente: Pronóstico de radiación UV SENAMHI (2022)

La contaminación en Arequipa metropolitana proviene de la quema de los residuos, así mismo los residuos son almacenados en espacios públicos a la exposición de la población, teniendo un pronóstico de residuos sólidos de aproximadamente 625,20 toneladas al día (SINIA, 2022). Las principales actividades que contribuyen a la contaminación del aire son la actividad industrial, el transporte urbano y la quema indiscriminada de residuos.

Tabla 86

Temperatura promedio de Arequipa

Periodo	Temperatura promedio anual	Temperatura promedio máxima	Temperatura promedio mínima
2019	17.0 °C	24.4 °C	10.1 °C
2018	16.6 °C	23.6 °C	9.8 °C
2017	16.6 °C	23.5 °C	9.8 °C
2016	17.3 °C	25.0 °C	9.8 °C
2015	17.1 °C	24.1 °C	10.1 °C
2014	16.1 °C	23.1 °C	8.5 °C

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (INEI, 2022)

b. Agua

En la ciudad de Arequipa se tiene aprovisionamiento del recurso hídrico para uso de consumo humano, uso agrícola y uso industrial. Arequipa metropolitana tiene 6 fuentes de captación subterráneas y una fuente superficial.

En la Figura 91, se aprecia las fuentes subterráneas de agua pertenecientes a los distritos de Sabandía, Tiabaya, Sachaca, Cayma, Paucarpata y Socabaya. La fuente de aprovisionamiento superficial es la bocatoma PTAP La Tomilla del Río Chili. El sistema superficial PTAP La Tomilla, tiene un caudal de 1,032.8 l/s siendo proveedor del 88.4% de la captación de agua para el sistema de agua potable y el 8.3% proveniente del manantial La Bedoya. De las fuentes subterráneas se tiene una captación del 262.3 l/s, conformando el 11.6%. (SEDAPAR, 2022).

Los principales recursos hídricos de Arequipa metropolitana recorren la ciudad, Río Chili y Río Socabaya del cual, el Río Chili es la fuente principal de abastecimiento de agua. El uso del recurso hídrico ha conformado un problema de abastecimiento para la ciudad de Arequipa, puesto que existe una sobreutilización en los tipos de uso agrícola,

minero, industrial, energético y acuícola, generando que no exista una cobertura total del recurso en los distritos. Adicional a ello, existe creciente valores contaminantes en el Río Chili en su paso por la ciudad de Arequipa, los valores iniciales desde la ubicación Chilpinilla presenta valores aceptables y seguros, mientras que avanza su recorrido a la altura del Puente Bolívar hasta en Puente Vitor ubicado en Jacobo Hunter los valores contaminantes exceden lo permitido.

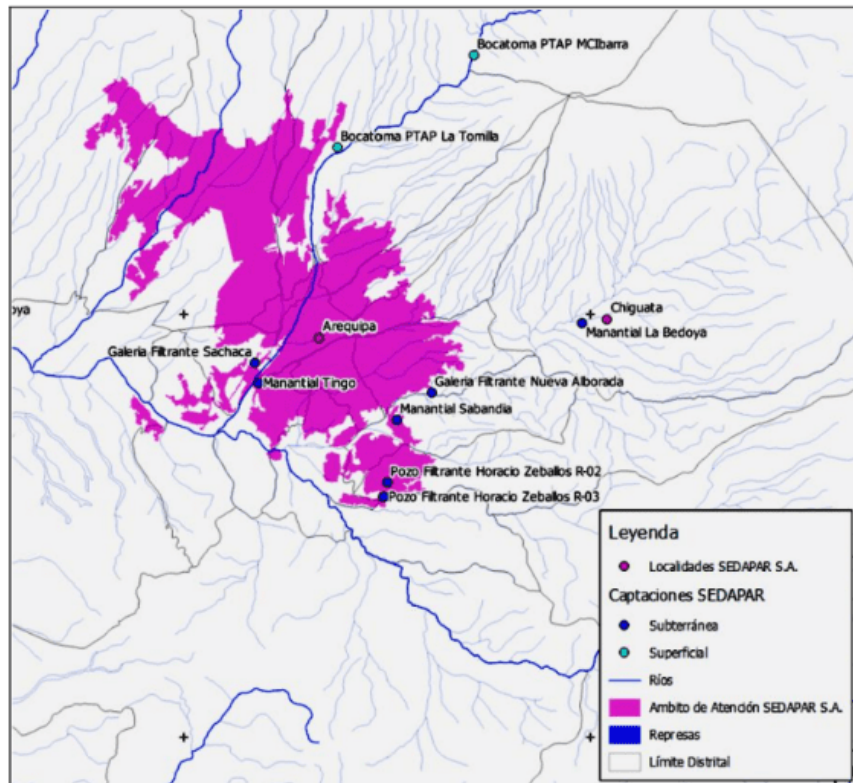


Figura 91. Fuentes subterráneas de agua de la ciudad de Arequipa
Fuente: Diagnóstico Hídrico Rápido (2018)

En Arequipa el 96.8% de la población dispone de agua por medio de la red pública, el nivel de vertimiento de aguas residuales es aproximadamente los 10 millones a 40 millones de m³ anuales de residuos líquidos autorizados, en este mismo ámbito la proporción de tratamiento de aguas por las Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento superó el 90% (SINIA, 2022).

Un aproximado de 1.25 m³/s de aguas residuales se vierte en el Río Chili en las zonas de Arancota, Huaranguillo, Alata y entre otros puntos, que tienen insuficiente manejo de aguas residuales de consumo humano. Las industrias como las curtiembres vierten aguas servidas al río, del mismo modo, las zonas de los distritos de Cayma,

Yanahuara y Alto Selva Alegre que no poseen sistemas de desagüe. Del conjunto global de aguas residuales, solo el 98% es tratado por la PTAR (Plantas de tratamiento de aguas residuales) Escalerilla y Enlozada. El efecto contaminantes no solo provienen de las aguas residuales sino del uso de fertilizantes y pesticidas que por acción de las lluvias los sedimentos son arrastrados hacia el río, atribuyendo más factores contaminantes (Libélula, C. A. y D. S.A.C. , 2018).

c. Suelo

El suelo de los distritos de Characato, Paucarpata, Socabaya, Sabandia, y Quequeña tienen superficie territorial dedicada a las actividades agrícolas, con un relieve topográfico variado (hasta 9%) entre plano a un término moderado inclinado. Las laderas de su estructura están compuestas por andenerías con franco arenoso, franco arcilloso y limoso. Los suelos de la ciudad de Arequipa son poco profundos, con pedregosidad ligera y sin problemas de salinidad o drenaje hídrico (SEDAPAR, 2022).

La contaminación del suelo tiene origen en el vertimiento de residuos sólidos de uso humano, uso industrial, comercial y agrícola, que son las principales fuentes, adicional a ello, el vertimiento de aguas residuales, la deforestación por actividades agrícolas. Se aproxima un total de residuos domiciliarios de 625.20 toneladas al día (Libélula, C. A. y D. S.A.C. , 2018).

Una generación per cápita de 0.46 Kg/Hab por día de residuos sólidos domiciliarios en el 2020-2019 y 0.049 Kg/Hab por día desde el 2018-2016 de acuerdo al MINAM, la superficie degradada por residuos sólidos es de 81.72 hectáreas en el 2021 de acuerdo a la OEFA para Arequipa (SINIA, 2022).

d. Paisaje

El paisaje del Valle de Chilina comprende zonas dedicadas a la agricultura, tiene una agradable vista del volcán Misti y está delimitada para actividades turísticas, deportivas y de aventura, considerada como zona de protección.

La arquitectura del centro histórico de Arequipa está compuesta por material volcánico que le confiere identidad al centro histórico, la ubicación cerca de la campiña crea un escenario natural gracias a la intervención del Río Chili. Adicionalmente, existen muchos lugares con presencia arquitectónica religiosa de la época republicana y virreinal.

Los distritos con mayor desarrollo turístico son Arequipa, Cayma, Yanahuara, Cerro Colorado, Quequeña, Sachaca, Sabandía, Yura, Miraflores y Hunter en la Arequipa Metropolitana, que poseen una campiña característica llena de naturaleza, cultura e historia (MINCETUR, 2021).

El desarrollo de la zona agrícola en la ciudad de Arequipa se encuentra existiendo paralelamente con el progreso urbano, determinando un valor de identidad para la población arequipeña, debido a ello las áreas de campiña son consideradas zonas en conservación. No obstante, el crecimiento urbano ha ido abarcando mayor extensión para zonas comerciales y áreas residenciales de vivienda de clase media a alta.

7.1.2. Medio biótico

El medio biótico está constituido por todos los elementos biológicos de la fauna y la flora. En la ciudad de Arequipa existe una gran diversidad de seres vivos en diferentes especies y familias. Teniendo creciente incremento de las zonas urbanas, las áreas verdes crean ecosistemas que albergan biodiversidad.

a. Flora

En la composición natural, agrícola y urbana de la ciudad de Arequipa se encuentran 336 especies, de las cuales 29 especies son arbóreas, 101 especies de arbustos,

197 especies herbáceas y 9 especies de subarbusto. En el área de Arequipa metropolitana se tienen un registro de 20 especies endémicas (MPA, 2016).

La diversidad florística está dedicada al uso medicinal, forestal y alimentario. También se encuentran 21 especies cactáceas, de las cuales 13 conforman especies en riesgo, como la *Neoraimondia arequipensis* ubicada en zonas secas y suelos rocosos, la *Weberbauerocereus weberbaueri* ubicado en lomas áridas, quebradas, suelos rocosos y arcillosos (MPA-CAM, 2017). De este grupo de suculentas, 9 son clasificadas como especies endémicas de Arequipa. En la región Arequipa la flora está compuesta por 1537 especies, de las cuales 81 especies son plantas endémicas (GRA-ARMA, 2017).

b. Fauna

La diversidad de fauna de Arequipa es bien conocida en el tipo vertebrados, en los mamíferos, aves, reptiles y anfibios se tiene un total de 406 especies en la región de Arequipa; para los invertebrados se tiene una aproximación de 215 especies en las lomas de Arequipa (GRA-ARMA, 2017).

La ciudad de Arequipa posee fauna silvestre, doméstica y alimenticia. Las especies de crianza como el porcino, caprino, ovino, vacuno y el avícola se encuentran en gran variedad en la mayoría de distritos de Arequipa Metropolitana sobre todo en Cerro Colorado, Cayma, Yura, Socabaya, Sabandía y Characato. El registro alberga en total 90 especies de biodiversidad de fauna, conformado en gran mayoría por aves, mamíferos, anfibios, reptiles y peces (Libélula, C. A. y D. S.A.C. , 2018).

En el área metropolitana de Arequipa se registran dos especies endémicas como son el ratón campestre moreno y el murciélago platina *genovesium* de acuerdo al PIGARS. Adicional a ello, existen especies protegidas como la lagartija, el lagarto y el hurón menor, especies protegidas en estado vulnerable como el pato torrente y el halcón peregrino (MPA-CAM, 2017).

7.1.3. Medio social, económico y cultural

El ámbito social, económico y cultural son las características poblacionales del sitio de estudio, en este aspecto se describe el entorno humano de la ciudad de Arequipa.

a. Social

El indicador de salud determina que la provincia de Arequipa muestra índice de 6.7 % en desnutrición crónica en niños menores a 5 años, anemia en 40.3% entre los 6 a 35 meses de edad y anemia en gestantes de 12.7% de acuerdo a los datos del SIEN en el 2017 (VGT, 2020). De acuerdo a los datos del GERESA, el 29.7% de los evaluados en la Microred de Arequipa presentan anemia, de los cuales las zonas más rurales como Chiguata, Mollebaya, Polobaya, y Quequeña tienen un porcentaje de evaluados con anemia superior al 40% hasta el 60%, los distritos como Alto Selva Alegre, JLByR, Miraflores, Uchumayo, Yanahuara tienen una participación de anemia del 20% al 24%, demás distritos como Cayma, Arequipa, Cerro Colorado, Characato, J. Hunter, Paucarpata y demás, tienen anemia en un 30% de los evaluados en las instalaciones de la Microred de cada distrito, de acuerdo al Equipo Técnico DESP en el año 2021 (GERSA, 2022).

La cobertura de PPSS en los distritos de Arequipa se tiene los programas de salud de Cuna más, Contigo, Pensión y Qaliwarma en todos los distritos (DGSE-MIDIS, 2021).

Así mismo la pobreza (1 NBI) en la provincia de Arequipa es del 12.2% en el 2017 y el índice de desarrollo humano del 0.67% en el 2019. El indicador de educación determina el analfabetismo de un 2.6% en la provincia de Arequipa en el 2017 (VGT, 2020).

b. Económico

Las principales actividades económicas de la ciudad de Arequipa son la industrial, comercial, la agricultura, el sector minero y la ganadería, y la clasificación de

las empresas en su mayoría es de mediana y grandes empresas del sector de alimentos, textiles, metalúrgica, calzado y entre otros. El dinamismo económico del PDLC determina que en Arequipa se tiene medianas y pequeñas empresas en un 0.4%, pequeñas empresas en un 4.2%, y micro empresas en un 95.4% (MPA, 2016).

La distribución económica de la población en Arequipa en el 2020 encuentra un 30% en el umbral de ingreso “Pobre”, un 38% en la “Clase media vulnerable”, un 30% en la “Clase media” y un 2% en la “Clase alta” de acuerdo a los ingresos. La relación determina que 3 de cada 10 ciudadanos de Arequipa tenían una situación de pobreza en el 2020 de acuerdo al BID (Banco Interamericano de Desarrollo). En el ámbito del empleo en el sector privado se registró un descenso del 20% en el 2020, respecto al 2021 el nivel de empleo se registra a una diferencia del 4% en los niveles del periodo 2019 (Gonzalez, 2022)

El sistema financiero en Arequipa determina que existen 34 entidades financieras de acuerdo a la Superintendencia de Banca y Seguros. De las cuales 14 son bancas múltiples, 8 empresas financieras y 7 cajas municipales en la provincia de Arequipa en 2016 (MPA, 2016).

c. Cultural

El patrimonio cultural de la ciudad de Arequipa es resaltante respecto a sus bienes materiales e inmateriales como son: sitios arqueológicos, las tradiciones culturales del tallado y tratamiento del sillar, las costumbres gastronómicas representada por las picanterías, declarado como patrimonio cultural y demás costumbres practicadas. Dentro de los principales sitios arquitectónicos está el Monasterio de Santa Catalina, La Iglesia de la Compañía de Jesús, La Catedral, el Templo de San Agustín, museos y casas culturales (MPA, 2016).

En los distritos como Cayma, Yanahuara Paucarpata, Characato, Yura y Sabandía tienen zonas arquitectónicas protegidas por un carácter simbólico, cultural y religioso.

Adicional a ello, existen diversas expresiones culturales como se puede encontrar las festividades religiosas de la Virgen de Chapi, el Carnaval arequipeño, las danzas típicas, el loncco arequipeño y entre otras prácticas costumbristas.

7.2. Evaluación de impactos

La evaluación de impactos dentro del proyecto determina las consecuencias de las actividades en el medio ambiente. El impacto ambiental representa una alteración en los componentes ambientales, que pudiera ser beneficioso o perjudicial y que sea un efecto que se deriva directa o indirectamente de las actividades, procesos, productos o servicios que realizará el proyecto. La alteración se determina en la diferencia del medio ambiente afectado por el desarrollo del proyecto y las condiciones normales de medio ambiente sin el efecto del proyecto.

La evaluación de impacto ambiental (EIA) expresa el estudios y análisis para identificar, describir y evaluar los efectos sean directos e indirectos del proyecto en el medio físico del suelo, aire, agua, paisaje; el medio biótico de fauna y flora; el medio social, económico y cultural del ser humano, y la interacción de todos estos medios con el despliegue del proyecto.

Tabla 87

Factores ambientales

Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental
Medio Físico	Aire	Calidad del aire
		Nivel de ruido
	Suelo	Calidad del suelo
	Agua	Calidad del agua
		Disponibilidad de recursos
Paisaje	Calidad intrínseca	
Medio Biótico	Flora	Diversidad de especies
	Fauna	Diversidad de especies
Medio social, económico y cultural	Social	Conflicto social
	Económico	Actividades económicas

Tabla 88

Identificación de los impactos ambientales

Etapa	Actividades	Medio	Impacto Ambiental		
Instalación	–Contratación de personal profesional y servicios. –Habilitación de accesos, áreas de trabajo y almacenes temporales. –Movimiento, instalación y operación de equipo y maquinaria. –Excavación y movimiento de tierras. –Cimentación de estructuras. –Montaje de estructuras. –Cableado y canalizaciones.	Aire	Alteración de la calidad del aire Incremento en los niveles de ruido		
		Suelo	Alteración de la calidad del suelo		
		Agua	Alteración de la calidad del agua Incremento en el consumo del recurso		
		Paisaje	Pérdida de la calidad paisajística		
		Flora	Pérdida de la cobertura vegetal		
		Fauna	Pérdida de hábitat		
		Social	Riesgo de accidentes Molestias en la población		
		Económico	Oportunidad de empleo Dinamismo comercial		
		Operación	–Operación de la red. –Mantenimiento de estructuras. –Actividades administrativas. –Actividades técnicas.	Aire	Alteración de la calidad del aire Incremento en los niveles de ruido
				Suelo	Alteración de la calidad del suelo
Paisaje	Pérdida de la calidad paisajística				
Fauna	Pérdida de hábitat				
Social	Riesgos de accidentes Molestias en la población				
Económico	Oportunidad de empleo Dinamismo comercial				
Cierre	–Desmontaje de estructuras, equipos y materiales. –Limpieza de áreas y disposición de materiales.			Aire	Alteración de la calidad del aire Incremento de los niveles de ruido
		Suelo	Alteración de la calidad del suelo		
		Social	Riesgos de accidentes Molestias en la población		
		Económico	Oportunidad de empleo Dinamismo comercial		

Para evaluar el valor del impacto será analizado por el valor de importancia y magnitud del impacto.

$$\text{Impacto (IM)} = \text{Importancia (I)} \times \text{Magnitud (M)}$$

La importancia del impacto, es una medida cualitativa del impacto por categorías, que determina la importancia de los efectos ocasionados por la acción de una actividad en el factor del componente ambiental. Los atributos que están en función a la importancia del impacto son: naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad.

$$\text{Importancia (I)} = \pm (3\text{IN} + 2\text{EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{RV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC})$$

La magnitud del impacto, es la medida de la cantidad alterada del factor en la calidad del antes y después del factor ambiental. La magnitud se representa mediante la intensidad, extensión y persistencia.

$$\text{Magnitud (M)} = (0.3\text{IN} + 0.4\text{EX} + 0.4\text{PE})$$

Tabla 89

Factores de evaluación de impacto

Atributos		Descripción	Calificación	Valor
Naturaleza	+	Describe qué impacto es beneficioso o perjudicial.	Positivo	+1
	-		Negativo	-1
Intensidad	IN	El nivel de incidencia del aspecto ambiental en el impacto.	Baja	1
			Media	2
			Alta	4
			Muy alta	8
			Total	12
Extensión	EX	Hace referencia al área de impacto y la influencia en el entorno.	Puntual	1
			Parcial	2
			Extenso	4
			Total	8
			Crítico	12
Momento	MO	El tiempo o plazo de manifestación del efecto.	Largo plazo	1
			Mediano plazo	2
			Corto plazo	3
			Inmediato	4
			Crítico	8
Persistencia	PE	El tiempo de permanencia del efecto hasta que el factor ambiental retorna a condiciones normales.	Fugaz	1
			Momentáneo	1
			Temporal	2
			Persistente	3
			Permanente	4
Reversibilidad	RV	La medida en que se revierta naturalmente el efecto en el factor ambiental.	Corto plazo	1
			Mediano plazo	2
			Largo plazo	3
			Irreversible	4
Sinergia	SI	El efecto refuerza otros efectos simples.	Sinergia simple	1
			Sinérgico moderado	2
			Muy sinérgico	4
Acumulación	AC	Si el efecto tiene aumenta progresivamente en su manifestación.	Simple	1
			Acumulativo	4
Efecto	EF	Sí el efecto hace relación a la causa-efecto, cuando es consecuencia.	Indirecto	1
			Directo	4
Periodicidad	PR	El periodo de manifestación del efecto en relación al tiempo.	Esporádico	1
			Periódica	2
			Continua	4
Recuperabilidad	MC	Si el efecto se revierte por intervención humana a sus condiciones iniciales.	Inmediata	1
			A corto plazo	2
			A mediano plazo	3
			A largo plazo	4
			Mitigable, sustituible y compensable	4
			Irrecuperable	8

Fuente: (RM N°151- 2020 - MINEM/DM, 9 de junio de 2020)

Tabla 90

Matriz de impactos

Etapa	Factor ambiental	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Atributos										Índice de Importancia				
				N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	M	IM	Categoría
Instalación	Calidad del aire	Generación de partículas	Alteración de la calidad del aire	-	2	2	2	1	2	1	1	4	2	3	-26	1.8	-47	Leve
		Generación de emisiones gaseosas	Alteración de la calidad del aire	-	4	4	2	1	3	2	4	4	2	4	-42	3.2	-134	Moderado
	Nivel de ruido	Generación de ruido	Incremento en los niveles de ruido	-	2	1	2	1	1	1	4	4	2	2	-25	1.4	-35	Leve
	Calidad del suelo	Generación de residuos sólidos	Alteración de la calidad del suelo	-	2	4	1	3	3	2	4	4	2	4	-37	3.4	-126	Moderado
		Compactación del suelo	Alteración de la calidad del suelo	-	1	4	2	3	3	1	1	1	2	4	-28	3.1	-87	Leve
	Calidad del agua	Generación de efluentes líquidos	Alteración de la calidad del agua	-	2	4	3	3	3	2	4	4	2	4	-39	3.4	-133	Moderado
	Disponibilidad de recursos hídricos	Consumo del recurso	Incremento en el consumo del recurso	-	4	4	3	2	2	2	1	4	2	3	-39	3.6	-140	Moderado
	Calidad intrínseca	Alteración paisajística	Pérdida de la calidad paisajística	-	4	4	4	4	4	2	1	4	4	4	-47	4.4	-207	Moderado
	Diversidad de especies	Alteración de la flora	Pérdida de la cobertura vegetal	-	2	2	3	3	4	2	1	4	4	4	-35	2.6	-91	Leve
	Diversidad de especies	Perturbación de la fauna	Pérdida de hábitat	-	2	4	4	2	2	2	1	4	1	3	-33	3	-99	Leve
	Conflicto social	Actividades de riesgo	Riesgo de accidentes	-	4	1	4	2	4	1	1	4	2	4	-36	2.4	-86	Leve
		Perturbación social	Molestias en la población	-	4	4	2	2	2	1	1	1	2	3	-34	3.6	-122	Moderado
Actividades económicas	Generación de empleo	Oportunidad de empleo	+	8	4	4	2	3	4	1	4	2	4	56	4.8	269	Moderado	
	Generación de actividades económicas	Dinamismo comercial	+	8	4	2	3	3	4	1	1	4	4	54	5.2	281	Moderado	
Operación	Calidad del aire	Generación de partículas	Alteración de la calidad del aire	-	1	2	2	1	2	1	1	1	1	3	-19	1.5	-29	Leve
		Generación de emisiones gaseosas	Alteración de la calidad del aire	-	2	2	2	2	2	2	4	1	2	3	-28	2.2	-62	Leve
	Nivel de ruido	Generación de ruido	Incremento en los niveles de ruido	-	1	2	4	2	1	2	4	4	2	3	-29	1.9	-55	Leve
	Calidad del suelo	Generación de residuos sólidos	Alteración de la calidad del suelo	-	4	2	4	3	3	4	4	4	4	4	-46	3.2	-147	Moderado
		Compactación del suelo	Alteración de la calidad del suelo	-	1	2	2	2	3	1	1	1	4	4	-25	1.9	-48	Leve
	Calidad intrínseca	Alteración paisajística	Pérdida de la calidad paisajística	-	4	4	4	4	4	2	1	4	4	4	-47	4.4	-207	Moderado
	Diversidad de especies	Perturbación de la fauna	Pérdida de hábitat	-	1	2	2	2	3	1	1	1	2	4	-23	1.9	-44	Leve
	Conflicto social	Actividades de riesgo	Riesgos de accidentes	-	2	1	4	1	2	1	1	1	2	3	-23	1.4	-32	Leve

Etapa	Factor ambiental	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Atributos										Índice de Importancia				
				N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	M	IM	Categoría
	Actividades económicas	Perturbación social	Molestias en la población	-	2	2	2	1	2	1	1	1	2	3	-23	1.8	-41	Leve
		Generación de empleo	Oportunidad de empleo	+	8	4	4	4	3	4	1	4	4	4	60	5.6	336	Bueno
		Generación de actividades económicas	Dinamismo comercial	+	8	4	2	4	4	4	4	1	4	4	59	5.6	330	Bueno
Cierre	Calidad del aire	Generación de partículas	Alteración de la calidad del aire	-	1	2	3	2	3	2	1	1	2	3	-24	1.9	-46	Leve
		Generación de emisiones gaseosas	Alteración de la calidad del aire	-	2	2	2	3	3	2	4	1	2	3	-30	2.6	-78	Leve
	Nivel de ruido	Generación de ruido	Incremento en los niveles de ruido	-	2	2	4	2	1	2	4	1	2	2	-28	2.2	-62	Leve
	Calidad del suelo	Generación de residuos sólidos	Alteración de la calidad del suelo	-	4	4	2	4	3	2	4	1	2	4	-42	4.4	-185	Moderado
		Compactación del suelo	Alteración de la calidad del suelo	-	1	2	1	2	3	1	1	1	2	4	-22	1.9	-42	Leve
	Conflicto social	Actividades de riesgo	Riesgos de accidentes	-	4	2	4	3	3	1	1	1	2	4	-35	3.2	-112	Moderado
		Perturbación social	Molestias en la población	-	2	2	4	1	1	1	1	1	2	2	-23	1.8	-41	Leve
	Actividades económicas	Generación de empleo	Oportunidad de empleo	+	4	4	4	3	3	4	1	4	4	4	47	4	188	Moderado
Generación de actividades económicas		Dinamismo comercial	+	4	4	2	4	4	2	1	4	4	4	45	4.4	198	Moderado	

Fuente: Estructura de la matriz de impactos (RM N°151- 2020 - MINEM/DM, 9 de junio de 2020)

7.2.1. Análisis de la Evaluación de Impactos

El valor del impacto es la pérdida o descenso del factor ambiental en su calidad, cuando tiene una naturaleza negativa, en caso el impacto tenga progreso o adición en la calidad ambiental tiene naturaleza positiva. Este valor tiene carácter cualitativo y cuantitativo en medida que el factor ambiental sufre una alteración por la influencia de una actividad.

Tabla 91

Clasificación de impactos

Impacto Negativo	Valor (IM)	Impacto positivo	Valor (IM)
Leve	$IM > -100$	Ligero	$IM < 100$
Moderado	$-100 \geq IM > -300$	Moderado	$100 \leq IM < 300$
Severo	$-300 \geq IM > -600$	Bueno	$300 \leq IM < 600$
Crítico	$-600 \geq IM$	Muy bueno	$600 \leq IM$

Fuente: (Conesa, 2010)

En el análisis medio ambiental se encontraron 34 impactos, en la etapa de instalación 14 impactos, en la operación 11 impactos y en el cierre 9 impactos en el medio ambiente. Del total de impactos, según la clasificación de impactos en la Tabla 91, 28 impactos son de naturaleza perjudicial para el medio ambiente y 6 son de naturaleza benéfica.

En la etapa de instalación del proyecto, existe una equidad del 50% entre impactos leves e impactos moderados de naturaleza perjudicial, en donde, se encuentran los impactos: alteración de la calidad del aire, incremento en los niveles de ruido, alteración de la calidad del suelo, pérdida de cobertura vegetal, pérdida de hábitat y riesgo de accidentes. Esta etapa también genera impactos positivos de oportunidades de empleo y dinamismo comercial como impactos moderados.

En la etapa de operación del proyecto, los impactos negativos leves tienen el 77%, mientras que los impactos como: alteración de la calidad del suelo y pérdida de la calidad paisajística representan el 23% de los impactos moderados en total. Los impactos positivos de esta etapa tienen un nivel bueno con un valor IM más de 300 puntos en oportunidad de empleo y dinamismo comercial.

Los impactos negativos de la etapa de cierre del proyecto se conforman por el 71% de impactos leves y el 28% de impactos moderados. Los impactos moderados son alteración de la calidad del suelo y riesgos de accidentes, mientras que los impactos positivos en esta etapa tienen una clasificación moderada en la generación de empleo y dinamismo comercial.

El análisis de evaluación de impactos determina que no existen impactos negativos severos o críticos que pueda generar el progreso del proyecto. Los efectos que tienen los proyectos de telecomunicación en la extensión de redes alámbricas de comunicación son por lo general generación de residuos sólidos, incrementos en los niveles de ruido, uso del suelo y alteración de la vista paisajística.

7.2.2. Plan de manejo ambiental

El plan de manejo ambiental es un instrumento para el estudio ambiental que establece las medidas para controlar, mitigar, corregir y prevenir la ocurrencia de los impactos ambientales negativos. El PMA establece planes, acciones y medidas para que el proyecto en desarrollo tenga una armoniosa existencia con el medio ambiente en su entorno.

Las medidas de manejo ambiental están determinadas por orden jerárquico de adopción y aplicación según la ocurrencia del impacto ambiental. Las medidas a formular deben estar bajo responsabilidad del titular del proyecto, contener acciones concretas, claras y especificar actividades de frecuencia. De acuerdo a cada impacto identificado se tomará una medida de manejo ambiental que pudiera ser: prevención, minimización, rehabilitación o compensación.

7.2.3. Medidas de manejo ambiental

- a. **Medidas de prevención:** Las primeras acciones para evitar los impactos ambientales
- b. **Medidas de minimización:** Las medidas de minimización reducen la intensidad, duración y el nivel del impacto ambiental porque no se pudo evitar su ocurrencia.

- c. Medidas de rehabilitación:** Una vez sucedido el impacto, estas medidas pretenden recobrar la naturaleza inicial de algunos elementos que posea el medio ambiental. Estas medidas son aplicadas cuando los impactos no se pueden prevenir o minimizar.
- d. Medidas de compensación:** Esta medida generará un valor similar o equivalente al impacto en una naturaleza de efecto positivo.

Tabla 92

Medidas de manejo ambiental

Etapa	Actividades	Impacto Ambiental	Medidas de manejo ambiental			
			Prevención	Minimización	Rehabilitación	Compensación
Instalación	-Contratación de personal profesional y servicios. -Habilitación de accesos, áreas de trabajo y almacenes temporales. -Movimiento, instalación y operación de equipo y maquinaria. -Excavación y movimiento de tierras. -Cimentación de estructuras. -Montaje de estructuras. -Cableado y canalizaciones.	Alteración de la calidad del aire	•			
		Incremento en los niveles de ruido		•		
		Alteración de la calidad del suelo	•	•		
		Alteración de la calidad del agua	•			
		Incremento en el consumo del recurso	•	•		
		Pérdida de la calidad paisajística		•		
		Pérdida de la cobertura vegetal	•			
		Pérdida de hábitat	•			
		Riesgo de accidentes	•			
		Molestias en la población		•		
Operación	-Operación de la red. -Mantenimiento de estructuras. -Actividades administrativas. -Actividades técnicas.	Alteración de la calidad del aire	•			
		Incremento en los niveles de ruido	•			
		Alteración de la calidad del suelo	•			
		Pérdida de la calidad paisajística		•		
		Pérdida de hábitat	•			
		Riesgos de accidentes	•			
Cierre	-Desmontaje de estructuras, equipos y materiales. -Limpieza de áreas y disposición de materiales.	Molestias en la población		•		
		Alteración de la calidad del aire	•			
		Incremento de los niveles de ruido		•		
		Alteración de la calidad del suelo	•			
		Riesgos de accidentes	•			
		Molestias en la población		•		

a. Programa de manejo del aire

Aspecto ambiental:

- Generación de partículas
- Generación de emisiones gaseosas
- Generación de ruido

Tabla 93*Programa de manejo de aire*

Impacto	Medidas de manejo ambiental
Alteración de la calidad del aire	<ul style="list-style-type: none"> • Humedecer todas las áreas de trabajo para evitar levantamiento de partículas. • Cercar al área de trabajo con mallas que eviten la extensión de las partículas. • Realizar mantenimiento a las maquinarias, equipos y herramientas. • Revisión técnica de los equipos y maquinarias que emiten contaminantes.
Incremento en los niveles de ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar mantenimiento a las maquinarias, equipos y herramientas. • Utilizar silenciadores con materiales aislantes en las maquinarias. • Manejar un sistema horario de trabajo para evitar el tráfico de ruido.

b. Programa de manejo del suelo

Aspecto ambiental:

- Generación de residuos sólidos
- Compactación del suelo

Tabla 94*Programa de manejo ambiental*

Impacto	Medidas de manejo ambiental
Alteración de la calidad del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización solo de las áreas específicas para el movimiento de suelos. • Manipulación ordenada de los residuos sólidos para su disposición • Clasificación de los residuos sólidos para su disposición • Utilización de herramientas y materiales adecuados para la disposición de tierras removidas. • Los excedentes de excavación serán utilizados en actividades de nivelado.

c. Programa de manejo del agua

Aspecto ambiental:

- Generación de efluentes líquidos
- Consumo del recurso

Tabla 95*Medidas de manejo del agua*

Impacto	Medidas de manejo ambiental
Alteración de la calidad del agua	<ul style="list-style-type: none"> • Se prohíbe verter efluentes sobre cuerpos de agua • Establecer la mínima intervención con los cuerpos de agua • Evacuar todos los residuos líquidos no contaminantes en la red de desagüe • Gestionar el almacenamiento de residuos líquidos contaminantes para su disposición.
Incremento en el consumo del recurso	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer medidas de utilización mínima del recurso en las áreas de trabajo • Practicar actividades de concientización y sensibilización de la utilización del agua. • Practicar actividades de reutilización de agua. • Utilizar puntos de almacenamiento de agua que distribuye necesariamente la cantidad requerida de agua para actividades que necesiten el recurso.

	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar dispositivos que reduzcan el caudal de agua para las áreas de menor utilización, dispositivos ahorradores en servicios.
--	--

d. Programa de manejo paisajístico

Aspecto ambiental:

- Alteración paisajística

Tabla 96

Medidas de manejo paisajístico

Impacto	Medidas de manejo ambiental
Pérdida de la calidad paisajística	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar eliminar unidades de vegetación, solo desbroce necesario • Establecer políticas de cuidado, protección y respeto por la naturaleza y los elementos característicos del ambiente de las zonas. • Controlar los desperdicios de actividades, máquinas equipos y actividades humanas que no afecte la calidad del ambiente paisajístico natural. • Colocar factores naturales en zonas de alta extensión de cableado para mejorar la calidad visual • Realizar estudios preliminares de paisajes protegidos en las zonas de intervención de líneas de cableado de fibra óptica.

e. Programa de manejo de flora y fauna

Aspecto ambiental:

- Alteración de la flora
- Perturbación de la fauna

Tabla 97

Medidas de manejo de flora y fauna

Impacto	Medidas de manejo ambiental
Pérdida de la cobertura vegetal	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar la utilización de zonas arbóreas y vegetación en situación de amenaza • Evitar el desbroce de áreas verdes innecesarias • Retornar la cobertura de las áreas en la culminación de las actividades. • Restringir la movilización de unidades vehiculares en zonas verdes para no afectar la diversidad y evitar el derrame de combustibles. • Inspeccionar la presencia de especies en las zonas de trabajo para considerar medidas de intervención y cuidado. • Utilizar señalización de las áreas de trabajo y delimitar el área a ocupar. • La disposición de áreas temporales en el proyecto deberá utilizar áreas de escasa cobertura vegetal. • Las actividades instalación de redes no utiliza medidas de talado, procurará trazar líneas alternas en lo posible.
Pérdida de hábitat	<ul style="list-style-type: none"> • Delimitar el área de trabajo para restringir la presencia de fauna silvestre • Implementar medidas de intervención con la fauna en el personal de trabajo. • Reducir la movilización de maquinarias y equipos en ecosistemas de especies en amenaza • Gestionar los materiales utilizados, herramientas, residuos que no intervengan en el hábitat natural de las especies locales y la fauna silvestre.

	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir la generación de molestias en la fauna, como el ruido, vibración y gases por utilización de maquinarias • Utilizar materiales aislantes en la extensión de redes
--	---

f. Programa de manejo social

Aspecto ambiental:

- Actividades de riesgo
- Perturbación social

Tabla 98

Medidas de manejo social

Impacto	Medidas de manejo ambiental
Riesgos de accidentes	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar el personal de trabajo en seguridad y salud laboral • Proveer todo el equipo de protección personal al personal de trabajo • Señalización de las áreas de trabajo en especial énfasis a zonas de excavaciones, tránsito, zonas seguras y equipos con riesgo de peligro. • Señalización de materiales tóxicos y su lugar de almacenamiento.
Molestias en la población	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un cronograma de actividades que minimicen el tiempo de realización del proyecto. • Respetar los horarios establecidos en las obras de campo y demás actividades. • Minimizar la generación de factores que afecten las actividades diarias de la población (ruido, polvo, vibraciones, movilización de maquinarias, bloqueo de rutas). • Señalización y delimitación de las áreas de trabajo. • Procurar que la movilización de vehículos y maquinarias no genere tráfico, y se tenga una fluidez normal del tránsito. • Establecer medidas laborales en el personal de trabajo para que no perturbe la tranquilidad y seguridad del público. Políticas de buen comportamiento

7.2.4. Gasto operativo del plan de mejora ambiental

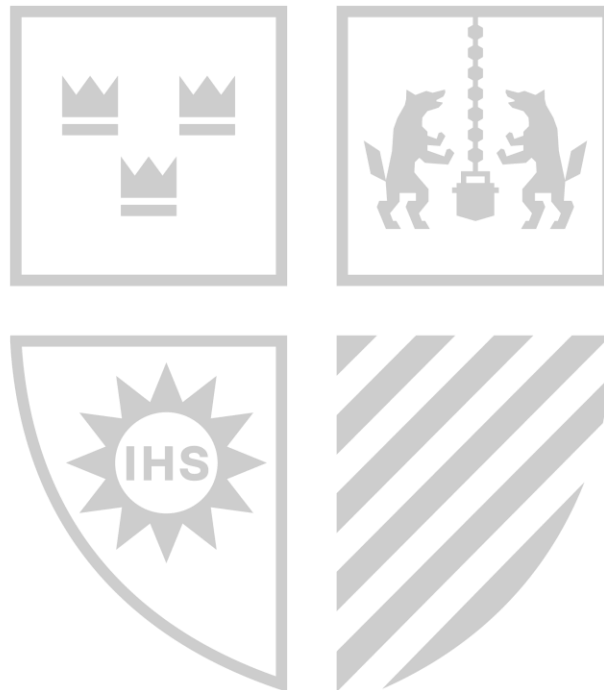
En la Tabla 99 se muestran los gastos de las actividades del plan de mejora ambiental, en el Año 1 se tiene un gasto operativo de S/ 5,000.00 soles y variable en los siguientes años. Los gastos de la etapa de instalación se integraron en los gastos de infraestructura de sobre el concepto de inversión (implementación del proyecto).

Tabla 99

Gastos del plan de mejora ambiental

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Plan de manejo ambiental: Instalación	3,500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Señalización act. Instalación	350.00	-	-	-	-	-
-Capacitación en act. Instalación	1,500.00	-	-	-	-	-
-Insumos para manejo de residuos	100.00	-	-	-	-	-
-Equipo de protección personal	800.00	-	-	-	-	-

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
-Insumos para clasificación de materiales	150.00	-	-	-	-	-
-Disposición de residuos	250.00	-	-	-	-	-
-Insumos de mantenimiento de equipos	350.00	-	-	-	-	-
Plan de manejo ambiental: Operación	-	5,000.00	4,120.00	4,250.00	5,870.00	4,990.00
-Capacitación en act. Operativas	-	2,500.00	2,500.00	2,500.00	3,000.00	3,000.00
-Promoción de zonas verdes	-	1,500.00	500.00	500.00	1,500.00	500.00
-Señalización del área de trabajo	-	350.00	360.00	370.00	380.00	390.00
-Energía alternativa (paneles solares)	-	400.00	500.00	600.00	700.00	800.00
-Insumos para el manejo de residuos	-	250.00	260.00	280.00	290.00	300.00
Total	3,500.00	5,000.00	4,120.00	4,250.00	5,870.00	4,990.00



CAPÍTULO VIII: ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO

Este capítulo es un análisis de costos y gastos a los que está sujeto el proyecto para su puesta en marcha. Se sintetiza la información en gráficos y tablas con el fin de presentar los flujos de caja proyectados y con ello la evaluación de la rentabilidad económica financiera del proyecto.

8.1. Inversión

En este acápite se presentan los recursos que se requieren para la ejecución e implementación del proyecto. Por los componentes que engloba la inversión, se reconocen dos tipos, la inversión en activos fijos y la inversión en activos intangibles, adicionalmente se considera el Capital de trabajo, el cual otorga liquidez para asegurar la operatividad del proyecto.

8.1.1. Activos Tangibles

Es la suma de los desembolsos necesarios para la adquisición de activos físicos, para el proyecto es necesario contar con equipos, mobiliario, vehículo, terreno y la infraestructura, los cuales son detallados en las siguientes tablas.

Tabla 100*Equipos del Data Center*

Ítem	Descripción	Cant.	PU	Total (soles) inc IGV
1	OLT TPLINK P1201-16 puertos PON	1	11,250.00	11,250.00
2	ODF Bandeja de empalmes Rackeable 1RU 24 puertos	1	300.00	300.00
3	Patch Cord de Fibra Óptica SC-SC	16	3.72	59.52
4	Router Mikrotik CCR 1036 8G 2S+	1	6,150.00	6,150.00
5	Cable UTP Cat 6	2	15.00	30.00
6	Cloud Smart Switch 326-24G-2S+RM	1	700.00	700.00
7	Inversor Cargador Centralion Axpert VM 1000	1	1,200.00	1,200.00
8	Baterías 12V Ritar 12-40	2	450.00	900.00
9	Fusiones de Fibra óptica en ODF	16	30.00	480.00
10	gabinete 38RU	1	1,900.00	1,900.00
Total con IGV				22,969.52
IGV				4,134.51
Total sin IGV				18,835.01

Tabla 101*Equipos de Planta Externa*

Ítem	Descripción	Cant.	PU	Total (soles) inc IGV
1	MUFA de Empalme tipo Domo MECH 96F MUF3296MCD	1	250.00	250.00
2	Caja NAP 1x16 Simplex con splitter 1x16 IP65	64	100.00	6,400.00
3	Caja NAP 1x4 CAJAS DISTRIBUIDORAS FTTX INT/EXT. 4 FIBRAS PLUG EXTERIOR	16	172.50	2,760.00
4	CABLE F.O. ADSS S.M. 12F SPAN 100MT. SINLGE JACKET KHOMAX - 5000 metros	1	9,357.00	9,357.00
5	Cable F.O. Drop SM 657A1 C/mensajero CFO3201DRP KHOMAX - 1000 metros	32	525.00	16,800.00
6	Fusiones de fibra óptica en MUFA	16	30.00	480.00
7	Kit de ferretería varía para instalación de cajas NAPs	81	20.00	1,620.00
Total con IGV				37,667.00
IGV				6,780.06
Total sin IGV				30,886.94

Tabla 102*Mobiliario*

Ítem	Descripción	Cant.	PU	Total (soles) inc IGV
1	Escritorio	9	149.00	1,341.00
2	Silla giratoria	9	199.00	1,791.00
3	Lockers	1	144.69	144.70
4	Asiento	1	350.00	350.00
5	Estante	5	181.79	909.00
6	Estante de oficina	3	289.00	867.00
7	Escalera	2	445.20	890.40
8	Almacenamiento	1	739.94	739.90
9	Mesa de reunión	1	1,011.00	1,011.00
10	Sillas	6	24.83	149.00
11	Tacho	2	39.90	79.80
12	Inodoro	2	329.00	658.00
13	Lavamanos	2	49.00	98.00
Total con IGV				9,028.80
IGV				1,625.18
Total sin IGV				7,403.62

Tabla 103*Equipos de oficina*

Ítem	Descripción	Cant.	PU	Total (soles) inc IGV
1	Laptop	10	4,200.00	42,000.00
2	Impresora	2	540.00	1,080.00
Total con IGV				43,080.00
IGV				7,754.40
Total sin IGV				35,325.60

En suma, en cuanto a los activos tangibles para el proyecto, se requiere de S/539,577.82 el cual es detallado en la Tabla a continuación:

Tabla 104*Inversión Activos Tangibles*

CONCEPTO	Año 0
Infraestructura	42,000.00
Vehículo	88,132.50
Equipos Data Center	22,969.52
Equipos de Planta externa	37,667.00
Mobiliario	9,028.80
Equipos de oficina	43,080.00
Terreno	296,700.00
Activos Fijos Tangibles	539,577.82

Los activos descritos en la Tabla 104 se deprecian con el tiempo, es decir a lo largo de su vida útil experimentan una pérdida de valor, que según sea el tipo de bien sufren un desgaste. En la Tabla 105, se muestra el valor de los activos tangibles que son depreciables, así como el porcentaje anual (%) de depreciación, y los montos correspondientes de este ítem.

De acuerdo al INFORME N.º 000079-2021-SUNAT/7T0000 de la SUNAT (2021) se considera los siguientes montos de depreciación para los siguientes años de funcionamiento.

Tabla 105

Depreciaciones anuales

Ítems	Valor Inicial S/.	% de depreciación 2021-2022	% de depreciación 2023-2026	Deprec. 2022	Deprec. 2023-2026
Infraestructura	42,000.00	20%	5%	8,400.00	2,100.00
Vehículo	88,132.50	20%	20%	17,626.50	17,626.50
Equipos Data Center	22,969.52	50%	25%	11,484.76	5,742.38
Equipos de Planta externa	37,667.00	10%	10%	3,766.70	3,766.70
Mobiliario	9,028.80	10%	10%	902.88	902.88
Equipos de oficina	43,080.00	50%	25%	21,540.00	10,770.00
Terreno	296,700.00	-	-	-	-
Total	539,577.82			63,720.83	40,908.46

8.1.2. Activos Intangibles

Respecto a los activos intangibles, para el proyecto se considera una suma de S/43,300.00. Cada uno de los conceptos para dicha inversión se muestra en la Tabla 106.

Tabla 106

Inversión en Activos Intangibles

CONCEPTO	Año 0
Constitución	1,800.00
Licencias de funcionamiento	2,500.00
Estudio de Ingeniería	16,000.00
Implementación del proyecto	23,000.00
Activos Intangibles	43,300.00

8.1.3. Capital de Trabajo

Para el proyecto es necesario contar previamente con los equipos necesarios para las instalaciones en los domicilios y la compra de internet de un proveedor internacional. Para el cálculo de este ítem, se emplea el método del déficit acumulado del primer año en periodos mensuales.

Los resultados se detallan en la Tabla 107, acerca de los recursos necesarios que aseguran la operatividad del proyecto. En el que se muestra la necesidad de contar con S/ 28,565.

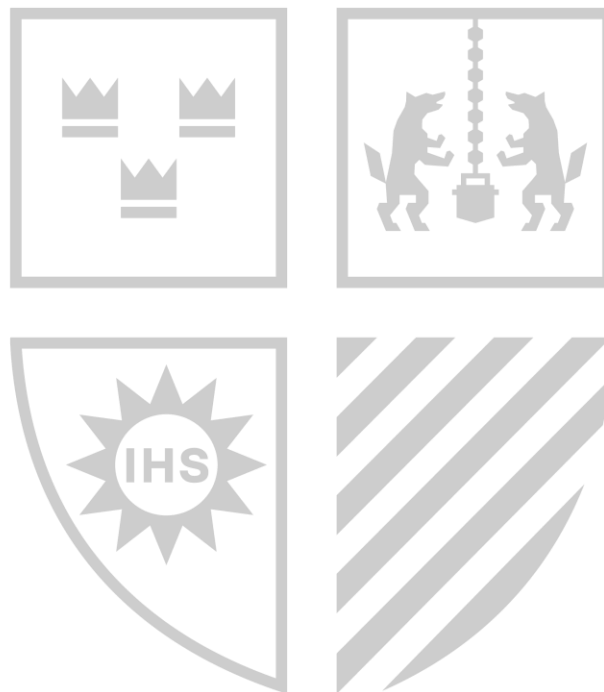


Tabla 107*Capital de Trabajo*

CONCEPTO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
INGRESOS												
Ingresos por instalación	4,050.00	4,050.00	4,860.00	4,860.00	4,770.00	4,770.00	4,770.00	4,770.00	4,770.00	5,130.00	5,220.00	5,130.00
Ingresos por ventas	39,096.00	39,096.00	45,504.00	45,504.00	44,988.00	44,988.00	44,988.00	44,988.00	44,988.00	48,360.00	50,616.00	48,600.00
Costos variables del servicio	8,886.15	8,886.15	10,663.38	10,663.38	10,465.91	10,465.91	10,465.91	10,465.91	10,465.91	11,255.79	11,453.26	11,255.79
Costos fijos de instalación	11,309.81	11,309.81	11,309.81	11,309.81	11,309.81	11,309.81	11,309.81	11,309.81	11,309.81	11,309.81	11,309.81	11,309.81
Gastos de administración	18,711.79	18,711.79	18,711.79	18,711.79	18,711.79	18,711.79	18,711.79	18,711.79	18,711.79	18,711.79	18,711.79	18,711.79
Gastos de ventas	615.75	615.75	615.75	615.75	615.75	615.75	615.75	615.75	615.75	615.75	615.75	615.75
Compra de internet	32,187.26											
Total Egresos	71,710.76	39,523.50	41,300.73	41,300.73	41,103.26	41,103.26	41,103.26	41,103.26	41,103.26	41,893.14	42,090.61	41,893.14
SALDO												
MENSUAL	-28565	3623	9063	9063	8655	8655	8655	8655	8655	11597	13745	11837
SALDO ACUMULADO	-28565	-24942	12686	18127	17718	17309	17309	17309	17309	20252	25342	25582

8.1.4. Reinversión en Activos Tangibles

Se observa que a partir del año 3 de operación es necesario realizar una reinversión en los activos tangibles, específicamente en los equipos del Data Center y la Planta externa, con el fin de satisfacer la demanda proyectada, ya que a partir del año 3 la demanda supera los 1024 puertos disponibles, lo que significa que con las reinversiones la capacidad de la planta se incrementará a 2048 puertos disponibles.

Tabla 108

Reinversión Equipos del Data Center (Año 3)

Ítem	Descripción	Cant.	PU	Total (soles) inc IGV
1	OLT TPLINK P1201-16 puertos PON	1	11,250.00	11,250.00
2	ODF Bandeja de empalmes Rackeable 1RU 24 puertos	1	300.00	300.00
3	Patch Cord de Fibra Óptica SC-SC	16	3.72	59.52
4	Router Mikrotik CCR 1036 8G 2S+	1	6,150.00	6,150.00
5	Cable UTP Cat 6	2	15.00	30.00
6	Cloud Smart Switch 326-24G-2S+RM	0	700.00	0.00
7	Inversor Cargador Centralion Axpert VM 1000	0	1,200.00	0.00
8	Baterias 12V Ritar 12-40	0	450.00	0.00
9	Fusiones de Fibra óptica en ODF	16	30.00	480.00
10	gabinete 38RU	0	1,900.00	0.00
Total con IGV				18,269.50
IGV				3,288.49
Total sin IGV				14,981.01

Tabla 109

Reinversión Equipos de Planta Externa (Año 3)

Ítem	Descripción	Cant.	PU	Total (soles) inc IGV
1	MUFA de Empalme tipo Domo MECH 96F MUF3296MCD	0	250.00	0.00
2	Caja NAP 1x16 Simplex con splitter 1x16 IP65	64	100.00	6,400.00
3	Caja NAP 1x4 CAJAS DISTRIBUIDORAS FTTX INT/EXT. 4 FIBRAS PLUG EXTERIOR	16	172.50	2,760.00
4	CABLE F.O. ADSS S.M. 12F SPAN 100MT. SINLGE JACKET KHOMAX - 5000 metros	1	9,357.00	9,357.00
5	Cable F.O. Drop SM 657A1 C/mensajero CFO3201DRP KHOMAX - 1000 metros	35	525.00	18,375.00
6	Fusiones de fibra óptica en MUFA	16	30.00	480.00
7	Kit de ferretería varía para instalación de cajas NAPs	81	20.00	1,620.00
Total con IGV				38,992.00
IGV				7,018.56
Total sin IGV				31,973.44

En cuanto a la depreciación de los activos de reinversión se muestran en la siguiente Tabla.

Tabla 110

Depreciación de Activos de Reinversión

Ítems	Valor Inicial S/.	Deprec. anual Tasa %	Monto Depr. Anual S/.
Equipos Data Center	18,269.50	25 %	5,742.38
Equipos de Planta externa	38,992.00	10 %	3,766.70
Total	57,261.50		9,509.08

Por lo tanto, a lo largo del periodo de evaluación (5 años), las inversiones y reinversiones en activos fijos, así como el valor de su depreciación por cada año se presentan en la Tabla 111.

Tabla 111

Cuadro de inversiones en Activos Fijos

CONCEPTO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Infraestructura	42,000.00					
Vehículo	88,132.50					
Equipos Data Center	22,969.50			18,269.50		
Equipos de Planta externa	37,667.00			38,992.00		
Mobiliario	9,028.80					
Equipos de oficina	43,080.00					
Terreno	296,700.00					
Total Activos Fijos	539,577.82	0.00	0.00	57,261.50	0.00	0.00
Depreciación		63,720.84	40,908.46	50,417.54	50,417.54	50,417.54

8.1.5. Módulo de inversiones

En base a los requerimientos de equipos y activos intangibles, se tiene el siguiente cuadro como resumen de las inversiones necesarias para el funcionamiento de la empresa.

Tabla 112*Cuadro de inversiones*

Descripción	Con IGV	Sin IGV
Infraestructura	42,000.00	35,593.22
Vehículo	88,132.50	74,688.56
Equipos Data Center	22,969.52	19,465.69
Equipos de Planta externa	37,667.00	31,921.19
Mobiliario	9,028.80	7,651.53
Equipos de oficina	43,080.00	36,508.47
Terreno	296,700.00	251,440.68
Total de activos Tangibles	539,577.82	457,269.34
Constitución	1,800.00	1,800.00
Licencias de funcionamiento	2,500.00	2,500.00
Estudio de Ingeniería	16,000.00	16,000.00
Implementación del proyecto	23,000.00	23,000.00
Total Activos Intangibles	43,300.00	43,300.00
Capital de trabajo	17,164.76	14,546.41
Inversión Total	600,042.58	515,115.74
IGV por inversiones	84,926.83	

a. Estructura De Capital

Para el proyecto no se considera el servicio de deuda como alternativa de financiamiento. Es decir, el 100% del cuadro de inversiones será asumido por los accionistas.

8.2. Presupuestos

En cuanto a los ingresos, costos y gastos como producto del funcionamiento de la empresa se tiene:

8.2.1. Ingresos

Los ingresos para la empresa se producen netamente por el servicio de internet, el cual se divide en dos: el pago inicial por concepto de instalación, que es de S/ 90.00, y el pago mensual por el servicio de internet en sí, para este último se diferencia 5 modalidades del servicio, para clientes que adquieran internet de 20 Mbps el costo mensual es de S/ 55.00, el pago por 50 Mbps es de S/ 69.00, por 100 Mbps el pago es de S/ 125.00, por 120 Mbps es de S/ 140.00 y por último el de 150 Mbps es de S/ 170.00.

Tabla 113*Presupuesto de ingresos*

CONCEPTO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cantidad (20 Mbps)		157.00	220.00	291.00	370.00	458.00
Precio (20 Mbps)		660.00	660.00	660.00	660.00	660.00
Cantidad (50 Mbps)		225.00	316.00	418.00	531.00	657.00
Precio (50 Mbps)		828.00	828.00	828.00	828.00	828.00
Cantidad (100 Mbps)		164.00	230.00	304.00	387.00	477.00
Precio (100 Mbps)		1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00
Cantidad (120 Mbps)		48.00	67.00	89.00	113.00	139.00
Precio (120 Mbps)		1,680.00	1,680.00	1,680.00	1,680.00	1,680.00
Cantidad (150 Mbps)		41.00	58.00	76.00	97.00	119.00
Precio (150 Mbps)		2,040.00	2,040.00	2,040.00	2,040.00	2,040.00
Ingreso por pago del servicio		700,200.00	982,728.00	1,298,724.0	1,652,088.0	2,038,056.0
Ingresos por pago de servicios sin IGV		593,389.80	832,820.30	1,100,613.6	1,400,074.6	1,727,166.1
Ingreso por costo de instalación		57,150.00	23,040.00	25,830.00	28,800.00	31,680.00
Ingreso por costo de instalación sin IGV		48,432.20	19,525.40	21,889.80	24,406.80	26,847.50
IGV de los ingresos		115,528.00	153,422.30	202,050.60	256,406.60	315,722.50

8.2.2. Costos y Gastos

Los costos y gastos en los que incurre la empresa son los costos variables, costos fijos de instalación y de administración, así como los gastos de ventas.

a. Costos Variables de Instalación

Los costos variables de la instalación, son originados por los costos en equipos y materiales para la prestación del servicio en el domicilio del usuario, estos son especificados en la Tabla 114.

Tabla 114*Costo de equipos para la instalación en domicilio*

Ítem	Descripción	Cant.	PU	Total (soles) inc IGV
1	Roseta de fibra óptica con acoplador SC	1	3.75	3.75
2	Patch Cord de Fibra Óptica SC-SC	1	3.72	3.72
3	ONT Tp-link Xn020-g3v	1	190.00	190.00

Además, de acuerdo a cotizaciones, se decide por conveniente la compra de internet de la empresa Lumen Technologies a US \$4/Megabit.

Ambos costos están en función de la cantidad demanda para los cinco años (periodo de análisis). Como resultado se tiene la Tabla 115, que para el primer año de ejercicio se prevé un costo variable de S/ 157,580.70.

Tabla 115*Costos Variables del Servicio*

CONCEPTO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos de instalación a domicilio		125,393.45	50,552.32	56,673.89	63,190.40	69,509.44
Compra de internet proveedor internacional		32,187.26	45,182.77	59,700.96	75,952.89	93,652.11
Costos Variables		157,580.70	95,735.10	116,374.90	139,143.30	163,161.60
Costos sin IGV		133,543.00	81,131.40	98,622.80	117,918.10	138,272.50

b. Costos Fijos

Los costos fijos tienen dos fuentes: los costos que son directamente por la prestación del servicio, como el pago del personal de planta y servicios necesarios para la operatividad de la empresa. Y por otro lado los costos fijos de administración, que corresponde al pago del personal encargado de la gestión de la empresa.

Para el primero, Costos Fijos de Planta, el pago al personal es de S/ 155,152.10 para el primer año (ver Tabla 116), más el pago para el jefe del área de Ingeniería de S/31,178.90, así como los costos por la compra de equipos de protección al personal, y pago de servicios básicos y del mantenimiento del vehículo; en suma, para el primer año, se estima un costo de S/ 135, 717.68 (ver Tabla 117).

Tabla 116*Remuneración Personal de Planta*

Concepto	N ^a	Pago anual	Gratific	Pago computable	Seguro	CTS	Total
MOD							95,021.40
Técnicos de red	2	14,400.00	1,200.00	15,600.00	1,404.00	812.50	35,633.00
Ingeniero de red	1	19,200.00	1,600.00	20,800.00	1,872.00	1,083.33	23,755.40
Técnicos planta externa	2	14,400.00	1,200.00	15,600.00	1,404.00	812.50	35,633.00

Tabla 117*Costos Fijos de Planta*

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Personal (Operarios)		95,021.40	96,921.83	136,593.60	139,325.47	142,111.98
Jefe de Planta		26,724.80	27,259.30	27,259.30	27,804.48	28,360.57
Equipos de protección al personal		5,377.44	5,484.99	8,962.40	8,962.40	8,962.40
Agua		1,441.35	1,455.76	1,470.32	1,485.02	1,499.87
Energía Eléctrica		4,552.69	4,598.22	4,828.13	5,117.82	5,169.00
Mantenimiento de vehículo		2,600.00	2,600.00	2,600.00	2,600.00	2,600.00
Costos Fijos		135,717.68	138,346.09	181,766.01	185,373.98	188,809.39
Costos Fijos (sin IGV)		133,586.40	136,185.30	179,033.50	182,591.00	186,012.20

En los costos Fijos de Administración, se contempla los costos por la Gestión administrativa de la empresa que va directamente al pago de los sueldos. En la Tabla 118 se muestra el presupuesto de los costos fijos de administración para los cinco años de evaluación; se considera una tasa de crecimiento de los egresos de 9% para el ítem de utilería.

Tabla 118*Costos Fijos de Administración*

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gerente		53449.5	53449.5	53449.5	53449.5	53449.5
Administración		101702.8	101702.8	101702.8	101702.8	101702.8
Ventas		155894.9	155894.9	155894.9	155894.9	155894.9
Utilería		350	381.5	415.835	453.26015	494.0535635
Costos de Administración		311397.2	311428.7	311463.035	311500.4602	311541.2536
Costos de Adm. (sin IGV)		311343.8	311370.5	311399.6	311431.3	311465.9

c. Gastos de Ventas

Para este rubro, se considera el pago de la publicidad y promoción del servicio, siendo para el primer año de S/ 7,389.00.

Tabla 119

Gasto de Ventas

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Promoción y educación		6500.00	7085.00	7722.65	8417.69	9175.28
Utilería		889.00	969.01	1056.22	1151.28	1254.90
Gasto de Ventas		7,389.00	8,054.01	8,778.87	9,568.97	10,430.18
Gasto de Ventas (sin IGV)		7,253.40	7,906.20	8,617.80	9,393.40	10,238.80

d. Módulo del IGV

En la siguiente tabla se calcula el IGV que debe pagar la empresa, como resultado de la diferencia entre el IGV de los ingresos, por los costos y las inversiones, ello con la finalidad de determinar si se cuenta con un crédito fiscal a favor de la empresa y el IGV que debe pagar producto de su actividad.

Tabla 120

Módulo del IGV

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
IGV por ingresos		115,528.00	153,422.30	202,050.60	256,406.60	315,722.50
IGV por costos		-89,796.80	-81,759.90	-93,577.60	-98,676.10	-103,970.60
IGV por inversiones	-84,926.83					
Saldo IGV	-84,926.83	25,731.20	71,662.40	108,473.00	157,730.50	211,751.90
Crédito fiscal	-84,926.83	-59,195.63	0.00	0.00	0.00	0.00
IGV a pagar	0.00	0.00	12,466.77	108,473.00	157,730.50	211,751.90

8.3. Presupuestos de resultados

Para el proyecto se considera un tiempo de evaluación de cinco años, que en base a la proyección de los presupuestos del apartado anterior se elabora el Estado de Ganancias y Pérdidas y los Flujos de caja.

8.3.1. Estado de Ganancias y Pérdidas

Es un informe del estado de la empresa como resultado de sus actividades, como se observa en la Tabla 121, se refleja en este los ingresos, costos y gastos, así como el pago de los impuestos. Para el primer año de ejercicio no se cuenta con un resultado positivo, sin embargo, a partir del segundo año la empresa registra utilidades que van desde S/205,317.93 hasta S/ 747,437.39 en el último año.

Por lo que, se considera como acuerdo de los accionistas el reparto del 75% de las utilidades del ejercicio desde el tercer año, tomando como una reserva legal el 10% de la utilidad neta y dejando un saldo del 15%.

Tabla 121

Estado de Pérdidas y Ganancias

CONCEPTO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos por Ventas	593,389.80	832,820.30	1,100,613.60	1,400,074.60	1,727,166.10
Cobro por instalación	48,432.20	19,525.40	21,889.80	24,406.80	26,847.50
Costos Variables del servicio	133,543.00	81,131.40	98,622.80	117,918.10	138,272.50
Costos fijos de Instalación	133,586.40	136,185.30	179,033.50	182,591.00	186,012.20
Costos indirectos (Depr.)	63,720.84	40,908.46	50,417.54	50,417.54	50,417.54
Utilidad Bruta	310,971.76	594,120.54	794,429.56	1,073,554.76	1,379,311.36
Gastos de Administración	224,488.10	228,998.60	233,601.20	238,297.90	243,090.80
Gastos de Ventas	7,253.40	7,906.20	8,617.80	9,393.40	10,238.80
Servicios tercerizados ^a	42,683.00	43,536.66	44,407.39	45,295.54	46,201.45
Otros gastos ^b	4,975.00	5,422.75	5,910.80	6,442.77	7,022.62
Gastos de manejo ambiental ^c	5,000.00	4,120.00	4,250.00	5,870.00	4,990.00
Utilidad de Operación	26,572.26	304,136.33	497,642.37	768,255.15	1,067,767.69
Amortización de intangibles	10,825.00	10,825.00	10,825.00	10,825.00	0.00
Utilidad Antes de Intereses e Impuestos	15,747.26	293,311.33	486,817.37	757,430.15	1,067,767.69
Gasto Financiero	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Utilidad Antes del Impuesto	15,747.26	293,311.33	486,817.37	757,430.15	1,067,767.69
Impuesto a la Renta	0.00	87,993.40	146,045.20	227,229.00	320,330.30
UTILIDAD NETA	15,747.26	205,317.93	340,772.17	530,201.15	747,437.39
Utilidad Acumulada	15,747.26	221,065.19	561,837.36	1,092,038.51	1,839,475.89
Reserva Legal (10%)			34,077.22	53,020.11	74,743.74
Utilidad distribuible (90%)			306,694.95	477,181.03	672,693.65
Dividendos accionista (75%)			230,021.21	357,885.78	504,520.24
Saldo de Resultados	15,747.26	221,065.19	76,673.74	119,295.26	168,173.41
Resultados acumulados	15,747.26	236,812.45	313,486.19	432,781.45	600,954.86

a. Corresponde a los servicios a terceros detallado en la Tabla 85

b. Corresponde al gasto en requerimiento de recursos de la Tabla 84

c. Corresponde al gasto del plan de manejo ambiental de la Tabla 99

8.3.2. Balance General

Para el periodo de análisis correspondiente a cinco años, se elabora también el Balance general del proyecto, el cual presenta la variación de las decisiones y la administración del estado económico de la empresa.

Tabla 122

Balance General Proyectado

Balance General Proyectado	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Activos						
Activo Circulante	89,633.19	166,639.0	376,789.6	263,059.1	410,745.2	466,821.9
Caja y Bancos		59,210.92	240,080.8	94,022.85	209,304.9	265,381.6
Caja Mínima	5,457.19	5,457.19	5,457.19	5,457.19	5,457.19	5,457.19
Cuentas por Cobrar	63,112.50	83,814.00	110,379.5	140,074.0	172,478.0	172,478.0
Existencias	21,063.50	23,614.10	26,329.30	28,962.30	28,962.30	28,962.30
Activo no Corriente	582,877.8	508,331.9	456,598.5	452,617.48	391,374.94	330,132.40
Inversión Tangible	539,577.8	539,577.8	539,577.8	596,839.3	596,839.3	596,839.3
Depreciación de activos	0.00	-	-	-	-	-
		63,720.84	104,629.3	155,046.84	205,464.38	255,881.92
Inversión Intangible	43,300.00	43,300.00	43,300.00	43,300.00	43,300.00	43,300.00
Amortización de Intangibles	0.00	-	-	-32,475.00	-43,300.00	-54,125.00
Total de Activos	672,511.0	674,971.0	833,388.1	715,676.63	802,120.23	796,954.38
Pasivos						
Pasivo Corriente	47,861.46	51,501.77	66,785.16	83,851.69	102,340.81	104,213.85
Materias Primas por pagar	15,674.20	6,319.00	7,084.20	7,898.80	8,688.70	8,688.70
Suministros diversos por pagar	32,187.26	45,182.77	59,700.96	75,952.89	93,652.11	95,525.15
Pasivo no Corriente	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Impuesto a la Renta por pagar						
Deudas a largo plazo	-	-	-			
Patrimonio	624,649.5	623,469.2	766,603.0	631,824.94	699,779.42	692,740.52
Capital Social	624,649.5	607,721.9	308,725.3	207,587.80	94,682.60	-151,131.5
Reservas legales				34,077.22	53,020.11	74,743.74
Utilidad del ejercicio	0.00	15,747.26	221,065.1	76,673.74	119,295.26	168,173.41
Utilidad acumulada			236,812.4	313,486.19	432,781.45	600,954.86
Total Pasivo + Patrimonio	672,511.0	674,971.0	833,388.1	715,676.63	802,120.23	796,954.38

En el capital social del año 2026 la reducción se debió por las reservas legales que se disponía la empresa. La utilidad del ejercicio fue necesario para reservas ante imprevistos.

8.3.3. Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio es determinado con la finalidad de conocer la cantidad de usuarios que debe contar como mínimo la empresa para que pueda solventar sus costos fijos y variables.

Para su cálculo, se hace uso de la siguiente fórmula

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos}}{\sum MC \text{ ponderado}}$$

Se tiene la siguiente base de datos:

Tabla 123

MC ponderado

LÍNEAS	Internet 20 Mbps	Internet 50 Mbps	Internet 100 Mbps	Internet 120 Mbps	Internet 150 Mbps
Valor de venta (1)	437.3	600	905.10	1,108.50	1,311.90
Costo variable (2)	212.546	235.16	272.85	287.926	310.54
Margen de contribución (3) (1-2)	224.754	364.84	632.25	820.574	1001.36
% Participación (4)	25%	35%	26%	8%	6%
MC ponderado (3*4)	56.19	127.69	164.39	65.65	60.08

Conociendo el margen de contribución ponderado y los costos fijos, se tiene que:

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{420,306.18}{474.00}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = 887$$

Entonces, las cantidades de cada plan de internet, deben contar como mínimo las siguientes cantidades:

Tabla 124

Punto de equilibrio

LÍNEAS	Internet 20 Mbps	Internet 50 Mbps	Internet 100 Mbps	Internet 120 Mbps	Internet 150 Mbps	Total
Punto de equilibrio en unidades de cada producto	222	310	231	71	53	887

8.3.4. Evaluación de ratios proyectados

En base a los estados proyectados se realiza el análisis de las ratios, considerando los siguientes.

a. Ratios de Liquidez

Este tipo de ratio evalúa la capacidad de la empresa para hacer frente a sus obligaciones de deudas menores a un año.

- Razón Corriente: En base a la Tabla 125, se puede concluir que la empresa a lo largo del periodo de análisis contará con la capacidad de hacer frente a sus obligaciones de corto plazo, índice que mejora hasta el quinto periodo.

Tabla 125

Razón corriente

Secciones	Años					
	0	1	2	3	4	5
Activo Corriente	89,633.19	166,639.02	376,789.66	263,059.15	410,745.29	466,821.98
Pasivo Corriente	47,861.46	51,501.77	66,785.16	83,851.69	102,340.81	104,213.85
Razón Corriente	1.87	3.24	5.64	3.14	4.01	4.48

- Prueba ácida: es un indicador que refleja la disponibilidad inmediata del pago del pasivo corriente, para la empresa se proyecta que este sea positivo.

Tabla 126

Prueba ácida

Secciones	Años					
	0	1	2	3	4	5
Activo Corriente	89,633.19	166,639.02	376,789.66	263,059.15	410,745.29	466,821.98
Existencia	21,063.50	23,614.10	26,329.30	28,962.30	28,962.30	28,962.30
Pasivo Corriente	47,861.46	51,501.77	66,785.16	83,851.69	102,340.81	104,213.85
Prueba Ácida	1.43	2.78	5.25	2.79	3.73	4.20

- Capital de Trabajo: este indicador expone lo que la empresa dispone al realizar el pago de sus obligaciones de corto plazo, siendo este beneficioso ya que se tiene una diferencia positiva para seguir operando en los cinco años.

Tabla 127*Ratio de capital de trabajo*

Secciones	Años					
	0	1	2	3	4	5
Activo Corriente	89,633.19	166,639.02	376,789.66	263,059.15	410,745.29	466,821.98
Pasivo Corriente	47,861.46	51,501.77	66,785.16	83,851.69	102,340.81	104,213.85
Ratio Capital Trabajo	41,771.73	115,137.25	310,004.50	179,207.46	308,404.48	362,608.12

b. Ratio de Solvencia

Los indicadores analizados a continuación evalúan la capacidad de la empresa de hacer frente a sus deudas con un periodo mayor a un año.

- Ratio de endeudamiento: Representa la relación entre las deudas que asume la empresa para poder financiar sus activos. En ese sentido, lo que se logra es conocer la estructura del patrimonio de la empresa. Situación que se refleja en la siguiente Tabla, en la que se observa que la empresa maneja una proporción baja de deuda, tal es así que al quinto año esta llega a un 15% respecto al patrimonio.

Tabla 128*Ratio de endeudamiento*

Secciones	Años					
	0	1	2	3	4	5
Pasivo Total	47,861.46	51,501.77	66,785.16	83,851.69	102,340.81	104,213.85
Patrimonio neto	624,649.58	623,469.23	766,603.02	631,824.94	699,779.42	692,740.52
Ratio de endeudamiento	0.08	0.09	0.09	0.12	0.15	0.15

- Ratio de deuda: Relaciona la proporción de deuda con los activos que maneja la empresa. En tanto para la empresa se tiene un comportamiento similar al ratio de endeudamiento, puesto que alrededor del 13% de los activos fueron financiados con deuda.

Tabla 129*Ratio de deuda*

Secciones	Años					
	0	1	2	3	4	5
Pasivo total	47,861.46	51,501.77	66,785.16	83,851.69	102,340.81	104,213.85
Activo total	672,511.01	674,971.00	833,388.18	715,676.63	802,120.23	796,954.38
Ratio de deuda	0.07	0.08	0.08	0.12	0.13	0.13

- Ratio de apalancamiento financiero: Este indicador a diferencia de los anteriores tiene el propósito de evaluar el financiamiento del activo de la empresa, pero con los recursos propios. Que, para el caso de la empresa se pone en evidencia que la totalidad de los recursos propios es usada para el financiamiento de los activos de la empresa.

Tabla 130

Ratio de apalancamiento financiero

Secciones	Años					
	0	1	2	3	4	5
Activo total	672,511.01	674,971.00	833,388.18	715,676.63	802,120.23	796,954.38
Patrimonio neto	624,649.58	623,469.23	766,603.02	631,824.94	699,779.42	692,740.52
Ratio de apalancamiento financiero	1.08	1.08	1.09	1.13	1.15	1.15

c. Ratios de Rentabilidad

Es necesario también evaluar la capacidad de la empresa para generar beneficios económicos en función al monto de inversión. Para ello, se cuenta con las siguientes ratios.

- Rentabilidad económica por activo (ROA): Es un indicador de rentabilidad a partir de los recursos propios invertidos en sus activos. En la tabla 131 se detalla que la rentabilidad favorable sobre los activos se logra a partir del año 2 al año 5. No obstante el año 2 se interpreta que esta como eficiente al superar al 5% En el año 1 fue bajo el ROA debido a la inversión que se consideró al iniciar el negocio.

Tabla 131

ROA

Secciones	Años					
	0	1	2	3	4	5
Utilidad antes de interés e impuestos (EBIT)		15747.26	293311.33	486817.37	757430.15	1067767.69
Total de activos		674971.00	833388.18	715676.63	802120.23	796954.38
ROA (%)		2.33	35.20	68.02	94.43	133.98

- Rentabilidad financiera o de los recursos propios (ROE): Es un indicador de rentabilidad a partir de los recursos propios invertidos, los cuales muestran ser convenientes.

Tabla 132

ROE

Secciones	Años					
	0	1	2	3	4	5
Utilidad Neta		15747.26	205317.93	340772.17	530201.15	747437.39
Patrimonio Neto		623469.23	766603.02	631824.94	699779.42	692740.52
ROE (%)		2.53	26.78	53.93	75.77	107.90

- Rentabilidad sobre las ventas netas: La rentabilidad sobre las ventas inicia con un valor negativo, sin embargo, se proyecta la mejora de los resultados.

Tabla 133

Rentabilidad sobre las ventas

Secciones	Años					
	0	1	2	3	4	5
Utilidad Neta		15,747.26	205,317.93	340,772.17	530,201.15	747,437.39
Ventas		593389.80	832820.30	1100613.60	1400074.60	1727166.10
Rentabilidad sobre las ventas netas		0.03	0.25	0.31	0.38	0.43

8.4. Evaluación económica

La evaluación de la rentabilidad es a partir de los flujos de caja generados por la empresa.

8.4.1. Flujos de caja

En los flujos de caja del proyecto se plasma la entrada y salida de dinero para la empresa durante el periodo de análisis (5 años).

En la Figura 92, se muestra de manera gráfica la evolución del Flujo de caja, el cual parte en el Año 0 con una fuerte inversión, seguido por un flujo inicial escaso, pese a ello a lo largo de los siguientes años tiene una recuperación paulatina, en tanto que el

año cinco se observa un elevado flujo debido al valor residual del proyecto. Cuyo cálculo fue realizado mediante el método económico, bajo los siguientes parámetros:

$$VLA = (\text{Valor del activo} - \Sigma \text{Depreciación anual})$$

Tabla 134

Valor de liquidación de activos

	Inversión	2022	2023	2024	2025	2026	Valor de liquidación de activos
Equipos de Planta externa	75,334	3,766.70	3,766.70	7,533.40	7,533.40	7,533.40	45,200.4
Mobiliario	9,028.80	902.88	902.88	902.88	902.88	902.88	4,514.4
Terreno	296,700	-	-	-	-	-	296,700.0
						Total	346,414.8

Es importante también aclarar que al emplear este método no es necesario incluir la recuperación de capital de trabajo, puesto que la valoración del proyecto se realizó en relación a los flujos futuros que los activos pueden generar, en ese sentido no se toma la recuperación del capital de trabajo.

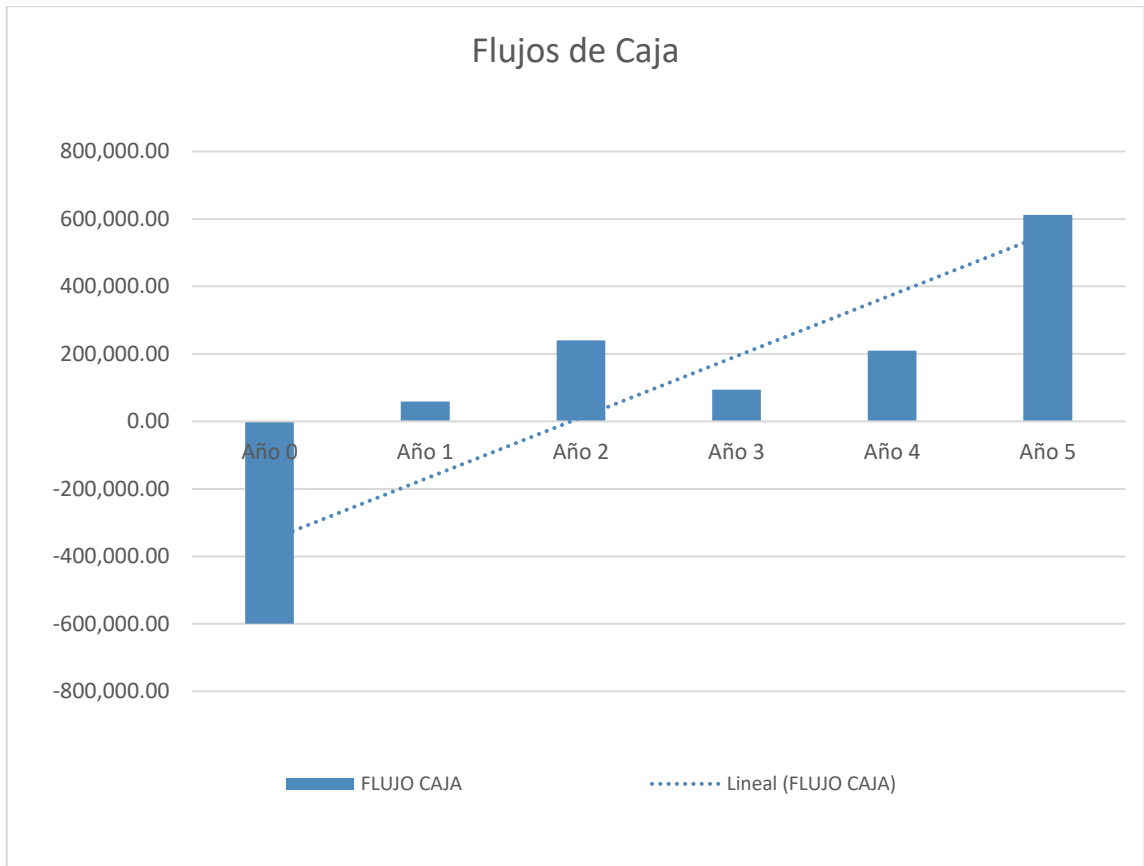


Figura 92. Evolución del Flujo de Caja



Tabla 135*Flujos de Caja*

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Total Ingresos	0.00	641,822.00	852,345.70	1,122,503.40	1,424,481.40	2,100,428.40
Ingresos por Ventas		593,389.80	832,820.30	1,100,613.60	1,400,074.60	1,727,166.10
Cobro por instalación		48,432.20	19,525.40	21,889.80	24,406.80	26,847.50
Valor de liquidación de activos						346,414.80
Total Egresos	600,042.58	582,611.08	612,264.84	1,028,480.55	1,215,176.41	1,488,631.92
Inversión Fija Tangible	539,577.82			57,261.50		
Inversión Fija Intangible	43,300.00					
Capital de Trabajo	17,164.76					
Costos Variables del servicio		157,580.70	95,735.10	116,374.90	139,143.30	163,161.60
Costos fijos de Instalación		135,717.68	138,346.09	181,766.01	185,373.98	188,809.39
Gastos de Administración		224,541.50	229,056.83	233,664.67	238,367.07	243,166.14
Costo Fijo de Venta		7,389.00	8,054.01	8,778.87	9,568.97	10,430.18
Servicios tercerizados		42,683.00	43,536.66	44,407.39	45,295.54	46,201.45
Otros gastos		4,975.00	5,422.75	5,910.80	6,442.77	7,022.62
Gastos de manejo ambiental		5,000.00	4,120.00	4,250.00	5,870.00	4,990.00
Impuesto a la Renta		4,724.20	87,993.40	146,045.20	227,229.00	320,330.30
Dividendos				230,021.21	357,885.78	504,520.24
FLUJO DE CAJA FINAL	-600,042.58	59,210.92	240,080.86	94,022.85	209,304.99	611,796.48
Saldo acumulado		59,210.92	299,291.78	393,314.62	602,619.61	1,214,416.09

8.4.2. Análisis de rentabilidad

Para la evaluación económica se descuentan los flujos proyectados con una tasa de descuento que no considere la deuda a terceros. Para ello se aplica el procedimiento del CAPM, bajo la siguiente fórmula:

$$\text{CAPM} = \text{RF} + \text{Bu} * (\text{RM} - \text{RF}) + \text{RP}$$

Donde:

RF: rentabilidad del activo sin riesgo

Bu: beta de un activo desapalancado

RM: riesgo de mercado

RP: riesgo país

Los datos fueron tomados de la página del profesor Damodaran, del cual se obtiene el valor de la tasa libre de riesgo (Rf) es de 0.0521, el Riesgo de Mercado es de 0.1164, la Beta desapalancada es de 0.49, y un Riesgo país de 0.0160.

$$\text{CAPM} = 0.0521 + 0.49 * (0.1164 - 0.0521) + 0.0160$$

$$\text{CAPM} = 9.96\%$$

Como resultado la tasa de descuento para el análisis del VAN (Valor actual neto) y del TIR (Tasa interna de retorno) es de 9.96%.

Los resultados de dicha evaluación se muestran en la siguiente tabla, en base a ello se determina que los retornos superan y hacen conveniente la inversión en el proyecto.

Tabla 136

Evaluación Económica

CKE	VANE	TIRE	R B/CE
9.96%	246,796	20.97%	1.41

La relación entre el VAN y el TIR se muestra en la Figura 93, donde se observa que la tasa que hace que el VAN sea 0 es de 20.97%. Que finalmente, ratifican la rentabilidad del proyecto afirmando que este será capaz de generar flujos positivos.

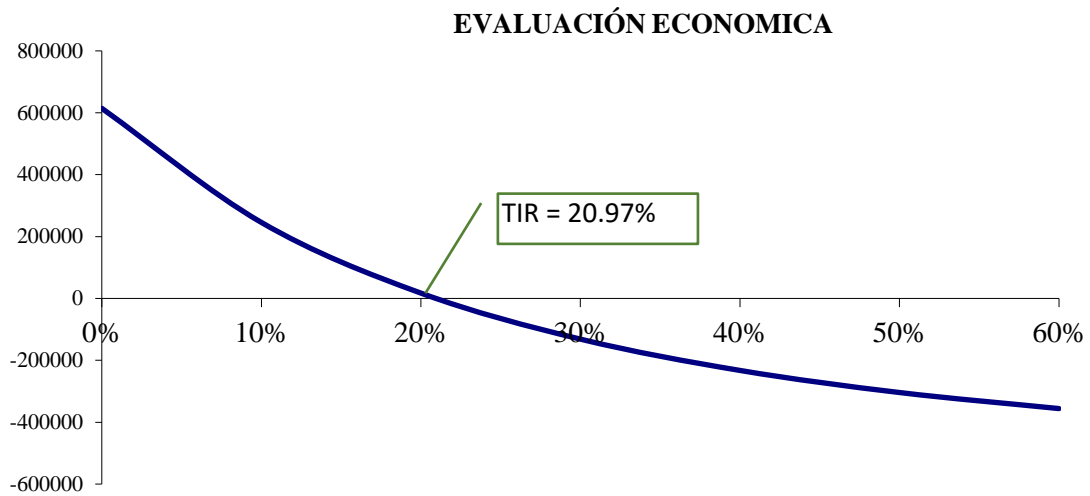


Figura 93. Evaluación Económica

8.4.3. Análisis de Sensibilidad

Se realiza un análisis de sensibilidad de los principales ítems que tienen influencia en los resultados de la empresa. Ello con la finalidad de conocer las limitaciones y alcances del proyecto, y tener un contexto para una mejor toma de decisiones.

Tabla 137*Análisis de sensibilidad*

	VAN (S/)	TIR
Sin Variación	246,796	20.97%
▲ 10% Ingresos	666,621	37.48%
▼ 39% Ingresos	19,160	10.70%
▲ 20% Inversión	126,788	14.94%
▼ 25% Inversión	396,807	31.57%
▲ 35% Costos Variables	69,460	13.09%
▼ 25% Costos variables	373,465	31.57%
▲ 38% Costos fijos	11,656	10.49%
▼ 10% Costos fijos	308,676	23.64%

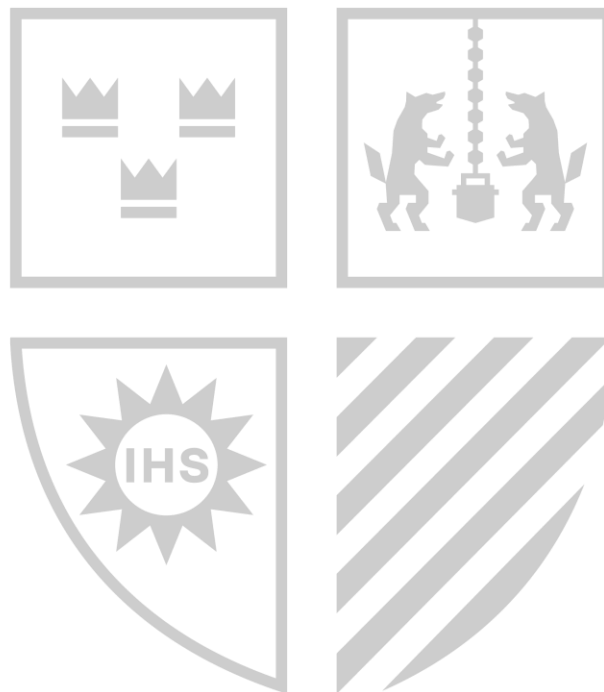
En base a los resultados de la Tabla 137, se muestra el análisis de sensibilidad realizado tomando como variables en análisis o dependientes al VAN y TIR ante variaciones porcentuales de las variables independientes como los ingresos, el monto de inversión, los costos variables y en los costos fijos, las cuales son las que se consideraron para este análisis.

Para la variación de los ingresos, se observa que solo el incremento de un 10% tiene repercusiones altamente positivas en el valor de los indicadores de rentabilidad, en tanto que el proyecto puede mantenerse positivo incluso con la reducción de un 39% de la cantidad de usuarios.

Respecto al monto de inversión, se trata de una variable con influencia directa, en el análisis del proyecto, se observa que cuenta con flujos futuros que llegan a cubrir el desembolso y además se logra generar ganancias, tal es así que a partir de un incremento del 20% en el monto de inversión aún se obtendrá valores positivos en el VAN como el TIR, por otro lado, la reducción de un 25% genera una TIR que supera en 11% a la base del proyecto.

En situación similar se encuentran los costos variables y costos fijos, el proyecto continúa arrojando valores positivos, aunque se incremente en un 35% los costos variables y en un 38% los costos fijos, en tanto que al reducir dicho valor en un 25% para los costos variables y un 10% los costos fijos, se obtiene valores de los indicadores muy alentadores.

En suma, se pone en evidencia que el proyecto continúa siendo rentable ante cambios en las variables más importantes, como son la cantidad, el monto de inversión, los costos fijos y los costos variables.



CONCLUSIONES

- Se determinó la factibilidad de la instalación de una empresa proveedora de servicios de internet de alta velocidad mediante fibra óptica en la ciudad de Arequipa, en vista que los estudios y criterios de evaluación realizados en el presente estudio apoyan la viabilidad del proyecto.
- El estudio estratégico analizó las condiciones del macro y micro entorno, los factores macro presentan un escenario con condiciones adversas en el ámbito político, sin embargo con aspectos óptimos en el factor económico, tecnológico y social, así mismo los factor micro presentó un atractivo medio del mercado. El análisis compuso estrategias competitivas para la empresa, como fuera la penetración de mercado, desarrollo de mercado y desarrollo de producto determinadas por las matrices de evaluación estratégica, así mismo de acuerdo al FODA se formulan estrategias adecuadas para la empresa y el servicio, la estrategia genérica plasma que de acuerdo a la ventaja estrategia y el objetivo estratégico, la mejor alternativa es la de enfoque en el mejor valor, tomando como ventaja competitiva los beneficios del servicio de internet por fibra óptica. Estas estrategias representan las acciones a largo plazo para alcanzar la misión y visión de la empresa, en un entorno macro con tendencias de barreras, sin embargo el entorno micro presenta mayores ventajas que han sido aprovechadas en la formulación estratégica.
- En el estudio de mercado se diseñó una herramienta de investigación para determinar las características de aceptabilidad del producto, en una encuesta realizada a 384 personas se determinó que se tienen una aceptación del producto del 64% con probabilidad del 93.55%. El producto ofrecido es un servicio de internet fijo de fibra óptica de alta velocidad que destaca significativamente sobre otras tecnologías de internet fijo. En el mercado de servicios de internet, el servicio es dominado por Telefónica del Perú S.A.A. y América Móvil S.A.C, en donde los servicios de internet fijo han ido incrementando la participación de mercado siendo desarrolladas por nuevas empresas a nivel nacional, el escenario indica que el sector de fibra óptica ha

crecido a comparación de otras tecnologías convencionales este elemento representa una oportunidad en el mercado. La demanda fue determinada en 8,172 conexiones para el 2022 e nivel de la ciudad de Arequipa, sin embargo el proyecto tomará iniciativa en José Luis Bustamante y Rivero al ser un sistema de redes, cuya demanda final fue de 635 conexiones para el 2022, la demanda insatisfecha toma el totalidad de la demanda puesto que en el sector donde se instalará el proyecto no provee oferta en internet de fibra óptica. Se planificó la integración de actividades de promoción para el proyecto con un costo anual de S/ 7,389 soles para el primer año. El análisis de mercado presenta una oportunidad al estudiar el crecimiento de esta tecnología a nivel nacional y no encontrar diversificación de la oferta en el sector determinado, así mismo que el servicio tiene características significativas de valor sobre otros servicios de internet.

- Se definió por criterio tecnológico la capacidad de la planta para el abastecimiento de 2,048 usuarios, además se adopta una arquitectura de red FTTH. En base al estudio de mercado se toma como base inicial para la localización de la cobertura del servicio a 24 urbanizaciones situadas en la parte derecha central del distrito de José Luis Bustamante y Rivero, puesto que cuenta con potencial de seguir creciendo y son zonas donde la competencia con otras empresas no es mucha. La configuración de la red para la implementación del servicio es de 2 OLT con 16 puertos cada una, 32 Splitters de 1x4 para el primer nivel y 4 Splitters de 1x16 por cada Splitter de primer.
- El estudio organizacional determina una empresa con estructura funcional determinando el MOF y ROF de los puestos y órganos de la empresa. La empresa presenta los requerimientos incurrido en el personal de trabajo de S/ 4,975 soles para el primer año, así mismo se calcula los costos relacionados al personal de acuerdo al régimen mype tributario (RMT), cuyos costos de gratificación, cts y seguro Essalud son S/ 60,785.23 para todo el personal de trabajo en el primer año. Entre los servicios a terceros considerados se presenta un costo de S/ 6,883.00 soles en el primer año por conceptos de servicio de monitoreo de alarmas y servicio de asesoría legal. La distribución organizacional de la empresa presentó el funcionamiento interno de la estructura funcional, relacionada con la actividad laboral, presenta los requerimientos y consideraciones para una adecuada y correcta operatividad organizacional. El estudio legal determinó a la empresa en una sociedad S.A.C en régimen RMT

tributando en impuesto IGV e impuesto a la renta anual. Las normas legales, requerimientos de licencias y autorizaciones definen una correcta práctica de entidad como persona jurídica, que se debe tomar en cuenta al realizar la planificación de inversión. La correcta definición legal y organizacional de la empresa permitirá guiar el desarrollo interno de la empresa para presentar una empresa competente en el mercado y alineada a sus requerimientos.

- El análisis ambiental de la investigación determinó que existen 15 impactos ambientales en todas las etapas del proyecto: instalación, operación y cierre. La evaluación de impactos corresponde un total de 34 impactos negativos y positivos por aspecto ambiental de las diferentes etapas, del conjunto el 17.64% son impactos positivos de oportunidad de empleo y dinamismo comercial, los impactos negativos en una escala de evaluación de importancia y magnitud entre 100 a 600 puntos los impactos negativos son moderados y leves, en el cual se implementará medidas preventivas y de minimización cuyos gastos del plan de mejora representan S/ 5,000.00 soles para el primer año. El análisis ambiental concluye que el proyecto a desarrollar tiene una influencia moderada en el medio ambiente, y representa una viabilidad estable para desarrollar el proyecto, puesto que con el plan de mejora ambiental los leves y moderados impactos serán reducidos y/o eliminados, por lo que el proyecto favorece y apoya el desarrollo de mejoramiento ambiental.
- En base al estudio económico se determina una inversión de S/600,042.58 del cual el 100% corresponde al aporte de los socios, adicionalmente con la finalidad de satisfacer la demanda proyectada se prevé una reinversión en el año 3 de S/57,261.50. Los resultados de la evaluación arrojaron indicadores que avalan su rentabilidad, con un VANE de S/ 246,796 una TIRE de 20.97% y un ratio B/C de 1.41. Adicionalmente, los ratios de los indicadores permiten determinar que la empresa contará con liquidez y solvencia para hacer frente a sus deudas, respecto a su rentabilidad se halló que está a partir del año tres mostrará buenos resultados.

RECOMENDACIONES

- El proyecto posee una tecnología con montos de inversión elevados, por ello un buen servicio de atención generaría la fidelización de los clientes, lo que garantiza retornos significativos para la empresa. Por lo mencionado, la empresa debe fortalecer la relación que se entable con el cliente, proporcionando un clima de confianza y respeto.
- El equipo técnico para la implementación del servicio de internet debe ser altamente especializado, con la finalidad que en la etapa operativa de la empresa no se presente problemas en la conectividad de la red.
- Se debe de realizar de manera detallada el presupuesto de pérdidas ópticas en lo que respecta a la atenuación de la velocidad del servicio, con el fin de garantizar el abastecimiento de internet de manera confiable.
- Se recomienda evaluar las demás áreas de la ciudad de Arequipa donde la cobertura de los clientes es poca. Si bien es cierto, para el estudio se tomó como base 24 zonas residenciales del distrito de José Luis Bustamante y Rivero por la capacidad de pago de los usuarios residentes, se recomienda realizar estudios de cobertura de red para zonas donde también la cobertura de internet es limitada o nula.

REFERENCIAS

- Abreu, M., Castagna, A., Cristiani, P., & Zunino, P. (2009). Características generales de una red de fibra óptica al hogar (FTTH). *Memoria de trabajos de difusión científica y técnica*, 7(1), 38-47.
- Aceves, P. (2018). *Administración de proyectos*. México: Grupo Editorial Patria, S.A. de C.V.
- América Móvil Perú. (Jueves de Abril de 2021). *Claro*. Obtenido de <https://www.claro.com.pe/institucional/centro-de-prensa/telecomunicaciones-ecosistema/>
- APEIM. (3 de 2 de 2022). *Dashboard NSE*. Obtenido de <https://app.klipfolio.com/dashboard>
- Ávila, A., Uribe, M., & Venegas, A. (2022). Análisis del impacto del covid-19 en el sector turismo en Colombia. *Catálogo Editorial*, 1(384), 12-25. Obtenido de <https://journal.poligran.edu.co/index.php/libros/article/view/3224>
- Banco Central de Reserva del Perú (BCRP). (2022). *Memoria 2021*. Lima: Autor.
- Behar, D. (2008). *Metodología de la investigación*. Bogotá: Ediciones Shalom.
- Belapatiño, V., Crispin, Y., Grippa, F., Perea, H., & Vega, H. (2022). *Situación Perú. Tercer trimestre 2022*. Lima: BBVA Research.
- Bernal, I. (14 de 2 de 2022). *Gob.pe*. Obtenido de Instituto Geofísico del Perú: <https://www.gob.pe/institucion/igp/noticias/74220-los-suelos-en-la-ciudad-de-arequipa-por-la-ing-isabel-bernal>

- Burgos, G. (2018). *Estudio de prefactibilidad técnica y económica para mejorar los servicios banda ancha fija de incidencias críticas en redes de Movistar en región Metropolitana*. Universidad Técnica Federico Santa María, Viña del Mar.
- Caballero, C., & Morales, D. (2021). Los servicios públicos de telecomunicaciones y las exigencias ambientales para la instalación de su infraestructura. *Revista IUS ET VERITAS*(63), 224-237.
- Cabezas, E., Andrade, D., & Torres, J. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Sangolquí: ESPE.
- Camara de Comercio e Industria de Arequipa. (2021). *Indicadores económicos Octubre 2021*. Arequipa: Autor.
- Camara de Comercio e Industria de Arequipa. (2022). *Indicadores económicos Marzo 2022*. Arequipa: Autor.
- Carrión, W., & Cevallos, D. (2011). Estudio y diseño de la red de fibra óptica para el transporte y aplicación de triple play. (*Tesis de Pregrado*). Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca.
- Castro Mandujano, R. (2019). *Diseño de una red FTTH basado en el estándar GPON para la conexión de videocámaras para el distrito de San Martín de Porres*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima.
- CESCE. (2022). *Informe riesgo país Perú*. Madrid: Autor.
- Cofitel. (14 de Febrero de 2014). *Data Center: El Estándar TIA 942*. Obtenido de <https://www.c3comunicaciones.es/data-center-el-estandar-tia-942/>
- Comisión Consultiva de Ciencia, Tecnología e Innovación (CCCTI). (2021). *Primer informe: Acciones para el potenciamiento de la ciencia, la tecnología y la innovación en el Perú*.

- Commscope. (8 de 2 de 2022). *COMMSCOPE*. Obtenido de Soluciones de conectividad para fibra hasta el hogar: <https://www.commscope.com/globalassets/digizuite/2327-conectividad-para-fibra-hasta-el-hogar-br-312890-la.pdf?r=1>
- CommScope. (28 de 1 de 2022). *COMMSCOPE*. Obtenido de <https://www.commscope.com/globalassets/digizuite/2525-fiber-to-the-x-fundamentals-ebook-eb-112495-es.pdf?r=1>
- Conesa, V. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental* (4 ed.). Madrid: Ediciones Mundi-Presa.
- Congote, C. (2019). *Gerencia de proyectos inmobiliarios: una mirada desde la experiencia*. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC). (10 de 08 de 2022). *Perú: Principales Indicadores en CTI*. Obtenido de <https://portal.concytec.gob.pe/indicadores/principales/>
- Cortés, A. (2016). Planificación y diseño de redes FTTH basadas en zonificación y servicios. *Tecnología a Fondo*, 7(1), 20-26.
- Council Europe. (2014). *FTTH Handbook*. Council Europe.
- Cuatrecasas, L. (2020). *Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexible*. Profit Editorial I., S.L.
- DGPRC-MTC. (2021). *Estadísticas de Servicios Públicos de Telecomunicaciones Primer Trimestre 2021*. Lima.
- DGSE-MIDIS. (2021). *Reporte regional de indicadores sociales del departamento de Arequipa*. Lima.

- Diario Gestión. (02 de Mayo de 2022). *Gestión Noticias*. Obtenido de <https://gestion.pe/peru/mtc-presenta-proyecto-para-acelerar-despliegue-de-antenas-de-servicios-de-telefonía-en-areas-rurales-rmmn-noticia/>
- DN Consultores. (2021). Obtenido de <https://larepublica.pe/economia/2021/02/02/piden-que-se-mantenga-servicio-de-atencion-al-cliente-durante-la-cuarentena/?ref=lre>
- Entel Perú. (2021). *Reporte de sostenibilidad 2020*. Lima. Obtenido de <https://www.entel.pe/wp-content/uploads/2021/06/sostenibilidad-reporte-2020-pdf.pdf>
- Fairlie, A. (2019). La influencia del TLC con China en los flujos comerciales del Perú. *Latin American Journal of Trade Policy*(5), 23-43.
- Fernández Valverde, J. R. (2009). *UN ALGORITMO DE BÚSQUEDA TABÚ PARA EL ENCAMINAMIENTO DINÁMICO EN REDES ATM EN CONDICIONES DE TRÁFICO CBR*. Sevilla España.
- Fred, D. (2013). *Conceptos de administración estratégica* (14 ed.). México: Pearson Educación.
- García, J. (2019). Retos del mercado del alquiler en España. *Cuadernos de Información económica*, 1-11. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6872033>
- GERSA. (19 de 2 de 2022). *GERSA*. Obtenido de http://saludarequipa.gob.pe/wp/wp-content/uploads/2021/11/Anemia_Agosto_2021.pdf
- Gil, N., Peña, G., Bartolomé, M., Atance, E., Buil, S., & Blasco, M. (2021). Valoración económica de la consulta por correo electrónico y su importancia en COVID-19; experiencia de cinco años. *Pediatría Atención Primaria*, 23(89), 48-51.
- Gobierno del Perú. (10 de 08 de 2022). *Plataforma digital única del Estado Peruano* . Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/prociencia/noticias/603093->

gobierno-del-peru-aprobo-prestamo-por-100-millones-de-dolares-para-impulsar-la-ciencia-tecnologia-e-innovacion

Gobierno Regional de Arequipa. (28 de Abril de 2022). *Gob.pe*. Obtenido de Gore Arequipa: <https://www.gob.pe/institucion/regionarequipa/noticias/602954-identifican-26-problemas-ambientales-en-arequipa>

González, F. (2018). *Estudio de prefactibilidad técnica y económica de cable coaxial a fibra óptica en empresa cableoperadora regional*. Universidad Técnica Federico Santa María, Viña del Mar.

Gonzalez, F. (16 de 2 de 2022). *Instituto Peruano de Economía-IPE*. Obtenido de <https://www.ipe.org.pe/portal/wp-content/uploads/2021/08/Foro-Arequipa-2021-Clase-Economia-Publica.pdf>

GRA-ARMA. (2017). *Estrategía regional y plan de acción de la diversidad biológica región Arequipa 2016-2021*. Arequipa.

Granados, D. (2019). *Diseño de la nueva red de fibra óptica para distribución de servicios de internet y televisión para 800 usuarios de la zona urbana del municipio de Monquirá-Boyacá*. Universidad Santo Tomás Seccional Tunja, Tunja.

Guadalupe, I., & Valdez, O. (2016). *Diseño de la red de fibra óptica metropolitana para una empresa Internet Service Provider (ISP)*. Universidad San Ignacio de Loyola, Lima.

Guerrero, M., Medina, A., & Nogueira, D. (2019). Instrumental metodológico para consultoría organizacional. *Retos de la Dirección*, 13(2), 158-181. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2306-91552019000200158&script=sci_arttext&tlng=en

- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Hernández, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (1 ed.). México: McGRAW-Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación* (5 ed.). México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V.
- INEI. (2018). *Arequipa Resultados Definitivos TOMO I*. Lima.
- INEI. (2020). *Encuesta Nacional de Hogares Resultados del 1er Trimestre 2020*. Obtenido de <https://www.comexperu.org.pe/articulo/y-como-vamos-en-el-acceso-a-internet>
- INEI. (2022). *Informe Técnico N°08 - Agosto 2022: Variación de los indicadores de precio de la economía*. Lima: INEI.
- INEI. (15 de 2 de 2022). *Perú: Anuario de Estadísticas Ambientales 2021*. Lima. Obtenido de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1827/libro.pdf
- INEI. (28 de 1 de 2022). *Redatam Webservice*. Obtenido de <http://censos2017.inei.gob.pe/redatam/>
- INEI. (09 de 08 de 2022). *Sistema de información distrital para la gestión pública*. Obtenido de INEI: <https://estadist.inei.gob.pe/dashboard/social>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2022). *Indicador de la actividad productiva departamental Primer Trimestre 2022*. Lima: Autor.

- Instituto Peruano de Economía (IPE). (2021). *Candados para los acuerdos comerciales*. Lima.
- Instituto Peruano de Economía. (2021). *INCORE 2021: Índice de Competitividad Regional*. Lima: Autor.
- IPSOS. (2021). *Consumidor Peruano 2021. Adultos entre 18 a 71 años del Perú Urbano*. Lima.
- IPSOS. (2021). *El Perú hacia el 2022*. Obtenido de <https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents>
- IPSOS Perú. (2021). Obtenido de <https://peru21.pe/publirreportaje/como-lograr-que-el-regreso-a-clases-y-el-teletrabajo-sean-mas-productivos-noticia/>
- IQAir. (14 de 2 de 2022). *IQAir*. Obtenido de <https://www.iqair.com/es/peru/arequipa>
- Kotler, P., & Lane, K. (2006). *Dirección de Marketing* (Vol. 12). México: Pearson Educación.
- Libélula, C. A. y D. S.A.C. . (2018). *Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en Arequipa Metropolitana*. Caracas: CAF.
- López, E. (2016). *Diseño de una red de fibra óptica para la implementación en el servicio de banda ancha de Coishco*. Universidad de Ciencias y Humanidades, Ancash.
- Lovelock, C., & Wirtz, J. (2009). *Marketing de servicios. Personal, tecnología y estrategia* (6 ed.). México: Pearson Educación.
- Mejía, J., De la Rosa, D., & Huertas, H. (2021). Implicaciones de la COVID-19 sobre el marketing de servicios educativos: un estudio desde las motivaciones y estados de ánimo de universitarios en Colombia. *Estudios Gerenciales*, 34(138), 126-137. doi:<https://doi.org/10.18046/j.estger.2021.158.4271>.
- Méndez, R. (2020). *Formulación y evaluación de proyectos: enfoque para emprendedores* (10 ed.). Bogotá: Ecoe Ediciones Limitada.

- Mendoza, M. (2022). La utilización política del terrorismo en la campaña presidencial peruana de 2021. *Universitas XXI*(36), 243-268. doi:10.17163/uni.n36.2022.10.
- Millán Tejedor, R. j. (2007). ¿Qué es GPON? *BIT Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación*, 63.
- Millán Tejedor, R. j. (2007). ¿Qué es GPON? *BIT Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación*, 166.
- MINCETUR. (2021). *Plan estratégico regional de turismo - PETUR Arequipa*. Lima.
- MPA. (2016). *Plan de desarrollo local concertado de Arequipa 2016-2021*. Arequipa.
- MPA-CAM. (2017). *Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) de la provincia de Arequipa, para el periodo 2017-2028*. Arequipa.
- MTC. (2020). *Documento de Trabajo N°1: Impacto económico del acceso a internet en los hogares peruanos*. Lima.
- Muller, B., & Olivet, C. (2021). *ISDS en números. El régimen de protección de Inversiones y sus impactos en Perú*. Transnational Institute Amsterdam (TNI) y RedGE Perú.
- Murcia, J., Díaz, F., Santana, L., Oñate, G., Rodríguez, S., Rojas, R., & Rodríguez, G. (2019). *Proyectos: Formulación y criterios de evaluación* (2 ed.). Bogotá: Alfaomega Colombiana S.A.
- Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL). (2022). *Estudio sobre el nivel de satisfacción del usuario de telecomunicaciones 2021*. Lima.
- Ortiz, R. (2022). *Pequeñas centrales hidroeléctricas* (2 ed.). Bogotá: Ediciones de la U.
- Ortiz, S., Topor, S., Sciarrotta, F., Perez, A., Schenone, M., Savransky, C., & Andragnes, F. (2019). *Desarrollo de proyectos inmobiliarios*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Libros del posgrado FABU-UBA.

- OSIPTEL. (2019). *Informe N°010-STCCO/2019 Procedimiento sancionador iniciado contra América Móvil S.A.C. por la presunta comisión de actos de competencia desleal en el mercado móvil*. Lima.
- OSIPTEL. (2020). Obtenido de <https://larepublica.pe/sociedad/2020/11/23/arequipa-osiptel-recibio-4000-reclamos-y-consultas-desde-marzo-lrsd/?ref=lre>
- OSIPTEL. (2020). *Año 7 Setiembre 2020 Boletín N°30*. Lima.
- OSIPTEL. (2020). *Los servicios de telecomunicaciones en los hogares peruanos. Encuesta Residencial de Servicios de Telecomunicaciones (ERESTEL) 2019*. Lima.
- OSIPTEL. (2020). *Memoria 2019 Edición N°1 - Junio del 2020*. Lima.
- OSIPTEL. (2021). *Memoria 2020 Edición N°1 - Junio del 2021*. Lima.
- OSIPTEL. (2021 de Agosto de 2021). *OSIPTEL*. Obtenido de Portal del usuario: Noticias: <https://www.osiptel.gob.pe/portal-del-usuario/noticias/osiptel-adequa-reglamento-de-calidad-para-garantizar-el-70-de-velocidad-minima-en-servicio-de-internet-de-banda-ancha/>
- OSIPTEL. (23 de Octubre de 2021). *Perú superó la velocidad móvil promedio de 10 países de Sudamérica en septiembre, según metodología de Ookla*. Obtenido de Noticias: <https://www.gob.pe/institucion/osiptel/noticias/549262-peru-supero-la-velocidad-movil-promedio-de-10-paises-de-sudamerica-en-septiembre-segun-metodologia-de-ookla>
- OSIPTEL. (2021). *Reporte Estadístico N° 7 Noviembre 2021: Perú superó los tres millones de conexiones a internet fijo impulsado por competencia y acceso a mayores velocidades*. Lima.

OSIPTEL. (2021). *Reporte Estadístico N°4 Agosto 2021: Acceso a internet fijo crece a doble dígito y alcanza nuevo máximo con 2,99 millones de conexiones en el país.* Lima.

OSIPTEL. (22 de Diciembre de 2022). *OSIPTEL*. Obtenido de Legislación en telecomunicaciones: <https://www.osiptel.gob.pe/archivos/legislacion-en-telecomunicaciones/>

OSIPTEL. (1 de 2 de 2022). *Osiptel Portal del usuario*. Obtenido de Servicios de Internet Fijo Octubre 2021: <https://www.osiptel.gob.pe/portal-del-usuario/oferta-comercial-residencial/internet-fijo/>

OSIPTEL. (31 de 1 de 2022). *PUNKU (El portal a la información de las telecomunicaciones)*. Obtenido de <https://punku.osiptel.gob.pe/FrmLogin.aspx#>

OSIPTEL. (19 de 3 de 2022). *PUNKU (El portal a la información de las telecomunicaciones)*. Obtenido de <https://punku.osiptel.gob.pe/FrmLogin.aspx#>

OSIPTEL. (2022). *Reporte Estadístico N° 1 Febrero 2022: Conexiones a internet fijo aumentaron 10.8% en el 2021 en Perú.* Lima.

OSIPTEL. (28 de Enero de 2022). *Repositorio Institucional OSIPTEL*. Obtenido de [https://repositorio.osiptel.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12630/236/11%281%29.8_Reclamos_por_regi%
c3%b3n_materia_sentido-de-resoluci%
c3%b3n_III_TRIM_2020.xlsx?sequence=6&isAllowed=y](https://repositorio.osiptel.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12630/236/11%281%29.8_Reclamos_por_regi%c3%b3n_materia_sentido-de-resoluci%c3%b3n_III_TRIM_2020.xlsx?sequence=6&isAllowed=y)

OSIPTEL. (1 de 2 de 2022). *Repositorio Institucional OSIPTEL*. Obtenido de <https://repositorio.osiptel.gob.pe/handle/20.500.12630/177?show=full>

OSIPTEL. (2022). *Retos para la masificación de la fibra óptica del hogar (FTTH)*. Lima.

OSIPTEL- DAPU. (2 de 2 de 2022). *Repositorio Institucional Osiptel*. Obtenido de <https://repositorio.osiptel.gob.pe/handle/20.500.12630/4/discover>

- Osorio, Á. (2016). *Redes GPON-FTTH, Evolución y Puntos Críticos para su despliegue en Argentina*. Buenos Aires: Escuela de Posgrado del Instituto Tecnológico de Buenos Aires.
- Pachas, M. (2018). *Diseño de una red FTTH con despliegue de fibra óptica mediante el sistema de alcantarillado en el distrito de El Agustino*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- Pérez, M., & Roo, E. (2017). La alianza del pacífico: una estrategia efectiva para fortalecer la relación comercial con Asia-Pacífico. *UPC Review of Global Management*, 3(1).
- Porter, M. (2015). *Estrategia Competitiva: Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia* (2 ed.). México: Grupo Editorial Patria.
- Qaira. (14 de 2 de 2022). *Grupo Qaira S.A.C.* . Obtenido de <https://qairamap.qairadrones.com/>
- Ramírez, S. (2019). *Diseño de una red de FTTH para el acceso de banda ancha en el condominio Galilea-Castilla, utilizando tecnología GPON*. Universidad Nacional de Piura, Piura.
- Rauf, A. (2004). Fiber to the home (FTTH). *National University of Sciences and Technology*, 1-5.
- RM N°151- 2020 - MINEM/DM. (9 de junio de 2020). *Aprueban el "Contenido de la Declaración de Impacto Ambiental para establecimientos de venta al público de combustibles líquidos, gas licuado de petróleo, gas natural, gas natural comprimido, gas natural licuado y plantas envasadoras de GLP"*. Lima.
- Rodríguez, Y. (2009). *Fibra óptica*. El Cid.

SEDAPAR. (2018). *Diagnóstico hídrico rápido*. Arequipa. Obtenido de <https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2020/09/Diagnostico-Hidrico-Rapido.pdf>

SEDAPAR. (14 de 2 de 2022). *SUNASS*. Obtenido de <https://www.sunass.gob.pe/>

SEDAPAR. (14 de 2 de 2022). *SUNASS El regulador del agua potable*. Obtenido de <https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2021/10/ET-FINAL-SEDAPAR-S-2.pdf>

SENAMHI. (14 de 2 de 2022). *SENAMHI Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú*. Obtenido de <https://www.senamhi.gob.pe/?p=radiacion-uv>

SERFOR. (2018). *Libro rojo de la fauna silvestre amenazada del Perú* (1 ed.). Lima: Serfor (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre).

SINIA. (14 de 2 de 2022). *SINIA Sistema Nacional de Información Ambiental*. Obtenido de Estadística Ambiental: <https://sinia.minam.gob.pe/informacion/estadisticas>

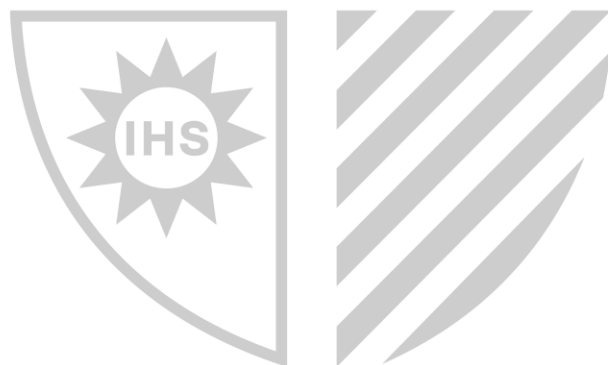
Sociedad de Comercio Exterior del Perú (ComexPerú). (10 de 08 de 2022). *ComexPerú*. Obtenido de <https://www.comexperu.org.pe/articulo/el-peru-se-encuentra-por-debajo-del-62-de-paises-en-cuanto-a-la-capacidad-de-adopcion-tecnologica-e-innovacion-empresarial>

Soza, D. (Julio de 2019). *Evaluación del servicio de internet a través de Fibra Óptica que brinda la empresa FIBERNET services*. Managua, Nicaragua.

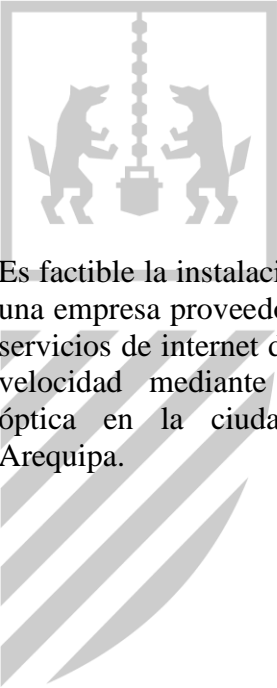
SUNAT. (2 de 2 de 2022). *Consulta de declaración de importación*. Obtenido de <http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-consdepa/FrmPrincipal.jsp>

Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. (10 de 08 de 2022). *EstadísticasSAEEPPortal*. Obtenido de <https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>


- Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT). (10 de 08 de 2022). *SUNAT*. Obtenido de Indices y Tasas: <https://www.sunat.gob.pe/indicestajas/uit.html>
- Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (2021). *INFORME N.º 000079-2021-SUNAT/7T0000*. Lima.
- Uribe, M. (2021). *Administración Estratégica*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Valdez Romero, O. E. (2014). *Diseño de la red de fibra óptica metropolitana para una empresa Internet Service Provider (ISP)*. Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú.
- Valdez Romero, O. E. (2016). *Diseño de la red de fibra óptica metropolitana para una empresa Internet Service Provider (ISP)*. Universidad San Ignacio de Loyola, Lima.
- Vazquez Chim, J. A. (2020). Tecnología GPON: la evolución tecnológica de las redes de comunicaciones. *Universidad Autonoma del Estado de Quintana Roo*, 35.
- Vega, E., Rodriguez, E., Hilario, V., & Solis, E. (2020). Diseño e implementacion de un data center en la secretaria de educacion guerrero. *Publicaciones tecnicas de investigacion*(1). Obtenido de <https://www.innovaingenieria.uagro.mx/innova/index.php/innova/article/view/91>
- Vergara, W. (2020). *Formulación de proyectos agroempresariales*. Lima: Universidad de la Salle.
- VGT. (2020). *Información territorial del departamento de Arequipa*. Lima.
- Zamarreño, G. (2020). *Marketing y ventas*. España: Editorial Elearning S.L.



ANEXO 1. MATRIZ DE COHERENCIA

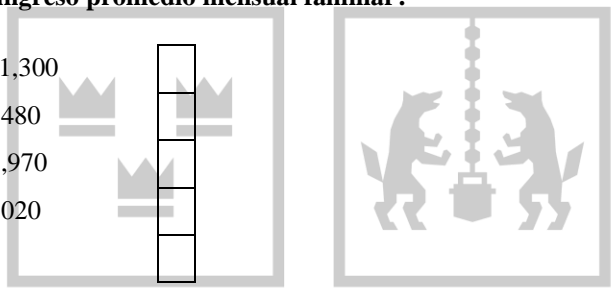
PREGUNTAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA	INSTRUMENTOS
Pregunta general	General			<p>Técnica: Encuesta</p> <p>Instrumento: Cuestionario</p> <p>Muestra: 384 viviendas</p> <p>Componentes de prefactibilidad: Estudio de mercado Estudio técnico Estudio organizacional Estudio ambiental Estudio económico</p>
¿Es factible la instalación de una empresa proveedora de servicios de internet de alta velocidad mediante fibra óptica en la ciudad de Arequipa, 2021?	<p>Determinar la factibilidad para la instalación de una empresa proveedora de servicios de internet de alta velocidad mediante fibra óptica en la ciudad de Arequipa.</p>			
	Específicos			
	Elaborar un estudio de mercado del servicio de internet de alta velocidad.			
	Desarrollar el estudio técnico de distribución, control y monitoreo del servicio de internet.			
	Establecer la base organizacional conveniente para la empresa.			
	Determinar la viabilidad económica y financiera de la instalación de una empresa proveedora de servicios de internet.			

ANEXO 2. CUESTIONARIO

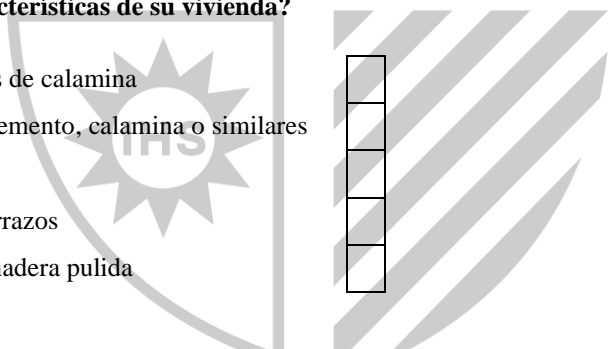
CUESTIONARIO: ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA EMPRESA PROVEEDORA DE SERVICIOS DE INTERNET DE ALTA VELOCIDAD MEDIANTE FIBRA ÓPTICA EN LA CIUDAD DE AREQUIPA, 2021	
Cuestionario de encuesta destinado al jefe de hogar de las viviendas urbanas de Arequipa	

Sección 1:

1. ¿Cuál es su nivel de ingreso promedio mensual familiar?

Igual o menos de S/ 1,300 Entre S/ 1,301 a S/2,480 Entre S/ 2,481 a S/ 3,970 Entre S/ 3,971 a S/7,020 Mas de S/ 7,020	
---	---

2. ¿Cuáles son las características de su vivienda?

Piso de tierra, techos de calamina Techos de fibra de cemento, calamina o similares Piso de cemento Pisos de losetas o terrazos Pisos de parquet o madera pulida	
--	--

Sección 2:

1. ¿En qué distrito vive usted?

2. ¿Usted tiene acceso a internet en su hogar?

Sí

No

Sí su respuesta es "No", siga en la pregunta 11

3. ¿Qué medio de conexión a internet posee usted en su hogar?

- Conexión fija
- Conexión móvil
- Conexión fija y móvil

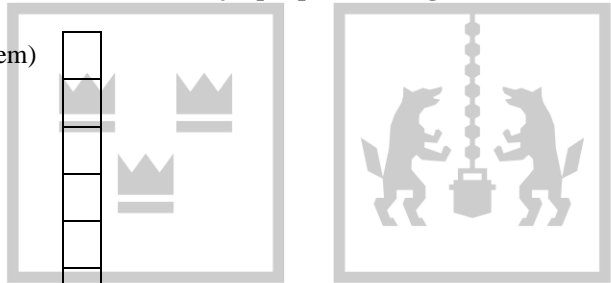
Sí usted sólo tiene conexión móvil continúe en la pregunta 12

4. ¿Hace cuánto tiempo tiene acceso a internet fijo en su hogar?

- Menos de 6 meses
- De 6 meses a 1 año
- De 1 año a 2 años
- Más de 2 años

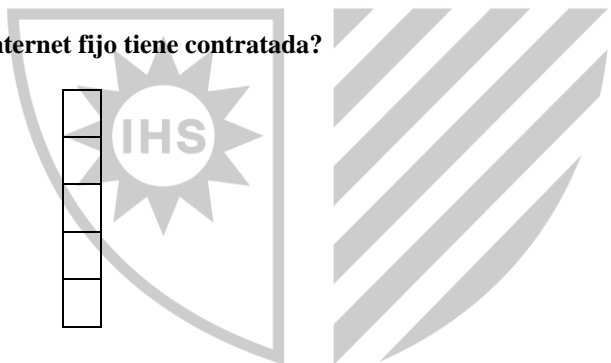
5. ¿Cuál es el tipo de conexión a internet fijo que posee su hogar?

- Coaxial (Cable modem)
- Inalámbrico
- Satelital
- ADSL
- Fibra óptica
- Otro



6. ¿Qué velocidad de internet fijo tiene contratada?

- De 1 a 10 Mbps
- De 20 a 50 Mbps
- De 51 a 100 Mbps
- De 101 a 150 Mbps
- Más de 150 Mbps



7. ¿Cuál es la empresa operadora que le presta el servicio de internet fijo en su hogar?

- Movistar
- Claro
- Star Global
- Win
- Otro

8. ¿Cómo calificaría la velocidad del servicio de internet fijo que tiene su hogar? Siendo 1 "Muy baja" y 7 "Muy alta"

- 1
- 2

3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>

9. ¿Cómo calificaría la satisfacción en general del servicio de internet fijo en su hogar? Siendo 1 "Muy insatisfecho" y 7" Muy satisfecho"

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>

10. ¿Qué tan probable es que considere cambiar de empresa operadora en el servicio de internet fijo?

Muy probable	<input type="checkbox"/>
Probable	<input type="checkbox"/>
Neutral	<input type="checkbox"/>
Poco probable	<input type="checkbox"/>
Nada probable	<input type="checkbox"/>

Continúe en la pregunta 16

11. ¿Cuál es el motivo por el cual no cuenta con conexión a internet en su hogar?

No es accesible económicamente	<input type="checkbox"/>
No tengo la tecnología	<input type="checkbox"/>
Accedo a internet en otro lado	<input type="checkbox"/>
No hay cobertura en mi localidad	<input type="checkbox"/>
No necesito	<input type="checkbox"/>
No estoy interesado	<input type="checkbox"/>
No conozco cómo se usa	<input type="checkbox"/>

12. ¿Cuál es el motivo por el cual no cuenta con internet de conexión fija en su hogar?

Pregunta destinada para quienes tienen solo internet móvil

No es accesible económicamente	<input type="checkbox"/>
--------------------------------	--------------------------

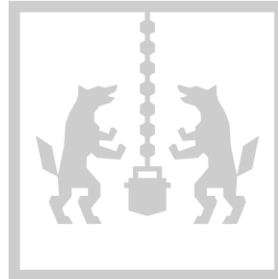
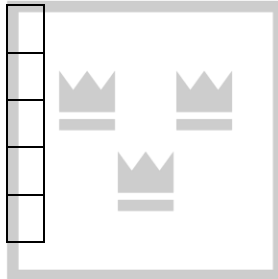
- No tengo la tecnología
- No hay cobertura en mi localidad
- La conexión móvil es suficiente
- No necesito
- No estoy interesado
- No conozco cómo se usa

13. ¿Alguna vez tuvo internet de conexión fija en su hogar?

- Sí
- No

14. ¿Usted estaría dispuesto a adquirir un servicio de internet fijo en su hogar?

- Definitivamente sí
- Probablemente sí
- Indeciso
- Probablemente no
- Definitivamente no



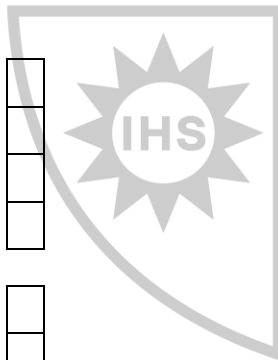
15. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un servicio de internet mediante conexión fija en su hogar?

Instalación

- Menos de S/50
- De S/50 a S/75
- De S/75 a S/100
- Más de S/100

Cargo mensual

- Menos de S/50
- De S/50 a S/75
- De S/75 a S/100
- Más de S/100



16. ¿Usted conoce la conexión a internet por fibra óptica (FTTH)?

- Sí
- No

17. ¿Sabe usted que la conexión fija por fibra óptica le brinda mayores beneficios que la tecnología convencional (Cable modem)?

Beneficios: mayor ancho de banda, alta velocidad de carga y descarga, conectividad a largas distancias, sin interferencias y de mayor seguridad

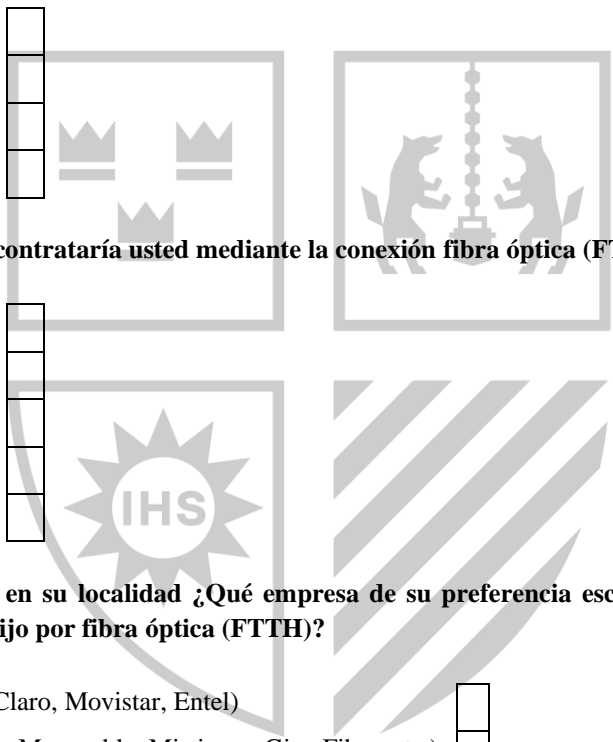
- Mucho
- Bastante
- Medianamente
- Poco
- Nada

18. ¿Estaría dispuesto a adquirir un servicio de internet fijo mediante fibra óptica (FTTH)?

- Sí
- No

19. ¿Qué tan probable es que adquiera un servicio de internet fijo mediante fibra óptica (FTTH)?

- Muy probable
- Probable
- Neutral
- Poco probable



20. ¿Qué plan tarifario contrataría usted mediante la conexión fibra óptica (FTTH)?

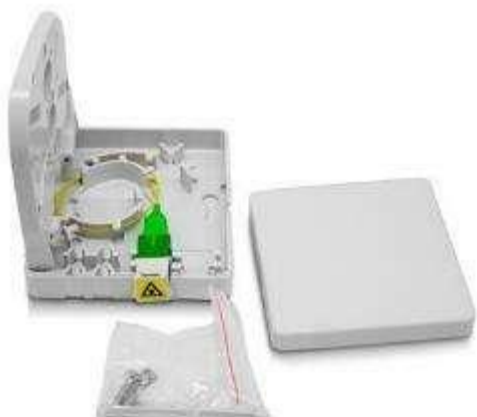
- Internet 20 Mbps
- Internet 50 Mbps
- Internet 100 Mbps
- Internet 120 Mbps
- Internet 150 Mbps

21. Teniendo cobertura en su localidad ¿Qué empresa de su preferencia escogería para que le brinde servicio de internet fijo por fibra óptica (FTTH)?

- Empresa conocida (Claro, Movistar, Entel)
- Otras empresas (Win, Megacable, Misticom, Giga Fibra, etc.)
- Empresa nueva

ANEXO 3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS ELEMENTOS DE LA RED

ROSETA FTTH	
Ambiente de Instalación	Interno.
Ambiente de Operación	Interno.
Temperatura de Operación (°C)	-25 a 75°C.
Altura (mm)	115.
Ancho (mm)	80.
Profundidad (mm)	25.
Color	Blanco.
Tipo de Cable	Cable flat compacto.
Diámetro máximo del cable de entrada (mm)	5,8.
Tipo de la Fibra	Monomodo y multimodo



CCR1036-8G-2S+

The CCR1036-8G-2S+ is a high performance networking router with eight Gigabit ports, two SFP+ ports for 10G connectivity and dual power supplies for redundancy. Powered by a 36 core CPU, this router is able to perform the most complicated routing and management tasks, for managing large networks with high bandwidth requirements.



Each of its ports is directly connected to the Tiler networking CPU, with no ports sharing any bandwidth, guaranteeing the best performance and highest reliability. The CPU supports IPsec hardware accelerated encryption, so you can use it also as a high performance VPN gateway to ensure the best encryption between important locations, without sacrificing connection speed.



The M.2 slot allows to install a high speed SSD disk, for using a local user database, proxy storage or for other features. Two versions are available, depending on the required RAM amount: 4 GB for CCR1036-8G-2S+ and 8 GB for CCR1036-8G-2S+EM.

Comparing to the previous model, the new CCR1036 series has a full size USB port, redundant power supplies with improved design, RJ45 serial port and general improvements in durability, efficiency and reliability.

Specifications

Product code	CCR1036-8G-2S+	CCR1036-8G-2S+EM
CPU	36 cores TLR4-03680 1.2 GHz	
RAM	4 GB	8 GB
Storage	NAND 1 GB	
Dimensions	443 x 193 x 44 mm	
Operating temperature	-20°C ... +60°C tested	
Operating system	RouterOS	
License level	6	

Interfaces

10/100/1000 Ethernet ports	8
1G/10G SFP+ ports	2
M.2 slots	1 PCIe x4
Memory card slots	1 microSD
USB ports	1 USB type A
Serial ports	1 RJ45

Powering

Supported input voltage	100 V - 240 V
Number of AC inputs	2
Max power consumption	73 W

Other

CPU temperature monitor	Yes
PCB temperature monitor	Yes

Performance test results

CCR1036-8G-2S+		Tile 36 core max possible throughput test					
Mode	Configuration	1518 byte		512 byte		64 byte	
		kpps	Mbps	kpps	Mbps	kpps	Mbps
Bridging	none (fast path)	2275.7	27636.1	6578.9	26947.2	41666.7	21333.4
Bridging	25 bridge filter rules	2275.7	27636.1	5179.7	21216.1	5163.5	2643.7
Routing	none (fast path)	2275.7	27636.1	6578.9	26947.2	41666.7	21333.4
Routing	25 simple queues	2275.7	27636.1	6553.3	26842.3	7643.1	3913.3
Routing	25 ip filter rules	1825.7	22171.3	3033.9	12426.9	3049.7	1561.4

CCR1036-8G-2S+		CCR1036 series IPsec throughput					
Mode	Configuration	1400 byte		512 byte		64 byte	
		kpps	Mbps	kpps	Mbps	kpps	Mbps
Single tunnel	AES-128-CBC + SHA1	130.5	1461.6	123.4	505.4	115.4	591
256 tunnels	AES-128-CBC + SHA1	912.9	10224.5	1037.4	4249.2	1053.1	539.2
256 tunnels	AES-128-CBC + SHA256	902.7	10110.2	1032.8	4230.3	1025.7	525.2
256 tunnels	AES-256-CBC + SHA1	901.0	10091.2	1028.3	4211.9	998.2	511.1
256 tunnels	AES-256-CBC + SHA256	892.5	9996.0	982.9	4026.0	970.7	497.0

1. All tests are done with Xena Networks specialized test equipment (XenaBay) and done according to RFC2544 (Xena2544)
2. Max throughput is determined with 30+ second attempts with 0.1% packet loss tolerance in 64, 512, 1518 byte packet sizes
3. Values in *italic* indicate that max throughput was reached without maxing out CPU, but because board interface configuration was maxed out
4. Test results show device maximum performance, and are reached using mentioned hardware and software configuration, different configurations most likely will result in lower results

Included parts



2 IEC cords



Rack ears



Screw kit

Axpert V Off-Grid Inverter

Off-Grid Inverter



AxpertVM1000-12/ AxpertVP1000-12/ AxpertFM1000-24/ AxpertVM1000-24Plus/
AxpertVM2000-24/AxpertVP2000-24/AxpertFM2000-24
AxpertFM3000-24/ AxpertVM3000-24
AxpertVM5000-48/ AxpertVP5000-48

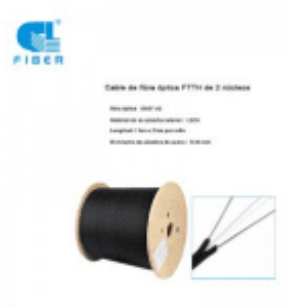
- Pure sine wave solar inverter
- Output power factor 1
- Selectable high power charging current
- Wide DC input range
- Selectable input voltage range for home appliances and personal computers
- Configurable AC/Solar input priority via LCD setting
- Compatible to AC mains or generator power
- Auto restart while AC is recovering
- Overload and short circuit protection
- Battery equalization for optimized battery performance and lifecycle
- Cold start function
- Optional anti-dusk kit

Axpert V Off-Grid Inverter Selection Guide

MODEL	AxpertVP 1000-12	AxpertVM 1000-12	AxpertVP 2000-24	AxpertVM 2000-24	AxpertVP 3000-24	AxpertVM 3000-24	AxpertVM 3000-24Plus	AxpertVP 5000-48	AxpertVM 5000-48	
Rated Power	1000VA/1000W		2000VA/2000W		3000VA / 3000W			5000VA / 5000W		
INPUT										
Voltage	230 VAC									
Selectable Voltage Range	170-280 VAC (For Personal Computers) ; 90-280 VAC (For Home Appliances)									
Frequency Range	50 Hz/60 Hz (Auto sensing)									
OUTPUT										
AC Voltage Regulation (Bat. Mode)	230VAC ± 5%									
Surge Power	2000VA	4000VA	6000VA	10000VA						
Efficiency (Peak)	96% - 93%									
Transfer Time	10 ms (For Personal Computers) ; 20 ms (For Home Appliances)									
Waveform	Pure sine wave									
BATTERY										
Battery Voltage	12 VDC	24 VDC			48 VDC					
Floating Charge Voltage	13.5 VDC	27 VDC			54 VDC					
Overcharge Protection	16 VDC	31 VDC	33 VDC			63 VDC				
SOLAR CHARGER & AC CHARGER										
Solar Charger type	PWM	MPPT	PWM	MPPT	PWM	MPPT		PWM	MPPT	
Maximum PV Array Open Circuit Voltage	55 VDC	102 VDC	80VDC	102 VDC	80 VDC	102 VDC	145 VDC	105VDC	145 VDC	
Maximum PV Array Power	600 W	500 W	1200W	1000 W	1200 W	1000 W	1500 W	2400W	3000 W	
MPP Range @ Operating Voltage	N/A	17 - 80 VDC	N/A	30 - 80 VDC	N/A	30-80 VDC	30-115 VDC	N/A	60 - 115VDC	
Maximum Solar Charge Current	50 A	40 A	50 A	40 A	50 A	40 A	60 A	50 A	60 A	
Maximum AC Charge Current	20 A	20 A	20 A	25 A	25A	25A	60 A	60 A	60 A	
Maximum Charge Current	50 A	60 A	50 A	60 A	70 A	60 A	120 A	110 A	120 A	
PHYSICAL										
Dimension, D x W x H (mm)	66 x 225 x 320				100 x 285 x 334		100 x 300 x 440	100 x 300 x 440		
Net Weight (kg)	4.4	4.4	5	5	6.3	6.5	9.5	8.5	9.7	
Communication Interface	USB/RS232									
ENVIRONMENT										
Humidity	5% to 95% Relative Humidity (Non-condensing)									
Operating Temperature	-15°C to 50°C									
Storage Temperature	-15°C to 60°C									

Product specifications are subject to change without further notice.

Butterfly Outdoor FTTH Drop Cable GJYXCH GJXH GJYXFCH LSZH Self Supporting



Description:

GJYXCH (Metal strength member, LSZH jacket, Self-Supporting)

GJYXDCH (Optical fiber ribbon, Metal strength member, LSZH jacket, Self-Supporting)

GJYXFCH (Non-metal strength member, LSZH jacket, Self-Supporting)

GJYXFDCH (Optical fiber ribbon, Non-metal strength member, LSZH jacket, Self-Supporting)

Optical Characteristics:

Good mechanical and environmental characteristics.

Flame retardant characteristics meet the requirements of relevant standard.

The mechanical characteristics meet the requirements of relevant standard.

Soft, flexible, easy to lay and splice, and with big capacity data transmission.

Meet various requirements of market and clients.

Parameters:

Type	Fiber Count	Specifications (mm)	Weight (kg/km)	Tensile(N)		Crush(N)		Bending Radius(mm)	
				Long term	Short term	Long term	Short term	Static	Dynamic
GJYXCH	1, 2, 4	2.0×5.0	18.1	100	200	1000	2200	15	30
Low friction GJYXCH	1, 2	1.6×3.7	15.2	100	200	1000	2200	15	30
GJYXDC H	4	2.0×6.0	18.2	100	200	1000	2200	15	30
GJYXFC H	1, 2, 4	2.0×5.0	13.5	40	80	500	1000	15	30
Low friction GJYXFC H	1, 2	1.6×3.7	17.0	40	80	500	1000	15	30
GJYXFD CH	4	2.0×6.0	17.1	40	80	500	1000	15	30

Noted:

1. Only a part of Aerial/Duct/Direct Buried/UnderGround/Armoured cables are listed in the table. Cables with other specifications can be inquired.
2. Cables can be supplied with a range of single mode or multimode fibers.
3. Specially designed Cable structure is available on request.

Product link : <https://www.gi-fiber.com/butterfly-outdoor-ftth-drop-cable-gjyxcg-jxh-gjyxfch-jszh-self-supporting.html>

CSS326-24G-2S+RM

SwOS powered 24 port Gigabit Ethernet switch with two SFP+ ports, wire speed connectivity with several new switching features.

The device is powered by a Marvell DX switch chip. The device is running an operating system designed specifically for MikroTik switch products - SwOS. SwOS is configurable from your web browser. It gives you all the basic functionality for a managed switch, plus more: allows to manage port-to-port forwarding, apply MAC filter, configure VLANs, mirror traffic, apply bandwidth limitation and even adjust some MAC and IP header fields. SFP cage supports both 1.25 Gb SFP and 10 Gb SFP+ modules.

Specifications

Product code	CSS326-24G-2S+RM
Switch chip model	98DX3216A1
Storage type	Flash
Storage size	2 MB
10/100/1000 Ethernet ports	24
SFP+ cages	2
Operating system	SwOS
Supported input voltage	10 - 30 V (jack or passive PoE)
Dimensions	443 x 144 x 44 mm
Operating temperature	-20°C .. +70°C tested
Max power consumption	19 W

Features

- Non-blocking Layer 2 switching capacity
- 16K host table
- IEEE 802.1Q VLAN
- Supports up to 250 VLANs
- Port isolation
- Port security
- Broadcast storm control
- Port mirroring of ingress/egress traffic
- Rapid Spanning Tree Protocol
- Access Control List
- MikroTik neighbor discovery
- SNMP v1
- Web-based GUI

Included



CSS326-24G-2S+RM

Gabinete de Piso 38RU

Anch. 630 x Prof. 630 mm

Hoja Técnica 1/4

Los gabinetes de piso SATRA, están diseñados para brindar seguridad a los equipos de red, telecomunicaciones u otros. Fabricados según las normas internacionales con materiales de la mejor calidad, lo cual permite brindar mayor resistencia y duración a la estructura.



Beneficios

- Estructura, paneles verticales y horizontales post conformado le dan excelente rigidez y estabilidad.
- Óptimo para la instalación de switches, routers, estructuras de alta calidad y durabilidad.
- Fabricado al 100% con acero LAF, ofrece mayor resistencia al impacto y soporte de alta carga.

Fácil Accesibilidad

- Apertura de puertas de 180° para un mejor acceso al gabinete.
- Rieles modulares, ajustables en profundidad según necesidad.
- Equipada con mecanismos de apertura de llave.
- Puertas laterales de 180° anexas y con mecanismos de apertura de llave doble.
- Techo desmontable con 03 orificios para ingreso de cables y espacio para instalación de kit de ventilación.
- Traslado fácil del gabinete.



Puerta frontal de acrílico o microperforada.



Apertura hasta 180°



Profundidad regulable



Techo desmontable



Cerraduras con llaves



Traslado fácil

Este documento es confidencial y es propiedad de SATRA. SATRA posee los derechos de autor. Este documento no debe ser copiado ni reproducido sin el consentimiento escrito de SATRA. Si el contenido de este documento debe ser divulgado a cualquier otra persona o persona. Los comentarios relacionados con este documento no son confidenciales y pueden ser modificados sin previo aviso.

www.satranet.com



Gabinete de Piso 38RU

Anch. 630 x Prof. 630 mm

Hoja Técnica 2/4

Características

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN												
Normas	Especificaciones de la norma EN/ECA - 310-E DIN41434 parte 1- 7 IEC 60297-3-100 ASTM A396- ASTM E-138 y ASTM E-84 clase A ASTM D 832 ASTM 1008												
Dimensiones exteriores (Alto x Ancho x Profundidad)	1800mm x 630mm x 550mm Medidas Sin Garruchas Las Medidas con Garruchas se incrementan 100mm en la altura												
Dimensiones utilizables (Alto x Ancho x Profundidad)	1730mm x 490mm x 520mm												
Material de fabricación	<table border="1"> <tr> <td>Estructura</td> <td>Plancha de acero laminado al frío de 1.2mm de espesor.</td> </tr> <tr> <td>Puerta frontal</td> <td>Plancha de acero laminado al frío de 1.2mm de espesor.</td> </tr> <tr> <td>Puertas laterales</td> <td>Plancha de acero laminado al frío de 1.2mm de espesor.</td> </tr> <tr> <td>Puerta Posterior</td> <td>Plancha de acero laminado al frío de 1.2mm de espesor.</td> </tr> <tr> <td>Hiel</td> <td>Plancha de acero laminado al frío de con 2.0mm de espesor.</td> </tr> <tr> <td>Techo</td> <td>Plancha de acero laminado al frío de 1.2mm de espesor.</td> </tr> </table>	Estructura	Plancha de acero laminado al frío de 1.2mm de espesor.	Puerta frontal	Plancha de acero laminado al frío de 1.2mm de espesor.	Puertas laterales	Plancha de acero laminado al frío de 1.2mm de espesor.	Puerta Posterior	Plancha de acero laminado al frío de 1.2mm de espesor.	Hiel	Plancha de acero laminado al frío de con 2.0mm de espesor.	Techo	Plancha de acero laminado al frío de 1.2mm de espesor.
Estructura	Plancha de acero laminado al frío de 1.2mm de espesor.												
Puerta frontal	Plancha de acero laminado al frío de 1.2mm de espesor.												
Puertas laterales	Plancha de acero laminado al frío de 1.2mm de espesor.												
Puerta Posterior	Plancha de acero laminado al frío de 1.2mm de espesor.												
Hiel	Plancha de acero laminado al frío de con 2.0mm de espesor.												
Techo	Plancha de acero laminado al frío de 1.2mm de espesor.												
Características	<table border="1"> <tr> <td>Estructura</td> <td>Parantes Verticales y horizontales Post-Contaminado</td> </tr> <tr> <td>Puerta frontal</td> <td>Con instalación de acrílico negro de 3mm de espesor o puerta micro perforada</td> </tr> <tr> <td>Puerta posterior</td> <td>Desmontable con ranuras en la parte superior e inferior para ventilación.</td> </tr> <tr> <td>Puertas laterales</td> <td>Puerta desmontable con ranuras en la parte superior e inferior para ventilación</td> </tr> <tr> <td>Hiel</td> <td>4 rieles móviles corredizos con perforaciones cuadradas para paso M5, con proceso de tropicalizado.</td> </tr> <tr> <td>Techo</td> <td>Desmontable, con 3 orificios para distribución de cable de 3" Ø y agujeros para montaje de kit de ventilación de 2 y 4 ventiladores.</td> </tr> </table>	Estructura	Parantes Verticales y horizontales Post-Contaminado	Puerta frontal	Con instalación de acrílico negro de 3mm de espesor o puerta micro perforada	Puerta posterior	Desmontable con ranuras en la parte superior e inferior para ventilación.	Puertas laterales	Puerta desmontable con ranuras en la parte superior e inferior para ventilación	Hiel	4 rieles móviles corredizos con perforaciones cuadradas para paso M5, con proceso de tropicalizado.	Techo	Desmontable, con 3 orificios para distribución de cable de 3" Ø y agujeros para montaje de kit de ventilación de 2 y 4 ventiladores.
Estructura	Parantes Verticales y horizontales Post-Contaminado												
Puerta frontal	Con instalación de acrílico negro de 3mm de espesor o puerta micro perforada												
Puerta posterior	Desmontable con ranuras en la parte superior e inferior para ventilación.												
Puertas laterales	Puerta desmontable con ranuras en la parte superior e inferior para ventilación												
Hiel	4 rieles móviles corredizos con perforaciones cuadradas para paso M5, con proceso de tropicalizado.												
Techo	Desmontable, con 3 orificios para distribución de cable de 3" Ø y agujeros para montaje de kit de ventilación de 2 y 4 ventiladores.												
Color	Negro micro texturado.												
Espesor de la pintura	De 60 a 80 micras												
Acabado	Finura en polvo electrostático.												
Seguridad	4 cerraduras con gancho giratorio de 90° (puerta frontal, posterior y laterales).												
Movilidad	4 Garruchas pivotantes, soporta 150 Kg. o/u con dispositivo de fijación.												
Peso	80.55 kg												
Capacidad de carga en kg.	800 kg												
Tolerancia	Medidas utilizables: ±3% de error												
Unidad de Rack (RU)	1 RU = 44.5mm												

Este documento es confidencial y es propiedad de SATRA. SATRA posee los derechos de autor, y el documento no debe ser copiado, reproducido, almacenado en un sistema de recuperación, ni transmitido en forma alguna, sin el permiso por escrito de SATRA. El contenido de este documento debe ser divulgado a sus socios, partners, o personal. Los datos técnicos relacionados con este documento no son confidenciales y pueden ser modificados sin previo aviso.

www.satranet.com



Gabinete de Piso 38RU

Anch. 630 x Prof. 630 mm

Hoja Técnica 3/4

Dibujo Técnico y Dimensiones



DESCRIPCIÓN	H	HU	h	P	PU	A	AU	ARR	ARE
Medidas en mm Tolerancia ± 0,1%	1900	1730	1600	630	520	630	480	150	165

H Altura con garruchas
 HU Altura útil
 h Altura sin garruchas
 P Profundidad
 PU Profundidad útil

A Ancho
 AU Ancho útil
 ARE Ancho de riel de eje a eje
 ARR Ancho de riel a riel interno

Este documento es confidencial y es propiedad de SATRA. SATRA posee los derechos de autor, y el documento no debe ser copiado, reproducido, distribuido, ni usado en ningún otro medio, sin el permiso por escrito de SATRA. El contenido de este documento debe ser divulgado o publicado solo por escrito y previo consentimiento de SATRA. Los cambios de este documento no son vinculantes y pueden ser modificados sin previo aviso.

www.satranet.com





CAJA DE DISTRIBUCION DE 16 PUERTOS

GFS 16

Especificación

Dimensiones y Capacidad:

- Dimensiones: 306 mm x 240 mm x 106 mm (ancho x alto x profundidad)
- Peso: 1.90KG
- Se adapta a los divisores y a los adaptadores simplex de 16SC
- Capacidad máxima para cables de entrada: diámetro máximo de 16 mm, hasta 2 cables
- Capacidad máxima para cables de salida: hasta 16 cables simples
- Condiciones de operación:
- Humedad: 93% a 40 °C
- Temperatura de trabajo: -40 + 80 °C
- Presión de aire: 62 kPa - 101 kPa
- Material: PC / ABS
- Metodo de instalacion:
- montado en la pared o en poste.
- Capacidad máxima (F): 16
- Tipo: Exterior Interior
- Certificado: RoHs, ISO 9001

Enrique Rither N20 170 y Bolivia Edf. Villareal PB
Telefono: 022905718- 0986151225
www.solutionsfttx.com



Descripción del producto

Esta caja de fibra óptica termina hasta 2 cables de fibra óptica, ofrece espacios para divisores y hasta 8 fusiones, asigna 16 adaptadores SC y funciona tanto en ambientes interiores como exteriores. Es una solución rentable perfecto en las redes FTTx.

Descripciones:

- El material ABS utilizado asegura que el cuerpo sea fuerte y ligero.
- Diseño a prueba de agua para usos al aire libre.
- Instalaciones fáciles: Listo para montaje en pared: se proporcionan kits de instalación.
- Ranuras de adaptador utilizadas: no se necesitan tornillos ni herramientas para instalar adaptadores.
- Listo para divisores: espacio diseñado para agregar divisores.
- ¡Ahorro de espacio! Diseño de doble capa para facilitar la instalación y el mantenimiento:
- Capa inferior para divisores y almacenamiento de fibra de longitud superior.
- Capa superior para empalme, conexión cruzada y distribución de fibra.
- Unidades de fijación de cables provistas para fijar el cable óptico exterior.
- Nivel de protección: IP65.
- Acomoda tanto glándulas de cable como abrazaderas
- Bloqueo proporcionado para mayor seguridad

Enrique Rither N20 170 y Bolivia Edf. Villareal PB

Telefono: 022905718- 0986151225

www.solutionsfttx.com



El paquete incluye:



- Caja de bornes, 1 unidad
- Teclas para cerradura, 2 llaves
- Accesorios de instalación para montaje en pared, 1 juego
- Puede acomodar divisor de tubos de acero PLC de 1x4,1x8,1X16, 2x4,2x8 y 2x16. Resistente a la lluvia, al aire libre usando.
- Puede cargar adaptadores 24pcs LC, FC, ST, SC ...
- Aplicación de montaje en pared y poste.
- Puertos de entrada de cables 2pcs; el cable puede ser entrada sin cortar.
- Puertos de salida 24pcs para el cable de bajada FTTH.

Aplicación

- 1) Ampliamente utilizado en la red de acceso FTTH.
- 2) Redes de telecomunicaciones
- 3) Redes de CATV

Enrique Rither N20 170 y Bolivia Edf. Villareal PB
Telefono: 022905718- 0986151225
www.solutionsfttx.com



- 4) Redes de comunicaciones de datos
- 5) Redes de área local
- 6) Aplicación para interiores y exteriores.



Enrique Rither N20 170 y Bolivia Edf. Villareal PB
Teléfono: 022905718- 0986151225
www.solutionsfttx.com



Dome Splice Enclosure 24F to 96F

24F to 96F, fibre optic dome splice enclosure protects fibre optic splice while providing fast and easy no-cost, re-entry. This closure is widely used to connect and branch optics cable fibres in aerial, pipeline and direct buried applications. They adopt heat shrink sealing method. With optional valve and ground feed-through lug. Designed with simple inner structure, easy to install and reopen, is the best choice for network construction.

Applications

- Outdoor applications
- Telecommunication networks
- CATV
- Data transmission
- Industry control
- Aerial, buried or pipe-lined environment

Features

- Adopt heat-shrink sealing method, excellent in sealing performance
- Adequate splice tray
- No special training needed, easy to install and reopen
- The closure is made of high qualified plastic with aging-resistant and anti-UV materials, good quality and long service time
- With various sealing rubbers for optional, fit for different cable diameters

Specifications

ELEMENT	VALUE
Max. Capacity of Splice Tray	12F or 24F (single fibre)
Max Capacity	96F
Cable Sealing Method	Heat Shrink Sealing
Applicable Cable Diameter	1 Oval Port, 4 Round Ports
Number of Entry Ports	Oval Port: $\Phi 8$ - $\Phi 23$ / Round Port: $\Phi 6$ - $\Phi 16$
Splice Protector	Heat Shrinkable Sleeve
Working Temperature	-40°C~+75°C
Atmospheric Pressure	70~106KPa
Axial Tension	>1000N/1min
Stretching Resistance	2000N/10cm ² (1min)
Insulation Resistance	>2*10 ⁴ MΩ
Voltage Strength	15KV(DC)/1min, no arcover or breakdown
Temperature cycle	-40°C~+65°C, inner pressure: 60(±5) KPa Cycle 10 times, the decrease of pressure not over 5KPa at room temperature
Durability	25 years
Water proof	IP 68 (in accordance with Telcordia International Standard)

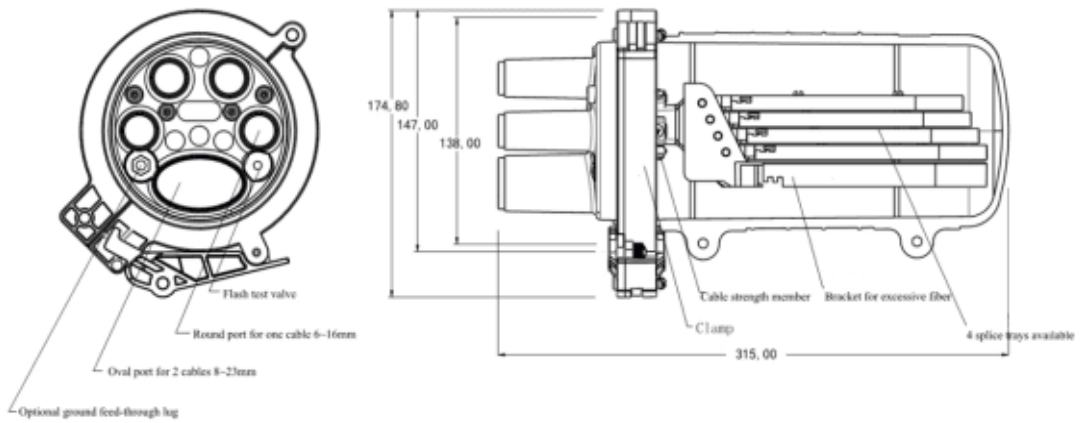
Ordering Information

DESCRIPTION	PART NUMBER
Datatronix Fibre Optic Heat Shrink Seal Dome Enclosure 24 splice	DEM1-H-24-EU
Datatronix Fibre Optic Heat Shrink Seal Dome Enclosure 48 splice	DEM1-H-48-EU
Datatronix Fibre Optic Heat Shrink Seal Dome Enclosure 72 splice	DEM1-H-72-EU
Datatronix Fibre Optic Heat Shrink Seal Dome Enclosure 96 splice	DEM1-H-96-EU

For more information, please contact our sales team: sales@datatronix.com

www.datatronix.com

Technical Drawing



2-96 Core Single Layer Overhead ADSS Cable For Mini Span(80/100/120m/150m)



Main Feature:

- 1? Suitable for use on distribution and high voltage transmission lines with mini spans or self-supporting installation for telecommunication ;
- 2? Track -Resistant outer jacket available for the high voltage;
- 3? Line where space potentials up to 35kv;
- 4? Gel-Filled buffer tubes are S-Z stranded;
- 5? Instead of Aramid yarn or glass yarn, there is no support or messenger wire required. Aramid yarn is used as the strength member to assure the tensile and strain performance for mini span (usually below 100 meters) ;
- 6? The fiber counts from 4-288 fibers.

Standards:

GL Technology's ADSS Fiber Optical Cable complies with IEEE 1222, IEC 60794-4-20, ANSI/ICEA S-87-640, TELCORDIA GR-20, IEC 60793-1-22, IEC 60794-1-2, IEC 60794 standards

Product

link :

<https://www.gl-fiber.com/single-layer-overhead-all-dielectric-self-supporting-24681224-core-adss>

ANEXO 4. ACTA DE CONFORMIDAD

ACTA DE ENTREGA PARA SERVICIO DE INTERNET POR FIBRA OPTICA



Pag. 1 de 1

Cliente:		Medio de acceso:
Dirección:		Nro de troncal:
DNI/RUC:		Nro de NAP:
Número fijo:		ID de circuito:
Número celular:		Código de cliente:

RELACION DE EQUIPOS UTILIZADOS EN EL ENLACE

TIPO DE EQUIPO	MARCA	MODELO	MAC	SERIAL

Condiciones eléctricas: Vf-1: _____ Vf-2: _____ Vf-3: _____

PRUEBAS DE SERVICIO DE INTERNET

PRUEBA	SI	NO
1. Se realizaron pruebas de ping y tracer en el NAP		
2. Se realizaron pruebas de ping y tracer en página de Google		
3. Los equipos del cliente se encuentran disponibles y configurados		
4. Los equipos del cliente quedan conectados a los equipos de FOTEL		
5. Asignación de IPs pública		

OBSERVACIONES: _____

Representante FOTEL:	Cliente:
Firma: _____	Firma: _____
Nombre: _____	Nombre: _____
Cargo: _____	DNI: _____

Hora de inicio: _____ Hora de salida: _____