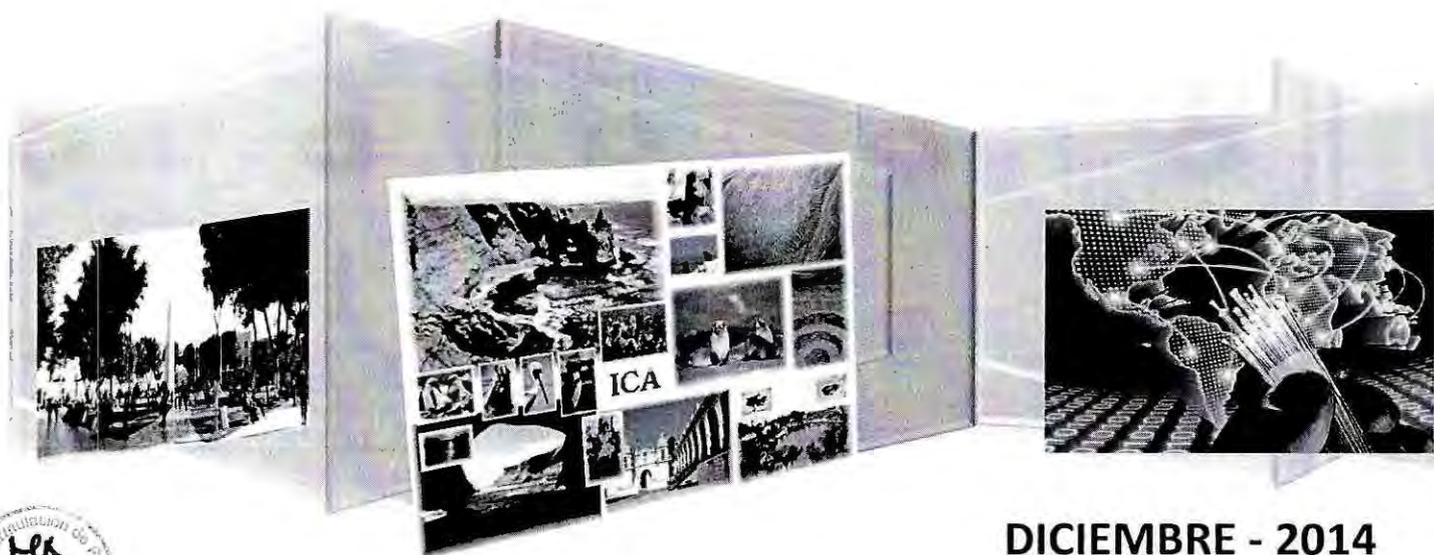


Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Proyecto de Inversión Pública a Nivel de Perfil CME

# Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región Ica

Secretaría Técnica del FITEL

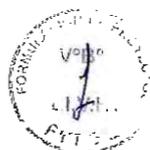


DICIEMBRE - 2014



## Contenido

1.	RESUMEN EJECUTIVO .....	10
2.	ASPECTOS GENERALES .....	27
2.1	Nombre del Proyecto y Localización .....	27
2.2	Institucionalidad .....	27
2.3	Marco de referencia .....	28
3.	IDENTIFICACIÓN .....	31
3.1	Diagnóstico de la situación actual .....	31
3.2	Definición del problema, sus causas y efectos .....	81
3.3	Planteamiento del Proyecto .....	83
4.	FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN .....	87
4.1	Definición del horizonte de evaluación del Proyecto .....	87
4.2	Determinación de la brecha oferta – demanda .....	87
4.3	Análisis técnico de las alternativas .....	110
4.4	Costos a precios de mercado .....	195
4.5	Evaluación Social .....	204
4.6	Evaluación privada .....	213
4.7	Análisis de Sostenibilidad .....	226
4.8	Impacto ambiental .....	231
4.9	Plan de Implementación .....	241
4.10	Organización y Gestión .....	246
4.11	Matriz de marco lógico para la alternativa tecnológica seleccionada .....	248
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	250
6.	ANEXOS .....	251



## Índice de Tablas

Tabla 1: Localidades, población e instituciones del área de influencia .....	32
Tabla 2: Área de Influencia Potencial.....	34
Tabla 3: Población Según Sexo y Grupos de Edad.....	36
Tabla 4: Posesión de DNI Según Sexo y Edad .....	36
Tabla 5: Tasa de Analfabetismo, Según Grupos de Edad .....	37
Tabla 6: Nivel de Estudio Para una Población de 6 a más Años de Edad .....	37
Tabla 7: Población en Edad de Trabajar – Según Sexo y Grupo de Edad .....	38
Tabla 8: Población en Edad de Trabajar – Según Nivel de Educación.....	39
Tabla 9: Población en Edad de Trabajar – Según Sexo y Condiciones de Actividad (%) .....	39
Tabla 10: Régimen de Tenencia y Material de Construcción de la Vivienda (%). .....	42
Tabla 11: Jefe de Hogar, según Sexo, Edad y Nivel de Educación (%).....	45
Tabla 12: Acceso y Uso de una Computadora e Internet por Población, Según Grupo de Edad y Sexo (%).....	48
Tabla 13: Acceso y Uso de una Computadora e Internet por Población, Según Nivel de Educación Alcanzado (%).....	48
Tabla 14: Número de Suscriptores con Conexión al Servicio de Internet Fijo por Empresa a Diciembre de 2013.....	56
Tabla 15: Localidades con Servicio de Internet de baja velocidad.....	57
Tabla 16: Nodos de Distribución en la RDNFO .....	62
Tabla 17: Nodos de Conexión en la RDNFO .....	62
Tabla 18: Resumen de capitales de provincia a beneficiarse por la adenda del contrato de concesión de la empresa Telefónica Móviles S.A.A. ....	64
Tabla 19: Resumen de la distancia de líneas de Alta tensión en la Región Ica .....	65
Tabla 20: Resumen de la distancia de líneas de Media tensión en la Región Ica .....	66
Tabla 21: Red Vial Perú.....	67
Tabla 22: Grupos de Involucrados en el Proyecto.....	73
Tabla 23: Usuarios actuales del Servicio de Internet .....	74
Tabla 24: Potenciales Usuarios (Entidades Públicas) .....	74
Tabla 25: Potenciales Usuarios (Hogares).....	75
Tabla 26: Principales Características Socioeconómicas de los Usuarios (%).....	75
Tabla 27: Usted ¿Alguna Vez Utilizó una computadora o laptop? (%).....	76
Tabla 28: El mes anterior ¿Ha utilizado el servicio de Internet? (%).....	76
Tabla 29: El mes anterior ¿El servicio de Internet lo Uso en? (%).....	77
Tabla 30: ¿Qué le parece la calidad del servicio de Internet?.....	77





Tabla 31: ¿Usó el Internet Para? (%) (Pregunta de opción múltiple).....	77
Tabla 32: En el mes anterior ¿Cuántas veces se trasladó a otro centro poblado y utilizó el servicio de Internet en Cabina Pública? (%).....	78
Tabla 33: ¿Cuánto gastó en transporte cada vez que va a otro centro poblado para utilizar el servicio de Internet en Cabina Pública? .....	78
Tabla 34: ¿Cuánto tiempo demora para trasladarse a otro centro poblado cada vez que va a utilizar el servicio de Internet en cabina pública? .....	78
Tabla 35: Cálculos de la capacidad de pago de computadora .....	79
Tabla 36: Relación de Provincia, Distritos y Localidades Beneficiadas del Proyecto .....	89
Tabla 37: Población Beneficiada del Proyecto .....	90
Tabla 38: Demanda de Banda Ancha – Localidades Beneficiadas.....	91
Tabla 39: Proyección de la Demanda de Internet de los Locales escolares.....	92
Tabla 40: Proyección de la Demanda de Internet de las Establecimientos de Salud.....	92
Tabla 41: Proyección de la Demanda de Internet de las Dependencias Policiales .....	92
Tabla 42: Tenencia de Computadoras por Hogares, Sexo y Presencia de Menores de 18 años de Edad (%).....	94
Tabla 43: Disposición a pagar por una PC, con pregunta cerrada (%) .....	96
Tabla 44: DAP por una PC en los Hogares, Según Sexo, Nivel de Educación y Nivel de Ingreso del Hogar (con pregunta abierta).....	97
Tabla 45: DAP por Internet Fijo en los Hogares .....	102
Tabla 46: Demanda Esperada a año cero.....	103
Tabla 47: Demanda Potencial y Esperada del año 1 hasta el año 10 (%).....	104
Tabla 48: Cobertura de servicios de telecomunicaciones en el área de estudio.....	105
Tabla 49: Número de Localidades beneficiadas por Proyectos FITEL – Servicio de Internet.....	106
Tabla 50: Penetración de Internet Fijo en Hogares.....	106
Tabla 51: Balance Demanda – Oferta del Servicio de Internet (Alternativa 1 y 2) .....	107
Tabla 52: Balance Demanda – Oferta del Servicio de Internet Locales escolares (Alternativa 1 y 2). 108	
Tabla 53: Demanda – Oferta del Servicio de Internet Establecimientos de Salud (Alternativa 1 y 2) 108	
Tabla 54: Balance Demanda – Oferta del Servicio de Internet Dependencias Policiales (Alternativa 1 y 2).....	109
Tabla 55: Nodos de Distribución del Proyecto en Capitales de Distrito.....	111
Tabla 56: Nodos de Conexión del Proyecto .....	112
Tabla 57: Nodos de Distribución de la RDNFO y extensiones en el proyecto regional.....	115
Tabla 58: Vanos, Torres y Carretes Estimados .....	119
Tabla 59: Distribución del tipo de Terreno de los Nodos de la Red de Transporte .....	181
Tabla 60: Distribución del tipo de Terreno de los Nodos de la Red de Acceso.....	182





Tabla 61: Longitud Total de Infraestructura Usada.....	188
Tabla 62: Longitud Total de Red de Media Tensión .....	189
Tabla 63: Longitud Total de Red Vial.....	191
Tabla 64: Longitud Total de Red Vial Departamental .....	191
Tabla 65: Longitud Total de Red Vial Vecinal .....	191
Tabla 66: Dimensionamiento de energía y caseta de acuerdo al tipo de nodo de la Red de Transporte .....	193
Tabla 67: Total de Localidades, Distritos y Provincias Donde el Proyecto Intervendrá.....	193
Tabla 68: Total de Instituciones donde el Proyecto Intervendrá .....	193
Tabla 69: Ancho de Banda Mínimo Dimensionado para las Localidades Beneficiarias .....	194
Tabla 70: Dimensionamiento de energía y caseta de acuerdo al tipo de nodo de la Red de Acceso. ....	194
Tabla 71: Costo de Inversión a Nivel de Componentes – Alternativa 1 .....	195
Tabla 72: Costo de Inversión a Nivel de Componentes – Alternativa 2 .....	195
Tabla 73: Resumen del CAPEX de la Red de Transporte (Sin IGV) – Alternativa 1.....	196
Tabla 74: Resumen del CAPEX de la Red de Transporte (Sin IGV) – Alternativa 2.....	197
Tabla 75: Resumen del CAPEX de la Red de Acceso (Sin IGV) – Alternativa 1 .....	199
Tabla 76: Resumen del CAPEX de la Red de Acceso (Sin IGV) – Alternativa 2 .....	200
Tabla 77: Flujo de Inversiones del Proyecto (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1.....	201
Tabla 78: Flujo de Inversiones del Proyecto (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 2.....	202
Tabla 79: Costos de Operación y Mantenimiento – Alternativa 1 (S/.) .....	203
Tabla 80: Costos de Operación y Mantenimiento – Alternativa 2 (S/.) .....	203
Tabla 81: Indicadores de Beneficios Sociales (Alternativa 1 y 2) .....	209
Tabla 82: Beneficios por Ahorro en Tiempo y Transporte (Alternativa 1 y 2) .....	209
Tabla 83: Flujo de Caja a Precios Sociales (S/.) – Alternativa 1.....	210
Tabla 84: Flujo de Caja a Precios Sociales (S/.) – Alternativa 2.....	210
Tabla 85: Indicadores de Rentabilidad Social del Proyecto – Alternativa 1.....	211
Tabla 86: Indicadores de Rentabilidad Social del Proyecto – Alternativa 2.....	211
Tabla 87: Sensibilidad de las Principales Variables – Alternativa 1 y 2 .....	212
Tabla 88: Beneficios Privados (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1.....	213
Tabla 89: Beneficios Privados (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 2 .....	213
Tabla 90: Ingresos Generados de la Red de Acceso (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1 y 2 .....	214
Tabla 91: Ingresos Generados por la Red de Transporte (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1.....	214
Tabla 92: Ingresos Generados por la Red de Transporte (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 2.....	214
Tabla 93: Costos Operativos del Proyecto (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1.....	215





Tabla 94: Costos Operativos del Proyecto (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 2.....	215
Tabla 95: Costo de Instalación de Internet (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1 y 2.....	216
Tabla 96: Costos de Conexión a Internet (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1.....	216
Tabla 97: Costos de Conexión a Internet (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 2.....	216
Tabla 98: Mantenimiento Correctivo y Preventivo de la Red de Acceso (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1 y 2.....	217
Tabla 99: Alquiler de Torres de Media (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1.....	217
Tabla 100: Mantenimiento Correctivo y Preventivo de la Red de Transporte (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1.....	218
Tabla 101: Mantenimiento Correctivo y Preventivo (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 2.....	218
Tabla 102: Gastos Operativos (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1.....	219
Tabla 103: Gastos Operativos (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 2.....	219
Tabla 104: Gastos de Personal de la Red de Acceso (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1 y 2.....	220
Tabla 105: Gastos Generales de la Red de Acceso (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1 y 2.....	220
Tabla 106: Gastos de Energía en los Centros Poblados (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1 y 2.....	221
Tabla 107: Tasas y Derechos Especiales (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1 y 2.....	221
Tabla 108: Gasto de Personal Red de Transporte (US\$) – Alternativa 1 y 2.....	222
Tabla 109: Gastos Generales de la Red de Transporte (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1 y 2.....	222
Tabla 110: Gastos de Energía en los Centros Poblados – Red Transporte (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1 y 2.....	223
Tabla 111: Tasas y Derechos Especiales – Red de Transporte (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1.....	223
Tabla 112: Tasas y Derechos Especiales – Red de Transporte (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 2.....	223
Tabla 113: Seguros de la Red de Transporte – Alternativa 1.....	224
Tabla 114: Flujo de Caja Libre del Proyecto – Alternativa 1.....	225
Tabla 115: Flujo de Caja Libre del Proyecto – Alternativa 2.....	225
Tabla 116: Principales Actividades del Proyecto.....	238
Tabla 117: Elementos Socio ambientales alterados en Fase de Ejecución del Proyecto.....	239
Tabla 118: Cronograma de Fases de Pre-inversión, Inversión y Post-Inversión del Proyecto.....	243
Tabla 119: Plan de Implementación del Proyecto.....	245
Tabla 120: Matriz de Marco Lógico.....	248





## Índice de Gráficos

Gráfico N° 1: Área de Estudio del Proyecto.....	31
Gráfico N° 2: Área de Influencia del Proyecto.....	33
Gráfico N° 3: Área de Influencia Potencial .....	35
Gráfico N° 4: Población en Edad de Trabajar Según Sexo.....	38
Gráfico N° 5: Ingresos de la Población que Trabaja en Ocupación Principal .....	40
Gráfico N° 6: Población que Obtiene Ingresos por Actividad Secundaria.....	40
Gráfico N° 7: Sector en el que Ubica la Actividad Económica en el que Labora (%).....	41
Gráfico N° 8: Hogares con y sin Energía Eléctrica (%) .....	43
Gráfico N° 9: Tipos de Energía y /o Combustible Frecuentes que más Utilizan los Hogares para Cocinar (%).....	43
Gráfico N° 10: Bienes Durables con que Cuenta en Uso y Funcionamiento el Hogar (%) .....	44
Gráfico N° 11: Jefes de Hogar que buscan atención médica cuando tienen problemas de salud (%)..	46
Gráfico N° 12: Hogares Según Nivel de Ingreso .....	46
Gráfico N° 13: Hogares Según Nivel de Gasto .....	47
Gráfico N° 14: Población de 12 Años a Más Edad, Según Grandes Grupos de Edad .....	47
Gráfico N° 15: Principal Razón del no Uso de Internet (%) .....	49
Gráfico N° 16: Lugares en el que Accede a Internet (%) (Respuesta de opción múltiple) .....	49
Gráfico N° 17: Nivel de satisfacción por el Servicio de Internet (%) .....	50
Gráfico N° 18: Fines de Uso de Internet por Habitantes (%).....	50
Gráfico N° 19: Tiempo y frecuencia de Acceso del Servicio de Internet en el Hogar (%) .....	51
Gráfico N° 20: Esquema de la Red de Transporte .....	52
Gráfico N° 21: Cable de Fibra Óptica Instalados en Postes de empresas eléctricas .....	53
Gráfico N° 22: Esquema General de la Red de Acceso.....	54
Gráfico N° 23: Infraestructura de Fibra Óptica Privada en Ica .....	58
Gráfico N° 24: Gráfica Referencial de Infraestructura de F.O. en Ica – Telefónica del Perú.....	59
Gráfico N° 25: Gráfica Referencial de Infraestructura de F.O. en Ica – América Móviles S.A.....	60
Gráfico N° 26: Mapa de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica .....	61
Gráfico N° 27: Esquema General de la Prestación de Servicios Mediante el Uso de ADSL.....	63
Gráfico N° 28: Esquema General de la Solución Satelital Actualmente Desplegada en Algunas Localidades .....	63
Gráfico N° 29: Tramos de Alta Tensión Región Ica.....	65
Gráfico N° 30: Tramos de Media tensión en la Región Ica .....	66
Gráfico N° 31: Red Vial de la Región Ica .....	68





Gráfico N° 32: Mapa de Pueblos Indígenas.....	69
Gráfico N° 33: Patrones de Consumo de la Población Beneficiaria .....	76
Gráfico N° 34: Disposición a Pagar a Nivel de Hogares .....	80
Gráfico N° 35: Posibles Usos del Servicio de Internet (%).....	80
Gráfico N° 36: Árbol de Problemas .....	82
Gráfico N° 37: Árbol de Objetivos .....	84
Gráfico N° 38: Árbol de Medios Fundamentales y Acciones Propuestas.....	85
Gráfico N° 39: Distribución Política de la Región Ica.....	88
Gráfico N° 40: Porcentaje de Hogares que Poseen una PC, Laptop o Notebook.....	94
Gráfico N° 41: Porcentaje de Tenencia de PC, Laptop o Notebook Según Nivel de Educación (%).....	95
Gráfico N° 42: Porcentaje de Tenencia de PC, Laptop o Notebook en el Hogar Según Rango de Ingresos (%).....	95
Gráfico N° 43: Porcentaje de Jefes de Hogar que Alguna Vez ha Usado una PC, Según Grupos de Edad (%).....	96
Gráfico N° 44: Porcentaje de Hogares que Muestran Interés Para Adquirir una PC en el Corto Plazo (%).....	96
Gráfico N° 45: Uso de Internet por los Jefes de Hogar.....	98
Gráfico N° 46: Razón por lo que no utiliza internet el jefe de hogar .....	98
Gráfico N° 47: Penetración de Internet Fijo en Hogares con PC.....	99
Gráfico N° 48: Brecha de Internet Fijo en Hogares (%).....	99
Gráfico N° 49: Interés de los Jefes de Hogar a Contratar el Servicio de Internet .....	100
Gráfico N° 50: Porcentaje de Suscriptores que se cambiarían a un nuevo proveedor .....	100
Gráfico N° 51: Densidad de Disposición de Pago .....	101
Gráfico N° 52: Porcentaje de Demanda Oculta y Demanda Potencial Máxima de Internet Fijo .....	103
Gráfico N° 53: Jerarquía del Componente Red de Transporte.....	110
Gráfico N° 54: Esquema General de la Topología de la Red de Transporte.....	112
Gráfico N° 55: Estructura Física de la Red de Transporte .....	113
Gráfico N° 56: Formación de Anillos Lógicos.....	113
Gráfico N° 57: Esquema de Formación de Anillos.....	114
Gráfico N° 58: Detalles de Construcción del Cable de Fibra Óptica .....	117
Gráfico N° 59: Centro de Gestión Regional .....	120
Gráfico N° 60: Esquema Propuesto Para la Interconexión del NOC.....	121
Gráfico N° 61: Distribución en el NOC sobre el área construida.....	123
Gráfico N° 62: Nodo de Distribución de la Red de Transporte.....	124
Gráfico N° 63: Nodo de Red de Conexión de la Red de Transporte.....	125





Gráfico N° 64: Diagrama del Sistema de Energía I .....	126
Gráfico N° 65: Jerarquía del Componente Red de Acceso .....	130
Gráfico N° 66: Esquema General de un Enlace Punto a Punto con Antena Externa.....	131
Gráfico N° 67: Esquema General de un Enlace Punto a Multipunto con Antena Integrada.....	132
Gráfico N° 68: Centro de Gestión Regional .....	135
Gráfico N° 69: Esquema de Interconexión .....	136
Gráfico N° 70: Distribución en el NOC sobre el área construida.....	138
Gráfico N° 71: Sala para Nodo Inalámbrico Distrital .....	139
Gráfico N° 72: Sala para Nodo Inalámbrico Intermedio.....	141
Gráfico N° 73: Sala para Nodo Inalámbrico Terminal .....	142
Gráfico N° 74: Diagrama del Sistema de Energía Tipo I .....	143
Gráfico N° 75: Diagrama del Sistema de Energía Tipo II .....	146
Gráfico N° 76: Diagrama del Sistema de Energía Tipo III .....	148
Gráfico N° 77: Diagrama general alternativa 2 .....	150
Gráfico N° 78: Diagrama de la Red de Transporte de la alternativa 2 .....	151
Gráfico N° 79: Diagrama del NOC.....	153
Gráfico N° 80: Distribución en el NOC sobre el área construida.....	156
Gráfico N° 81: Distribución del Nodo de la Red de Transporte.....	157
Gráfico N° 82: Diagrama del Sistema de Energía Tipo I .....	158
Gráfico N° 83: Diagrama del Sistema de protección y puesta a tierra.....	160
Gráfico N° 84: Jerarquía del Componente Red de Acceso .....	162
Gráfico N° 85: Esquema General de un Enlace Punto a Punto con Antena Externa.....	163
Gráfico N° 86: Esquema General de un Enlace Punto a Multipunto con Antena Integrada.....	163
Gráfico N° 87: Centro de Gestión Regional de la Red de Acceso .....	167
Gráfico N° 88: Esquema de Interconexión .....	168
Gráfico N° 89: Sala para Nodo Inalámbrico Distrital .....	170
Gráfico N° 90: Sala para Nodo Inalámbrico Intermedio.....	171
Gráfico N° 91: Sala para Nodo Inalámbrico Terminal .....	172
Gráfico N° 92: Diagrama del Sistema de Energía Tipo I .....	173
Gráfico N° 93: Diagrama del Sistema de Energía Tipo II .....	176
Gráfico N° 94: Diagrama del Sistema de Energía Tipo III .....	178
Gráfico N° 95: Mapa de la Red de Fibra Óptica del Proyecto Regional de Ica .....	180
Gráfico N° 96: Distribución del tipo de suelo - Nodos de la Red de Transporte .....	182
Gráfico N° 97: Distribución del tipo de suelo – Nodos de la Red de Acceso.....	183





Gráfico N° 98: Ubicación de terreno para nodos de la Red de Transporte..... 183

Gráfico N° 99: Terreno cumple la dimensión especificada ..... 184

Gráfico N° 100: Tipo de Propiedad del Terreno ..... 184

Gráfico N° 101: Ubicación de terreno para nodos de la Red de Acceso ..... 185

Gráfico N° 102: Terreno cumple la dimensión especificada ..... 185

Gráfico N° 103: Tipo de Propiedad del Terreno ..... 186

Gráfico N° 104: Accesibilidad a los Nodos de la Red de Transporte ..... 186

Gráfico N° 105: Tipo de red eléctrica existente ..... 187

Gráfico N° 106: Tipo de estructura existente en las redes eléctricas ..... 187

Gráfico N° 107: Mapa de la Red de Media Tensión utilizada por el Proyecto ..... 190

Gráfico N° 108: Mapa de la Red Vial utilizada por el Proyecto ..... 192

Gráfico N° 109: Excedente del Consumidor: OB – m0 ..... 205

Gráfico N° 110: Derivando el Excedente del Consumidor en Términos de Función de Costos ..... 206

Gráfico N° 111: Excedente del Consumidor en Demanda Compensada: Caso de un Bien Normal .... 207

Gráfico N° 112: Excedente del Consumidor en Demanda Compensada: El Caso de un Bien Inferior 207

Gráfico N° 113: Excedente del Consumidor Marshaliano Para un Ben Normal:  $ECM = A'$  ..... 208





## PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA: "Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región Ica"

### 1. RESUMEN EJECUTIVO

#### A. Información General

Nombre del Proyecto de Inversión Pública y Localización

"Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región Ica".

Unidad formuladora

Sector:	TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
Pliego:	MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
Nombre:	FONDO DE INVERSION EN TELECOMUNICACIONES - FITEL

Personas Responsables de Formular.	Ing. Lucía Valenzuela, Ing. Denisse Rodriguez, Econ. Richard Aldave, Econ. Yim Alvarez
Persona Responsable de la Unidad Formuladora	Ing. Marcos Amaya Urquiza

Unidad ejecutora

Sector:	TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
Pliego:	MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
Nombre:	FONDO DE INVERSION EN TELECOMUNICACIONES - FITEL
Persona Responsable de la Unidad Ejecutora:	Ing. Luis Montes Bazalar

#### B. Planteamiento del Proyecto (Objetivo, medios y acciones. Alternativas evaluadas).

Objetivos, medios y acciones

El objetivo central o propósito que el Proyecto pretende alcanzar es "Incrementar el acceso a los servicios de telecomunicaciones en los distritos de la región Ica". Esto se realizará mediante la instalación de la infraestructura de telecomunicaciones necesaria y la operación de la misma para brindar los servicios. Las acciones a realizar por el Fondo de Inversión en Telecomunicaciones son formular, promocionar y supervisar que este proyecto se realice de acuerdo a lo planificado.

Alternativas evaluadas

Alternativa 1

Implementación de servicios de telecomunicaciones, a través de una red de transporte de fibra óptica y una red de acceso que utiliza enlaces inalámbricos. Asimismo, se ofrecerá programas de capacitación en el uso y manejo de las telecomunicaciones y una campaña de difusión y sensibilización.





*Alternativa 2*

Implementación de servicios de telecomunicaciones, a través de una red de transporte satelital y una red de acceso que utiliza enlaces inalámbricos. Asimismo, se ofrecerá programas de capacitación en el uso y manejo de las telecomunicaciones y una campaña de difusión y sensibilización.

Para el presente proyecto, de acuerdo al análisis realizado, la alternativa seleccionada es la Alternativa 1.

*C. Determinación de la brecha oferta y demanda*

*Parámetros utilizados para el cálculo de la demanda*

Las condiciones mínimas que deben cumplir las localidades son las siguientes:

- No tienen acceso a Internet vía ADSL o el servicio es de muy baja calidad, dado que el transporte se presta mediante tecnología satelital, y
- No están incluidas en los proyectos de banda ancha financiados por FITEL existentes o en formulación, y
- No se encuentren incluidas en los compromisos asumidos por los Operadores de Telecomunicaciones con el Estado, en el marco de sus Contratos de Concesión para la prestación de servicios de banda ancha (exceptuando aquellas que utilicen transporte con tecnología satelital), y
- Cuentan con energía eléctrica comercial.

Además, se ha considerado que estas localidades cumplan los siguientes criterios de selección:

- Es una capital de distrito, o
- Es un centro poblado con más de 300 habitantes y que cuente con algún local escolar primario y/o secundario, o
- Tiene una población estudiantil preferentemente mayor o igual a 50 alumnos, o
- Tiene por lo menos un Establecimiento de Salud, o
- Tiene por lo menos una Dependencia Policial.

Asimismo, para obtener las localidades beneficiarias del Proyecto se ha efectuado un análisis de radio propagación mediante líneas de vista partiendo desde los Nodos de la Red de Transporte hacia las localidades que cumplen con los criterios de selección antes mencionados, considerando como máximo tres (03) enlaces o saltos consecutivos de hasta 30 km de distancia cada uno.

Como resultado de los criterios previamente presentados, se identificaron los siguientes beneficiarios:



**Demanda de Banda Ancha – Nivel Localidades**

Periodo	Año	Demanda
0	2016	85
1	2017	85
2	2018	85
3	2019	85
4	2020	85
5	2021	85
6	2022	85
7	2023	85
8	2024	85
9	2025	85
10	2026	85

Elaboración: FITEL

Asimismo, se identificó la demanda de servicios de Internet de Banda Ancha a nivel de Instituciones Públicas:

**Demanda de Banda Ancha – Instituciones Públicas**

Periodo	Locales escolares	Establecimientos de Salud	Dependencia Policial
0	68	55	9
1	78	56	10
2	81	56	10
3	82	56	10
4	82	56	10
5	82	56	10
6	82	56	10
7	82	56	10
8	82	56	10
9	82	56	10
10	82	56	10

Elaboración: FITEL



*Brecha oferta demanda*

A continuación, se analiza los servicios que potencialmente serán demandados al Proyecto y la situación ofrecida sin Proyecto. En el caso de la situación ofrecida sin Proyecto, este se considera cero, debido a que el FITEL interviene en aquellas áreas donde no hay dichos servicios.





Balance a nivel de localidades

Balance Demanda Oferta a Nivel de Localidades

Periodo	Demanda	Oferta	Déficit	Cobertura
0	85	0	85	0%
1	85	0	85	0%
2	85	0	85	0%
3	85	0	85	0%
4	85	0	85	0%
5	85	0	85	0%
6	85	0	85	0%
7	85	0	85	0%
8	85	0	85	0%
9	85	0	85	0%
10	85	0	85	0%

Elaboración: FITEL

Balance a nivel de Locales Escolares

Balance Demanda Oferta a Nivel de Locales escolares

Periodo	Demanda	Oferta	Déficit	Cobertura
0	68	0	68	0%
1	78	0	78	0%
2	81	0	81	0%
3	82	0	82	0%
4	82	0	82	0%
5	82	0	82	0%
6	82	0	82	0%
7	82	0	82	0%
8	82	0	82	0%
9	82	0	82	0%
10	82	0	82	0%

Elaboración: FITEL

Balance a nivel de Establecimientos de Salud

Balance Demanda Oferta a Nivel de Establecimientos de Salud

Periodo	Demanda	Oferta	Déficit	Cobertura
0	55	0	55	0%
1	56	0	56	0%
2	56	0	56	0%
3	56	0	56	0%
4	56	0	56	0%
5	56	0	56	0%
6	56	0	56	0%
7	56	0	56	0%
8	56	0	56	0%
9	56	0	56	0%
10	56	0	56	0%

Elaboración: FITEL



Balance a nivel de Dependencias policiales

Balance Demanda Oferta a Nivel de Dependencias policiales

Periodo	Demanda	Oferta	Déficit	Cobertura
0	9	0	9	0%
1	10	0	10	0%
2	10	0	10	0%
3	10	0	10	0%
4	10	0	10	0%
5	10	0	10	0%
6	10	0	10	0%
7	10	0	10	0%
8	10	0	10	0%
9	10	0	10	0%
10	10	0	10	0%

Elaboración: FITEL

D. Análisis técnico del PIP

Especificaciones técnicas y descripción de los equipos

La Red de Transporte está conformada por equipos de datos (switches y routers) interconectados mediante fibra óptica, lo que permitirá cursar tráfico de los servicios de telecomunicaciones de las Localidades Beneficiarias. Estará conformada por Nodos de Agregación, Nodos de Distribución y Nodos de Conexión. De estos dos últimos se interconectarán a la Red de Acceso.

Este Proyecto parte de la premisa de extender la cobertura de servicios de telecomunicaciones a partir de los Nodos de Distribución del Proyecto "Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica" en adelante RDNFO<sup>1</sup>. En consecuencia, los equipos de la red de datos que conforman los Nodos de Agregación, estarán co-ubicados con los equipos ubicados en los Nodos de la RDNFO.

Los Nodos de Distribución se instalarán en las capitales de distrito y servirán de punto de partida para la red de radio que conforma la Red de Acceso. La misma función la cumplen los Nodos de Conexión que se ubicarán en localidades que no siendo capitales de distrito, tengan una población aproximada o mayor a 1000 habitantes o sean localidades estratégicas que permitan dar mayor cobertura de servicios, siendo que para el caso del presente departamento se han elegido dos localidades donde se ubicarán Nodos de Conexión (Liscay y La Venta Baja).

La Red de Acceso tiene como función principal brindar la cobertura necesaria para que los usuarios finales puedan acceder a los servicios de banda ancha provistos por el Proyecto "Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región Ica". En ese sentido, para lograr este objetivo se propone utilizar un sistema de comunicaciones inalámbrico con radios que soporten el protocolo IP.

<sup>1</sup> Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica





*Análisis de localización*

La Red de Transporte incluye las instalaciones de tendido aéreo de 938 Km de fibra óptica<sup>2</sup> sobre redes eléctricas de media tensión y en el derecho de vía de la red vial existente. En ese sentido este Proyecto ha considerado usar la infraestructura existente correspondiente a las torres de media tensión de manera primordial. En el caso de red vial, se ha considerado la instalación de postes en paralelo a la red vial existente. Los puntos de ubicación de postes y trazos exactos de ruta podrán ser definidos por el Operador de la Red de Transporte que asuma el riesgo definitivo del Proyecto, tomando en cuenta las pautas que se describan en las especificaciones técnicas que forman parte del proceso de licitación.

En el Proyecto se contempla la instalación de 45 nodos de la Red de Transporte<sup>3</sup>, de los cuales 43 están ubicados en las capitales de distrito, (5 de ellos pertenecen a los Nodos de Distribución de la RDNFO donde se co-ubicaran equipos) y 2 Nodos de Conexión que están ubicados en localidades representativas<sup>4</sup>.

Asimismo, el Proyecto contempla la instalación de 90 estaciones inalámbricas, de las cuales 85 se encuentran en localidades beneficiarias y las 5 restantes (ubicadas en capitales distritales no beneficiarias) corresponden a repetidores que permiten extender la cobertura.

*Análisis de tecnología*

- La Red de Transporte utilizará equipos de datos que brinden servicios Carrier Class basado en IP/MPLS tales como E-Line, E-Lan, conectividad a internet, entre otros.
- La Red de Acceso utilizará un sistema de comunicaciones inalámbrico que soporte el protocolo IP sobre puertos de acceso Ethernet y equipos de datos en cada nodo que cumpla con los estándares basados en IP.

*Análisis del dimensionamiento de las instalaciones*

El dimensionamiento de la Red de Transporte está dado por los kilómetros de cable de fibra óptica a desplegar, la capacidad mínima de transporte que debería soportar y la disponibilidad garantizada en cada nodo. A raíz de estos requerimientos se dimensionan la arquitectura de red, las características mínimas a cumplir por los equipos activos y el cable de fibra óptica, los sistemas de energía a utilizar y la infraestructura que soportará lo antes mencionado, es decir las torres y casetas donde se encuentren los nodos.

Para dimensionar la cantidad de fibra óptica a utilizar se ha considerado las distancias de las rutas por donde se desplegará. En la región Ica se utilizara una longitud total de 938 km de fibra óptica, 530 km sobre redes de media tensión, 405 km en el derecho de vía de las redes viales existentes y 3 km sobre redes de baja tensión.

Para dimensionar la disponibilidad garantizada entre cada nodo, se ha considerado la redundancia, la dificultad de acceso y la cercanía de los centros de atención ante cualquier eventualidad. En ese sentido para la Red de Transporte del Proyecto se ha considerado una disponibilidad de 99.99% para los enlaces con diversidad de rutas entre los Nodos de Distribución con los Nodos de Agregación, una disponibilidad del 99.9% para los enlaces entre

<sup>2</sup> Incluye 3 Km de tendido sobre Red de Baja Tensión

<sup>3</sup> Nodo a nivel de equipamiento.

<sup>4</sup> Localidades con población mayor a 1000 habitantes, que se encuentren cercanas al recorrido de la fibra y que permitirá extender la Red de Acceso inalámbrico hacia más localidades.





Nodos de Distribución sin diversidad de rutas y una disponibilidad del 99.6% para los enlaces de los Nodos de Conexión.

El dimensionamiento de la Red de Acceso, por otra parte, está dado por la cantidad de instituciones a atender, hogares y la capacidad mínima de Ancho de banda a brindar en cada una de ellas.

En la región de Ica existen 43 distritos (5 provincias incluidas) y un total de 85 localidades que se verán beneficiadas con el Proyecto. En dichas localidades existen aproximadamente 22,381<sup>5</sup> viviendas que podrían acceder al servicio de internet a otorgarse por el Proyecto.

La cantidad de instituciones públicas consideradas en las localidades del área de influencia son un total de 132.

Con respecto a la capacidad mínima a instalar, para fines de dimensionamiento de la Red de Acceso se ha considerado una tasa de transferencia mínima a instalar, dependiendo del perfil del usuario.

Las torres a utilizar en el Proyecto consideran en el diseño diversas alturas de acuerdo al perfil de los enlaces inalámbricos que van desde 15 hasta 36 metros.

Cabe resaltar que esta propuesta no es mandatoria y las alturas definitivas de las torres que serán utilizadas estarán a cargo directamente de quien asume el riesgo del diseño definitivo de la Red de Acceso del Proyecto.



**E. Costos del PIP.**



*Costos de inversión – Alternativa 1*

El costo de inversión está compuesto por el CAPEX, Capacitación, Difusión y Sensibilización, la Supervisión de la Infraestructura y Estudios de Base y Evaluación. El monto total en soles de la inversión del Proyecto es de S/. 84,450,956.

Costos de Inversión del Proyecto (S/. Con IGV)

Componentes	S/.	US\$
CAPEX	S/. 82,054,574	\$27,351,525
Capacitación	S/. 1,437,042	\$479,014
Difusión y Sensibilización	S/. 341,376	\$113,792
Supervisión de la Infraestructura	S/. 363,797	\$121,266
Estudio de Base y Evaluación	S/. 254,167	\$84,722
<b>Total de Inversión</b>	<b>S/. 84,450,956</b>	<b>\$28,150,319</b>

TC: S/. 3.00  
 Elaboración: FITEL

*Costos de operación y mantenimiento – Alternativa 1*

A continuación, se muestran los costos de operación y mantenimiento desagregados.



<sup>5</sup> De acuerdo a datos del Censo 2007.



Costos de Operación y Mantenimiento (S/- Con IGV)

Año	Costos Operativos	Gastos Operativos	Supervisión. Etapa Operación	Mantenimiento	Total Operación y Mantenimiento
0					
1	1,152,473	4,754,947	181,899	4,487,506	10,576,824
2	918,522	4,762,828	181,899	4,498,905	10,362,153
3	992,063	4,772,066	181,899	4,510,375	10,456,402
4	1,065,141	4,783,128	181,899	4,522,057	10,552,225
5	1,139,497	4,796,406	181,899	4,533,809	10,651,611
6	1,211,696	4,812,342	181,899	4,545,633	10,751,570
7	1,281,279	4,831,373	181,899	4,557,315	10,851,865
8	1,348,224	4,854,047	181,899	4,568,714	10,952,884
9	1,411,225	4,880,860	181,899	4,579,759	11,053,742
10	1,471,126	4,912,387	181,899	4,590,308	11,155,719

Elaboración: FITEL



F. Evaluación Privada.

Alternativa 1

Beneficios Privados: Está compuesto por los ingresos que genera el Proyecto, los cuales son: el ingreso por mensualidad y el ingreso por servicio de transporte (carrier).

Beneficios Privados (US\$ Sin IGV)

| Año |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0   | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |

Ingresos Red Acceso	-	199,256	232,677	264,047	295,126	326,060	356,622	386,444	415,340	442,940	469,242
Ingreso por mensualidad de Internet		199,256	232,677	264,047	295,126	326,060	356,622	386,444	415,340	442,940	469,242
Ingreso por instalación											
Ingresos Red Transporte	-	237,650	315,547	414,654	539,823	696,431	890,951	1,129,929	1,421,290	1,772,399	2,191,392
Ingreso por carrier		237,650	315,547	414,654	539,823	696,431	890,951	1,129,929	1,421,290	1,772,399	2,191,392
<b>Ingresos Totales</b>	-	<b>436,906</b>	<b>548,224</b>	<b>678,701</b>	<b>834,949</b>	<b>1,022,490</b>	<b>1,247,574</b>	<b>1,516,373</b>	<b>1,836,630</b>	<b>2,215,339</b>	<b>2,660,634</b>

Costos Operativos: estos costos incluyen los costos operativos de la Red de Acceso y los costos operativos de la Red de Transporte.

Costos Operativos (US\$ - Sin IGV)

| Año |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0   | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |

Costos Operativos Red Acceso	-	660,005	597,137	621,151	645,095	669,419	693,155	716,111	738,242	759,158	779,060
Costos por instalación de Internet		112,242	21,779	20,931	20,445	20,568	20,321	19,829	19,213	18,351	17,489
Costos de conexión a Internet		148,814	172,084	192,548	212,494	232,180	251,631	270,610	289,000	306,564	323,303
Mantenimiento correctivo y preventivo		393,455	396,675	399,915	403,215	406,535	409,875	413,175	416,395	419,515	422,495
Costos de atención		5,493	6,598	7,757	8,941	10,136	11,327	12,497	13,634	14,729	15,773
<b>Costos Operativos Red Transporte</b>	-	<b>933,210</b>									
Alquiler de torres de alta, media y red vial		59,007	59,007	59,007	59,007	59,007	59,007	59,007	59,007	59,007	59,007
Mantenimiento correctivo y preventivo		874,202	874,202	874,202	874,202	874,202	874,202	874,202	874,202	874,202	874,202
<b>Costos Operativos Totales</b>	-	<b>1,593,214</b>	<b>1,530,346</b>	<b>1,554,361</b>	<b>1,578,305</b>	<b>1,602,629</b>	<b>1,626,364</b>	<b>1,649,320</b>	<b>1,671,451</b>	<b>1,692,368</b>	<b>1,712,269</b>



Gastos Operativos: está compuesto por el gasto de personal, gastos generales y las tasas y derechos especiales tanto de Red de Transporte como de la Red de Acceso.

Gastos Operativos (US\$ - Sin IGV)

Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Gastos Operativos Red Acceso</b>	-	683,907	684,575	685,202	685,824	686,443	687,054	687,650	688,228	688,780	689,306
Sueldo de personal		574,917	574,917	574,917	574,917	574,917	574,917	574,917	574,917	574,917	574,917
Gastos generales del proyecto		45,160	45,160	45,160	45,160	45,160	45,160	45,160	45,160	45,160	45,160
Gastos generales en centros poblados		25,969	25,969	25,969	25,969	25,969	25,969	25,969	25,969	25,969	25,969
Tasas y derechos especiales		3,985	4,654	5,281	5,903	6,521	7,132	7,729	8,307	8,859	9,385
Seguros		33,876	33,876	33,876	33,876	33,876	33,876	33,876	33,876	33,876	33,876
<b>Gastos Operativos Red de Transporte</b>	-	659,299	660,857	662,839	665,342	668,474	672,365	677,144	682,971	689,994	698,373
Sueldo de personal		503,737	503,737	503,737	503,737	503,737	503,737	503,737	503,737	503,737	503,737
Gastos generales del proyecto		30,568	30,568	30,568	30,568	30,568	30,568	30,568	30,568	30,568	30,568
Gastos generales en centros poblados		23,971	23,971	23,971	23,971	23,971	23,971	23,971	23,971	23,971	23,971
Tasas y derechos especiales		4,753	6,311	8,293	10,796	13,929	17,819	22,599	28,426	35,448	43,828
Seguros		96,270	96,270	96,270	96,270	96,270	96,270	96,270	96,270	96,270	96,270
<b>Gastos Operativos Totales</b>	-	1,343,205	1,345,432	1,348,041	1,351,166	1,354,917	1,359,419	1,364,795	1,371,200	1,378,774	1,387,680

Finalmente se presenta el flujo de caja del Proyecto, del cual se desprende la siguiente información:

El Valor Actual Neto del Proyecto (subsidio): S/. 123,578,850

Es decir el operador privado necesita S/. 123,578,850 de subsidio para hacer sostenible el Proyecto.

Flujo de Caja Libre del Proyecto

Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ingresos operativos	436,906	548,224	678,701	834,949	1,022,490	1,247,574	1,516,373	1,836,630	2,215,339	2,660,634	
Egresos operativos	2,936,420	2,875,778	2,902,402	2,929,471	2,957,546	2,985,783	3,014,115	3,042,651	3,071,142	3,099,949	
<b>Flujo de Caja Operativo</b>	<b>-2,499,513</b>	<b>-2,327,554</b>	<b>-2,223,701</b>	<b>-2,094,522</b>	<b>-1,935,055</b>	<b>-1,738,209</b>	<b>-1,497,742</b>	<b>-1,206,021</b>	<b>-855,803</b>	<b>-439,315</b>	
Inversión en activos fijos	-23,275,692	-405,944	0	0	0	-2,336,427	0	0	0	0	
Inversión en capital de trabajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Flujo de Caja de Inversiones</b>	<b>-23,275,692</b>	<b>-405,944</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-2,336,427</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Flujo de Caja Económico (US\$ sin IGV)</b>	<b>-23,275,692</b>	<b>-2,905,457</b>	<b>-2,327,554</b>	<b>-2,223,701</b>	<b>-2,094,522</b>	<b>-4,271,462</b>	<b>-1,738,209</b>	<b>-1,497,742</b>	<b>-1,206,021</b>	<b>-855,803</b>	<b>-439,315</b>

Efecto del IGV

Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
IGV de ventas	78,643	98,680	122,166	150,291	184,048	224,563	272,947	330,593	398,761	478,914	
IGV de gastos	-528,556	-517,640	-522,432	-527,305	-532,358	-537,441	-542,541	-547,677	-552,806	-557,991	
IGV de inversiones	-4,189,625	-73,070	0	0	0	-420,557	0	0	0	0	
Diferencia de IGV	-4,189,625	-522,982	-418,960	-400,266	-377,014	-768,867	-312,878	-269,594	-217,084	-154,045	-79,077
Crédito fiscal por IGV	-4,189,625	-522,982	-418,960	-400,266	-377,014	-768,867	-312,878	-269,594	-217,084	-154,045	-79,077
Pago al fisco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Flujo Neto de IGV</b>	<b>-4,189,625</b>	<b>-522,982</b>	<b>-418,960</b>	<b>-400,266</b>	<b>-377,014</b>	<b>-768,867</b>	<b>-312,878</b>	<b>-269,594</b>	<b>-217,084</b>	<b>-154,045</b>	<b>-79,077</b>

<b>Flujo de Caja Económico (US\$ con IGV)</b>	<b>-27,465,317</b>	<b>-3,428,439</b>	<b>-2,746,514</b>	<b>-2,623,967</b>	<b>-2,471,536</b>	<b>-5,040,349</b>	<b>-2,051,087</b>	<b>-1,767,335</b>	<b>-1,423,105</b>	<b>-1,009,848</b>	<b>-518,392</b>
---	--------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-----------------

Tasa de descuento 13.63%  
VAN Proyecto (US\$ con IGV) -\$41,192,950  
VAN Proyecto (S/. con IGV) S/. -123,578,850





### G. Evaluación Social.

Para calcular los beneficios sociales de los servicios de Internet se utilizó como sustento la base de datos del "Estudio de Demanda de la Región Ica" elaborado por el FITEL. En dichos estudios se proporcionan los costos de viaje en tiempo incurrido y en gasto en pasajes para acceder a cada servicio de telecomunicaciones. Asimismo el estudio proporciona el nivel de penetración para cada nivel de precio (disposición a pagar).

En los estudios de demanda mencionados se utilizaron los métodos de valoración contingente, para ello se hicieron cuestionarios con preguntas abiertas y cerradas en las que se preguntaba por la disposición a pagar sobre los servicios de telefonía e Internet.

Asimismo el Proyecto contempla la conectividad a instituciones de gobierno, las cuales servirán como soporte para la implementación de sistemas de tele-educación, telemedicina, gobierno electrónico y acceso a la información.

Por otro lado, es preciso señalar los beneficios cualitativos de la intervención a realizarse con el presente proyecto, los cuales van a permitir la interacción entre las personas, empresas e instituciones a nivel local, regional y global. A nivel general y en el caso particular de Perú durante los últimos 15 años, las tecnologías de la información y comunicación han tenido un rápido desarrollo, siendo el abanderado de estas tecnologías el acceso a Internet; sin embargo, el despliegue a nivel nacional ha sido insuficiente.

Las TICs y la masificación de la banda ancha han tenido un impulso a nivel global motivado por su rol preponderante como una fuente permanente de información y conocimiento que promueve innovaciones en todos los ámbitos; esto puede traducirse en mayores niveles de productividad, competitividad e inclusión social al facilitar la prestación de servicios, como los de educación, salud y administración pública.

Finalmente, el uso de Internet de banda ancha permite a los individuos y hogares acceder y adoptar diversos servicios de Comunicaciones IP, potenciando habilidades, destrezas y talentos, así como mejorar y ampliar conocimientos, recibiendo diversidad de contenidos que pueden fortalecer dicho capital (un uso positivo de Internet traerá efectos positivos). Este hecho aumentará la productividad, eficiencia y diversificación de la producción de los usuarios, logrando mejoras en el bienestar de los hogares.

Los habitantes de las áreas rurales sin acceso a los medios de comunicación tienen que desplazarse a otras localidades para acceder a algún medio de comunicación, constituyéndose esto en un alto costo de oportunidad. En tal sentido, la implementación de medios de comunicación permitirá generar:

#### *Ahorro en Costos de Transporte*

Ahorro en costo de transporte, con la implementación del Proyecto los habitantes no tendrán la necesidad de viajar periódicamente a otras localidades, ya que dispondrán de los medios de comunicación en su propia localidad y, por lo tanto, ello se traducirá en un ahorro en el pago por concepto de transporte al punto más cercano donde se cuente con el medio de comunicación.





*Ahorro en Tiempo*

Una vez implementado el Proyecto "Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región Ica", los habitantes de las localidades beneficiarias no tendrán que viajar periódicamente a otras localidades para hacer uso de los medios de comunicación, lo cual significará emplear el tiempo en otras actividades propias de la localidad.

Resumen de indicadores usados para el cálculo de la evaluación social:

Indicadores de Beneficios Sociales

Indicadores de beneficios sociales	
Número de Viajes Mensuales	3.09
Costo viaje de ida y vuelta (Por vez que se traslada)	11.09
<b>Costo viaje de ida y vuelta ( al mes)</b>	<b>34.27</b>
Tiempo ida y vuelta en horas (Por vez que se traslada)	1.44
Número de Viajes Mensuales	3.09
Valor social del tiempo	1.37
<b>Valor del tiempo en S/. (al mes)</b>	<b>6.09</b>

Elaboración: FITEL

Flujo de Caja a Precios Sociales (S/. - Con IGV) – Alternativa 1

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Beneficio social de Internet		30,375,558	30,627,675	30,881,885	31,138,204	31,396,652	31,657,244	31,919,999	32,184,935	32,452,070	32,721,422
<b>Flujo de Beneficios Sociales</b>		<b>30,375,558</b>	<b>30,627,675</b>	<b>30,881,885</b>	<b>31,138,204</b>	<b>31,396,652</b>	<b>31,657,244</b>	<b>31,919,999</b>	<b>32,184,935</b>	<b>32,452,070</b>	<b>32,721,422</b>
Costos operativos		864,354	688,891	744,047	798,856	854,622	908,772	960,959	1,011,168	1,058,418	1,103,344
Mantenimiento		3,365,630	3,374,179	3,382,781	3,391,542	3,400,357	3,409,225	3,417,986	3,426,535	3,434,819	3,442,731
Gastos operativos		3,566,210	3,572,121	3,579,049	3,587,346	3,597,305	3,609,257	3,623,530	3,640,535	3,660,645	3,684,290
Supervisión etapa operativa		136,424	136,424	136,424	136,424	136,424	136,424	136,424	136,424	136,424	136,424
<b>Flujo de Costos Operativos</b>		<b>7,932,618</b>	<b>7,771,615</b>	<b>7,842,302</b>	<b>7,914,169</b>	<b>7,988,708</b>	<b>8,063,678</b>	<b>8,138,899</b>	<b>8,214,663</b>	<b>8,290,306</b>	<b>8,366,789</b>
CAPEX	64,823,114	0	0	0	0	6,534,052	0	0	0	0	0
Estudios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capacitación	0	1,135,263	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Difusión y Sensibilización	269,687	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Supervisión de la Inversión (a-t)	287,400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elaboración de la Línea de Base	76,107	76,107	48,579	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Flujo de Inversiones</b>	<b>65,456,307</b>	<b>1,211,370</b>	<b>48,579</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6,534,052</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Flujo de Costos Totales</b>	<b>65,456,307</b>	<b>9,143,988</b>	<b>7,820,194</b>	<b>7,842,302</b>	<b>7,914,169</b>	<b>14,522,760</b>	<b>8,063,678</b>	<b>8,138,899</b>	<b>8,214,663</b>	<b>8,290,306</b>	<b>8,366,789</b>
<b>Flujo de Caja Social</b>	<b>-65,456,307</b>	<b>21,231,570</b>	<b>22,807,481</b>	<b>23,039,583</b>	<b>23,224,036</b>	<b>16,873,891</b>	<b>23,593,566</b>	<b>23,781,100</b>	<b>23,970,272</b>	<b>24,161,764</b>	<b>24,354,633</b>

Elaboración: FITEL





Flujo de Caja a Precios Sociales (S/. - Con IGV) – Alternativa 2

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Beneficio social de Internet		30,375,558	30,627,675	30,881,885	31,138,204	31,396,652	31,657,244	31,919,999	32,184,935	32,452,070	32,721,422
<b>Flujo de Beneficios Sociales</b>		<b>30,375,558</b>	<b>30,627,675</b>	<b>30,881,885</b>	<b>31,138,204</b>	<b>31,396,652</b>	<b>31,657,244</b>	<b>31,919,999</b>	<b>32,184,935</b>	<b>32,452,070</b>	<b>32,721,422</b>
Costos operativos		38,442,891	38,488,658	38,738,372	38,982,807	39,225,734	39,464,803	42,506,945	52,821,944	65,195,252	79,909,217
Mantenimiento		2,943,510	2,952,060	2,960,662	2,969,423	2,978,238	2,987,106	2,995,867	3,004,416	3,012,700	3,020,612
Gastos operativos		3,468,080	3,525,605	3,598,201	3,689,434	3,803,160	3,944,000	4,116,619	4,326,679	4,579,432	4,880,700
Supervisión etapa operativa		136,424	136,424	136,424	136,424	136,424	136,424	136,424	136,424	136,424	136,424
<b>Flujo de Costos Operativos</b>		<b>44,990,905</b>	<b>45,102,746</b>	<b>45,433,658</b>	<b>45,778,088</b>	<b>46,143,556</b>	<b>46,532,333</b>	<b>49,755,855</b>	<b>60,289,464</b>	<b>72,923,808</b>	<b>87,946,953</b>
CAPEX	48,233,471	0	0	0	0	10,993,658	0	0	0	0	0
Estudios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capacitación	0	1,135,263	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Difusión y Sensibilización	269,687	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Supervisión de la Inversión	287,400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elaboración de la Línea de Base	0	76,107	76,107	48,579	0	0	0	0	0	0	0
<b>Flujo de Inversiones</b>	<b>48,790,557</b>	<b>1,211,370</b>	<b>76,107</b>	<b>48,579</b>	<b>0</b>	<b>10,993,658</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Flujo de Costos Totales</b>	<b>48,790,557</b>	<b>46,202,274</b>	<b>45,178,853</b>	<b>45,482,237</b>	<b>45,778,088</b>	<b>57,137,214</b>	<b>46,532,333</b>	<b>49,755,855</b>	<b>60,289,464</b>	<b>72,923,808</b>	<b>87,946,953</b>
<b>Flujo de Caja Social</b>	<b>-48,790,557</b>	<b>-15,826,716</b>	<b>-14,551,178</b>	<b>-14,600,352</b>	<b>-14,639,884</b>	<b>-25,740,563</b>	<b>-14,875,089</b>	<b>-17,835,856</b>	<b>-28,104,529</b>	<b>-40,471,738</b>	<b>-55,225,531</b>

Elaboración: FITEL

Obtenido el flujo de caja a precios sociales, el presente Proyecto evaluará con la metodología de costo beneficio los indicadores del Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno (ambos a precios sociales).

Indicadores de Rentabilidad Social del Proyecto

Análisis de Rentabilidad Social	Alternativa 1	Alternativa 2
Tasa Social de Descuento	9.00%	9.00%
Valor Actual Neto Social (VAN)	S/. 78,948,375	S/. -188,626,172
Tasa Interna de Retorno Social (TIR)	31.7%	!
Valor Actual de Beneficios en S/.	S/. 201,211,188	S/. 201,211,188
Valor Actual de Costos en S/.	S/. 122,262,813	S/. 389,837,361
Ratio Beneficio / Costo	1.65	0.52

Elaboración: FITEL

Los indicadores de evaluación social nos muestran que la Alternativa 1 es la seleccionada para la ejecución del proyecto. Dicha alternativa muestra un VAN Social positivo S/. 78,948,375, con una TIR de 31.7% y un ratio costo beneficio de 1.65.

H. Sostenibilidad del PIP.

En el caso de una operación íntegramente privada el margen del Operador debe cubrir los costos de explotación y mantenimiento de su infraestructura, la inversión y el costo de oportunidad del capital. En la medida que el VAN que se obtiene con estos supuestos resulta negativo para una demanda estimada, se produce una falla de mercado que debe ser subsanada mediante el financiamiento.

En el caso que el VAN sea negativo el Proyecto deja de ser totalmente privado y recibe un nivel de financiamiento para que el Proyecto sea evaluado en un horizonte de madurez, teniendo en consideración el cálculo de la perpetuidad.





El postor deberá cumplir con los requisitos financieros propuestos por PROINVERSIÓN. Para acreditar el cumplimiento de los requisitos financieros, los postores deberán presentar los estados financieros auditados de los últimos dos años.

*1. Impacta ambiental.*

Según el Artículo 27° de la Ley de Áreas Naturales Protegidas es de obligado cumplimiento solicitar la emisión de la compatibilidad del Proyecto al Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), en el caso de desarrollarse actividades orientadas a la habilitación de infraestructura, en el interior de las Áreas Naturales Protegidas y/o en sus Zonas de Amortiguamiento. Acorde a la normativa, SERNANP mediante oficio N°322-2014-SERNANP-DGANP (ver Anexo 20) de la Dirección de Gestión de Áreas Naturales Protegidas otorga la **COMPATIBILIDAD** del Proyecto dado que la ejecución de la actividad denominada "Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región Ica".

Finalmente, mediante Memorándum N° 770-2014-MTC/16, la Dirección General de Asuntos Socio Ambientales ha emitido pronunciamiento de clasificación otorgando la **categoría I – Declaración de Impacto Ambiental (DIA)** al presente Proyecto; acorde con lo expuesto en la R.M. N° 052-2012-MINAM toda vez que un proyecto sea declarado viable a nivel de perfil. Con el pronunciamiento de la categorización obtenida se puede proceder a iniciar la etapa de elaboración de la Evaluación Ambiental Preliminar del presente Proyecto.

*Impactas al Entorno*

Para identificar los impactos más importantes del Proyecto es imprescindible conocer todas las actividades que se van a producir en todas las etapas. Las principales etapas son construcción, operación, mantenimiento y abandono del Proyecto. Las principales actividades clasificadas en sus diferentes etapas se mencionan en el siguiente cuadro:

Etapas del Proyecto	Actividades del Proyecto
Etapa de trabajos preliminares	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinaciones técnicas preliminares</li> <li>Contratación de personal y servicios locales</li> <li>Habilitación de accesos</li> <li>Habilitación del área para el Proyecto</li> <li>Habilitación y operación de campamento</li> <li>Habilitación y operación de almacenes temporales</li> <li>Movimiento de equipos y maquinarias (movilización y desmovilización)</li> <li>Instalación y operación de equipos y maquinarias</li> </ul>
Etapa de construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acarreo y transporte de materiales y combustibles para el Proyecto</li> <li>Desplazamiento de maquinarias y vehículos sobre las zonas</li> <li>Desbroce de la cobertura vegetal</li> <li>Operación de generadores eléctricos</li> <li>Excavación y movimiento de tierras</li> <li>Cimentación de estructuras</li> <li>Montaje de estructuras (torres y estructura base)</li> <li>Obras eléctricas</li> <li>Pintado torre</li> <li>Disposición temporal y eliminación de residuos sólidos</li> </ul>
Etapa de operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operación de la Red de Transmisión</li> <li>Mantenimiento de las estructuras e instalaciones</li> <li>Monitoreo ambiental</li> </ul>
Etapa de cierre y abandono	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desmontaje de estructuras utilizadas para la construcción</li> <li>Disposición final de residuos</li> <li>Restauración Ambiental</li> </ul>

Elaboración: FITEL





Los elementos de entorno que pueden verse afectados por la ejecución del Proyecto son mencionados en el siguiente cuadro:

Etapa	Impacto
Construcción	<p><b>Medio biótico</b></p> <p>Variación de la calidad del aire por gases de combustión Variación de la calidad del aire por incremento de las partículas en suspensión Incremento de los niveles de ruido Variación de la calidad del suelo Compactación de suelos Incremento de los procesos de erosión eólica Variación del patrón de drenaje Variación del paisaje</p>
	<p><b>Medio abiótico</b></p> <p>Pérdida y/o remoción de individuos de especies de vegetación. Pérdida de hábitat y ahuyentamiento temporal de individuos de fauna silvestre terrestre</p>
	<p><b>Medio socioeconómico y cultural</b></p> <p>Molestias a la población por la generación de ruidos, gases de combustión y partículas en suspensión Inadecuada gestión de los residuos sólidos Riesgo de accidentes por inadecuada señalización de la zona donde se realizan las obras Demanda de mano de obra Comportamiento inadecuado de los trabajadores de obra frente a la población y sus costumbres locales</p>
Operación	<p><b>Medio abiótico</b></p> <p>Variación de la calidad del aire por gases de combustión Aumento de partículas en suspensión Incremento de los niveles de ruido Variación de la calidad del suelo</p>
	<p><b>Medio biótico</b></p> <p>Pérdida y/o remoción de individuos de especies de vegetación.</p> <p><b>Medio socioeconómico y cultural</b></p> <p>Posibles molestias a la población por la variación de la calidad del aire y generación de ruido Riesgos de accidentes laborales Mejora en las condiciones de comunicación y posibilidades de comercialización de diferentes productos Elaboración: FITEL</p>

*Medidas de Prevención y Mitigación*

Para prevenir y mitigar todos los impactos socio-ambientales mencionados anteriormente, producidos por las actividades y las acciones llevadas a cabo por el Proyecto, se iniciarán paralelamente a las actividades del Proyecto un conjunto de Planes que se describen a continuación:

- Talleres de Participación Ciudadana.
- Consulta Previa.
- Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales.
- Plan de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Plan de capacitación.
- Plan de contingencia.
- Plan de monitoreo y control.
- Plan de cierre.

Los costos desagregados del componente ambiental para la Red de Transporte y la Red de Acceso se encuentran en el Anexo 21.





**J. Organización y Gestión.**

La implementación de la red de telecomunicaciones para la prestación de los servicios requeridos por el Proyecto, en las Localidades Beneficiarias, será realizada por operadores privados de telecomunicaciones.

Dichos Operadores serán seleccionados en un Concurso Público por el mínimo financiamiento u otras modalidades. Desde el punto de vista de su organización se ha identificado los siguientes roles o funciones:

- Implementación de la red de telecomunicaciones y
- Ejecución de las actividades de difusión.

Adicionalmente la supervisión se llevará a cabo durante la etapa de inversión y operación del Proyecto, la cual busca que todos los servicios previstos para el Proyecto estén implementados en las condiciones de precio y calidad que son estipuladas en sus respectivas Especificaciones Técnicas.

**K. Plan de Implementación**

Una vez aprobado el estudio a nivel de perfil según los Contenidos Mínimos Específicos (CME) de acuerdo al Anexo CME 18<sup>6</sup> del Sistema Nacional de Inversión Pública y declarado viable por la OPI del MTC, corresponde a la Unidad Formuladora - Secretaría Técnica del FITEL, someter a consideración del Directorio del FITEL la aprobación para su financiamiento y asimismo encargar a la Agencia de Promoción de la Inversión Privada – PROINVERSION, la conducción del Concurso Público a fin de elegir al Operador que tendrá a su cargo la implementación de la Red de Transporte y Red de Acceso del Proyecto.

*a) El plan de implementación*

Para la instalación de la fibra óptica del Proyecto el Operador deberá contar con los permisos de SERNANP y la Dirección Gral. Forestal y Fauna Silvestre del Ministerio de Agricultura (MINAG) a fin de que su personal pueda ingresar a las zonas de áreas protegidas y zonas de amortiguamiento respectivamente (de requerirlo el Proyecto).



*b) Elaboración del Plan Técnico Detallado de la Red de Transporte*

Es elaborado por el personal técnico de la empresa Operadora Adjudicataria del Concurso Público de la Red de Transporte de manera previa a la implementación, dicho plan deberá contar con la aprobación del MTC y de la Secretaría Técnica del FITEL y será concordante con las bases y especificaciones técnicas que se dieron al momento del Concurso Público.



*c) Elaboración del Plan Técnico Detallado de la Red de Acceso*

Es elaborado por el personal técnico de la empresa Operadora Adjudicataria del Concurso Público de la Red de Acceso de manera previa a la implementación, dicho plan deberá contar con la aprobación de la Secretaría Técnica del FITEL y será concordante con las bases y especificaciones técnicas que se dieron al momento del Concurso Público.



<sup>6</sup> Aprobado mediante Resolución Directoral N° 004-2013-EF/G3.01 para Estudios de Preinversión a Nivel de Perfil de Proyectos de Inversión Pública de Telecomunicaciones en el Ámbito Rural.





d) *Ejecución y Supervisión de Obras*

*De la Red de Transporte*

La ejecución de Obra estará a cargo de la empresa Operadora Adjudicataria del Concurso Público de la Red de Transporte.

La supervisión consiste en verificar que esta ejecución se realice de acuerdo al Plan Técnico Detallado de la Red de Transporte aprobado por el MTC, estando a cargo de la empresa adjudicataria de la Supervisión de la Red de Transporte.

*De la Red de Acceso*

La ejecución de Obra estará a cargo de la empresa Operadora Adjudicataria del Concurso Público de la Red de Acceso.

La supervisión consiste en verificar que esta ejecución se realice de acuerdo al Plan Técnico Detallado de la Red de Acceso aprobado por el FITEL, y será realizada por quien este designe.

L. *Marco Lógico (A nivel de propósito, componentes y fines).*

Jerarquía de Objetivos	Indicadores	Fuente de Verificación	Supuestos
Contribuir al desarrollo socioeconómico en las Áreas Rurales y Lugares de Preferente Interés Social en los distritos de la región Ica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>% de productores agropecuarios que incrementan sus ingresos.</li> <li>% de incremento de productividad agrícola por hectárea</li> <li>% de incremento de nuevos negocios</li> <li>Tasa de asistencia escolar</li> <li>Rendimiento académico de la población escolar beneficiaria.</li> <li>% de la población beneficiaria considera que el servicio de Internet contribuyen al desarrollo local.</li> </ul>	Informe de evaluación expost.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los índices de pobreza y pobreza extrema en las zonas rurales se reducen o mantienen constantes.</li> <li>Las personas beneficiarias del Proyecto han logrado incorporar las TIC en su propio beneficio.</li> </ul>
<p><b>Propósito</b></p> <p>Incrementar el acceso a los servicios de telecomunicaciones en los distritos de Ica.</p>	<p><b>Al Término de la etapa de inversión del Proyecto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se reduce el costo de acceso a Internet en un 90%.</li> <li>68 locales escolares acceden a Internet en banda ancha.</li> <li>55 establecimientos de salud acceden a Internet en banda ancha.</li> <li>9 Dependencias policiales acceden a Internet en banda ancha</li> <li>Como mínimo 85 localidades utilizan el servicio de Internet.</li> </ul>	Informe de Supervisión y Evaluación Expost.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los beneficiarios aprovechan los servicios brindados por el Proyecto.</li> <li>Las autoridades locales promueven la inversión privada y emprendimientos productivos.</li> <li>Los pobladores utilizan los servicios en actividades educativas, productivas y de generación de ingresos.</li> </ul>





Jerarquía de Objetivos	Indicadores	Fuente de Verificación	Supuestos
<p><b>Componentes</b></p> <p>Las localidades disponen de servicios básicos de telecomunicaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha instalado Internet en banda ancha en 68 locales escolares.</li> <li>Se ha instalado Internet en banda ancha en 55 establecimientos de salud.</li> <li>Se ha instalado Internet en banda ancha en 9 Dependencias policiales.</li> <li>Se ha instalado Internet en banda ancha en 85 localidades.</li> </ul>	Actas de Instalación e Informes de Supervisión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estabilidad social y política en las zonas de intervención de los Proyectos.</li> <li>Las autoridades locales de las zonas rurales brindan todas las facilidades para la implementación de los Proyectos.</li> <li>Los actores sociales comprometidos con los Proyectos cumplen con sus compromisos contraídos.</li> </ul>
<p>Los beneficiarios del Proyecto desarrollan y fortalecen sus capacidades en el uso de los servicios de telecomunicaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de personas que están capacitados en el uso y manejo de los servicios de telecomunicaciones y son usuarios regulares del servicio.</li> <li>% de mujeres capacitadas en el uso y manejo de los servicios de telecomunicaciones.</li> <li>Nº de acciones de sensibilización y difusión implementadas.</li> <li>Nº de pobladores que acude y participa de las charlas informativas.</li> <li>% de mujeres que participan en las charlas informativas.</li> <li>Nº de mensajes emitidos por localidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acta de capacitación y difusión.</li> <li>Actas de instalación (item de capacitación).</li> <li>Acta de ejecución de capacitación y difusión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La población capacitada pone en práctica sus conocimientos adquiridos.</li> <li>Existe disponibilidad de los profesionales de los locales escolares, establecimientos de salud y Comisaría para la capacitación</li> <li>Los actores sociales comprometidos con el Proyecto cumplen con sus compromisos contraídos.</li> </ul>
<p><b>Acciones</b></p> <p>Implementación de los servicios de telecomunicaciones a través de redes mixtas de fibra óptica e inalámbrica.</p>	<p>Instalación de la infraestructura básica de telecomunicaciones por un monto de S/. 82,054,574.</p>	Informes de supervisión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los operadores disponen en cantidad y oportunidad de los recursos económicos y financieros.</li> <li>Estabilidad económica.</li> <li>Las autoridades cumplen con los permisos respectivos para la implementación del Proyecto</li> </ul>
<p>Capacitación en el uso y manejo de los servicios de telecomunicaciones.</p>	<p>Implementación de programa de capacitación por un monto de S/. 1,437,042.</p>	Informes de supervisión.	<p>Estabilidad política y social en la zona de intervención del Proyecto</p>
<p>Campaña de difusión y sensibilización.</p>	<p>Actividades de difusión y sensibilización por un monto de S/. 341,376.</p>	Informes de supervisión.	<p>Estabilidad política y social en la zona de intervención del Proyecto.</p>
<p>Supervisión de la inversión</p>	<p>Supervisión de la inversión por un monto de S/. 363,797.</p>	Informes de supervisión.	<p>Se dispone de los recursos económicos para realizar los viajes de supervisión.</p>
<p>Estudio de base y evaluación</p>	<p>Estudio de base y evaluación por un monto de S/. 254,167</p>	Informe de evaluación de impacto	<p>Se dispone de recursos económicos para realizar la actividad</p>





## 2. ASPECTOS GENERALES

### 2.1 Nombre del Proyecto y Localización

"Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región Ica"

### 2.2 Institucionalidad

#### Unidad formuladora

La Secretaría Técnica del FITEL, es el ente que administra el Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL) y es la unidad formuladora de proyectos en telecomunicaciones y está adscrita al Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Las principales funciones que tiene la Secretaría Técnica del FITEL son:

- Proponer al directorio el Plan Anual de Programas y/o Proyectos, y su respectivo presupuesto.
- Formular y evaluar Programas y Proyectos que involucren la provisión de servicios de telecomunicaciones en áreas rurales o en lugares considerados de preferente interés social, así como la infraestructura de telecomunicaciones y estudios relativos a éstos para garantizar el acceso a tales servicios.
- Proponer al Directorio los Programas, Proyectos y/o estudios a ser financiados con los recursos del FITEL.
- Gestionar la declaratoria de viabilidad por parte de la OPI o del MEF, según corresponda, de los Programas y/o Proyectos a ser financiados por el FITEL.
- Coordinar con PROINVERSIÓN la elaboración de las bases de las licitaciones y/o concursos públicos encargados por el Directorio.
- Supervisar de manera directa o a través de terceros los Programas y/o Proyectos financiados por FITEL.

#### Unidad Formuladora

Sector:	TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
Pliego:	MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
Nombre:	FONDO DE INVERSIÓN EN TELECOMUNICACIONES - FITEL

Personas Responsables de Formular.	Ing. Lucía Valenzuela, Ing. Denisse Rodríguez, Econ. Richard Aldave, Econ. Yim Alvarez
Persona Responsable de la Unidad Formuladora	Ing. Marcos Amaya Urquiza

#### Unidad ejecutora

El Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL) es un fondo destinado a la provisión del acceso universal de los servicios de telecomunicaciones, entendiéndose como tal al acceso en el territorio nacional a un conjunto de servicios de telecomunicaciones esenciales, capaces de transmitir voz y datos.





El FITEL se encuentra adscrito al Sector Transportes y Comunicaciones, es intangible y es administrado por un directorio presidido por el titular del Ministerio de Transportes y Comunicaciones e integrado por el titular del Ministerio de Economía y Finanzas y el Presidente del Consejo Directivo del Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones – OSIPTEL.

Son objetivos del FITEL:

- Reducir la brecha en el acceso a los servicios de telecomunicaciones en áreas rurales y en lugares considerados de preferente interés social.
- Promover el desarrollo social y económico de las áreas rurales y lugares de preferente interés social, procurando el acceso a servicios de telecomunicaciones y capacitación de la población en el uso de las tecnologías de información y comunicación.
- Incentivar la participación del sector privado en la prestación de los servicios de telecomunicaciones en áreas rurales y en lugares de preferente interés social.

#### Unidad Ejecutora

Sector:	TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
Pliego:	MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
Nombre:	FONDO DE INVERSION EN TELECOMUNICACIONES - FITEL
Persona Responsable de la Unidad Ejecutora:	Ing. Luis Montes Bazalar

### 2.3 Marco de referencia

#### Antecedentes

- Mediante Memorándum N° 614-2013-MTC/09.02, la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto del Ministerio de Transportes y Comunicaciones comunica la aprobación a nivel de perfil del Plan de Trabajo del Proyecto "Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región Ica".
- Mediante Memorando N°823-2014-MTC/24, la Secretaría Técnica de FITEL remite a la OPI Transportes y Comunicaciones la actualización a nivel perfil del Plan de Trabajo, de acuerdo a los Contenidos Mínimos Específicos (CME) del Anexo CME 18 del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP)<sup>7</sup>, del Proyecto: "Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región Ica".
- Mediante Memorándum N° 2085-2014-MTC/09.02, la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto del Ministerio de Transportes y Comunicaciones comunica la aprobación a nivel de perfil del Plan de Trabajo, de acuerdo a los Contenidos Mínimos Específicos (CME) del Anexo CME 18 del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), del Proyecto "Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región Ica".

#### Lineamientos de política sectorial

<sup>7</sup> Publicado mediante Resolución Directoral N° 004-2013-EF/63.01 el 07 de Julio del 2013





El Proyecto se enmarca dentro de los lineamientos de política sectorial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, los cuales están referidos a:

- a) Ampliar, conservar y modernizar la infraestructura de transportes de calidad y competitivas, que promuevan la inclusión social, la integración interna y externa del país y protección del medio ambiente.
- b) Promover la competitividad y seguridad de los servicios de transportes, a través de la logística asociada al transporte, uso de tecnologías modernas y preservación del medio ambiente.
- c) Fomentar la competitividad, conectividad e innovación tecnológica de los servicios de telecomunicaciones.
- d) Promover y afianzar la inversión privada en servicios e infraestructura de transportes y telecomunicaciones.
- e) Fortalecer la participación del Sector en el proceso de descentralización, desarrollando y afianzando capacidades de gestión en los gobiernos sub-nacionales.
- f) Reformar y modernizar la gestión de los organismos del Sector, impulsando la innovación, el uso de la tecnología de la información y la gestión por resultados

#### Objetivo sectorial

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones tiene los siguientes objetivos estratégicos generales:

- i. *Contar con infraestructura de transporte que contribuya al fortalecimiento de la integración interna y externa, al desarrollo de corredores logísticos, al proceso de ordenamiento territorial, protección del medio ambiente y mejorar el nivel de competitividad de la economía.*
- ii. *Disponer de servicios de transportes seguros, eficientes y de calidad, incorporando la logística de transportes, preservación del medio ambiente e inclusión social.*
- iii. *Ampliar la cobertura de servicios de telecomunicaciones eficientes, de calidad y de interés social.*
- iv. *Comprometer la participación de la inversión privada, a través de Asociación Público Privada e inversión directa en infraestructura y servicios de transportes y telecomunicaciones.*
- v. *Participar activamente en el proceso de descentralización, orientado al desarrollo de capacidades, para mejorar la gestión de los gobiernos sub-nacionales en transportes.*
- vi. *Contar con estructuras organizativas y normatividad modernas, procesos internos optimizados y recursos humanos calificados, que mediante el uso de tecnologías de información y administración por resultados, mejoren los niveles de gestión de los organismos del Sector.*





Aspectos normativos en los que se enmarca el PIP.

El presente Proyecto se enmarca en la "Ley de Promoción de Banda Ancha y Construcción de la Red Dorsal Nacional y Fibra Óptica", cuyo principal objetivo es:

"El propósito de la Ley es impulsar el desarrollo, utilización y masificación de la Banda Ancha en todo el territorio nacional, tanto en la oferta como en la demanda por este servicio, promoviendo el despliegue de infraestructura, servicios, contenidos, aplicaciones y habilidades digitales, como medio que favorece y facilita la inclusión social, el desarrollo socioeconómico, la competitividad, la seguridad del país y la transformación organizacional hacia una sociedad de la información y el conocimiento".

Asimismo, en la promoción de la banda ancha, se establece:

"El Estado promueve la Banda Ancha y su aprovechamiento por parte de toda persona, como medio que coadyuva al efectivo ejercicio de sus derechos o la educación, salud y trabajo, y a sus libertades de información, expresión, opinión, empresa y comercio, reconocidos constitucionalmente".

Finalmente, la declaración de necesidad pública e interés nacional, establece:

- i. La construcción de una Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica que integre a todas las capitales de las provincias del país y el despliegue de redes de alta capacidad que integren a todos los distritos, o fin de hacer posible la conectividad de Banda Ancha fijo y/o móvil y su masificación en todo el territorio nacional, en condiciones de competencia.
- ii. El acceso y uso de la infraestructura asociada a la prestación de servicios públicos de energía eléctrica e hidrocarburos, incluida la co-ubicación, así como el uso del derecho de vía de la Red Vial Nacional, con la finalidad de facilitar el despliegue de redes de telecomunicaciones necesarias para la provisión de Banda Ancha fijo o móvil.

Según la definición de la "Ley de Promoción de Banda Ancha y Construcción de la Red Dorsal Nacional y Fibra Óptica", la definición de banda ancha es:

"Para efectos de la presente Ley, entendiéndose por Banda Ancha a la conectividad de transmisión de datos principalmente a Internet, en forma permanente y de alta velocidad, que le permite al usuario estar siempre en línea, a velocidades apropiadas para la obtención y emisión interactiva de información multimedia, y para el acceso y utilización adecuada de diversos servicios y aplicaciones de voz, datos y contenidos audiovisuales".

Finalmente, es preciso señalar que la mencionada otorga nuevas facultades al FITEL a través del artículo 7.4, el cual indica que se podrá llevar conectividad en banda ancha a nivel distrital:

"7.4. Facúltase al Fondo de Inversión en Telecomunicaciones – FITEL, a elaborar y financiar Proyectos para el despliegue de redes de alta capacidad que integren y brinden conectividad de Banda Ancha a nivel distrital (...)"

Por lo tanto, el presente estudio de pre-inversión considera la ampliación de las redes de fibra óptica a nivel distrital.





### 3. IDENTIFICACIÓN

#### 3.1 Diagnóstico de la situación actual

##### A. Área de influencia, área de influencia potencial y área de estudio:

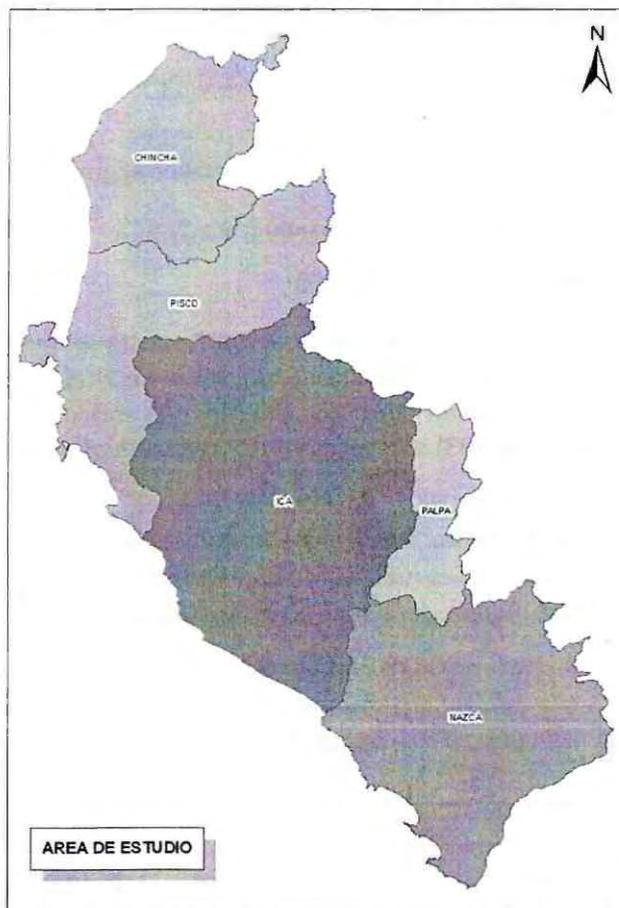
El presente análisis se centra en el entorno en el cual se busca desarrollar el PIP. A continuación se describen las respectivas áreas donde tendrá presencia el proyecto.

##### a) Definición de área de estudio, área de influencia y área de influencia potencial.

###### Área de estudio

El Proyecto tiene como área de estudio la Región Ica, abarcando las provincias de Chincha, Pisco, Ica, Palpa y Nazca.

Gráfico N° 1: Área de Estudio del Proyecto



Elaboración: FITEL

###### Área de influencia

El área de influencia del proyecto está conformada por el área geográfica de las localidades en las que se prestará los servicios de telecomunicaciones y por donde atraviesen la Red de Transporte y Red de Acceso. En ese sentido estas localidades surgen a partir de la evaluación de las localidades consideradas en el área de estudio. Esta evaluación ha tenido en consideración los siguientes criterios:



La localidad beneficiaria:

- No tienen acceso a Internet vía ADSL o el servicio es de muy baja calidad, dado que el transporte se presta mediante tecnología satelital, y
- No están incluidas en los proyectos de banda ancha financiados por FITEL existentes o en formulación, y
- No se encuentren incluidas en los compromisos asumidos por los Operadores de Telecomunicaciones con el Estado, en el marco de sus Contratos de Concesión para la prestación de servicios de banda ancha (exceptuando aquellas que utilicen transporte con tecnología satelital), y
- Cuentan con energía eléctrica comercial.

Además, se ha considerado que estas localidades cumplan los siguientes criterios de selección:

- Es una capital de distrito, o
- Es un centro poblado con más de 300 habitantes y que cuente con algún local escolar primario y/o secundario, o
- Tiene una población estudiantil preferentemente mayor o igual a 50 alumnos, o
- Tiene por lo menos un Establecimiento de Salud, o
- Tiene por lo menos una Dependencia Policial.

Asimismo, para obtener las localidades beneficiarias del Proyecto se ha efectuado un análisis de radio propagación mediante líneas de vista partiendo desde los Nodos de la Red de Transporte hacia las localidades que cumplen con los criterios de selección antes mencionados, considerando como máximo tres (03) enlaces o saltos consecutivos de hasta 30 km de distancia cada uno.

Consecuentemente, con lo expuesto en el área de influencia del presente Proyecto se han encontrado un total de 85 localidades (ver listado en el Anexo 1) con una población proyectada al 2016 de 82,064 habitantes, mayor detalle en la siguiente tabla.

Tabla 1: Localidades, población e instituciones del área de influencia

PROVINCIA	LOCALIDADES DEL AREA DE INFLUENCIA	LOCALES ESCOLARES	ESTABLECIMIENTOS DE SALUD	DEPENDENCIAS POLICIALES	POBLACIÓN 2016
CHINCHA	15	15	6	1	10,307
PISCO	11	12	9	3	10,947
ICA	39	29	24	4	52,946
PALPA	8	2	7	0	2,194
NAZCA	12	10	9	1	5,670
<b>Total general</b>	<b>85</b>	<b>68</b>	<b>55</b>	<b>9</b>	<b>82,064</b>

Fuente: INEI, MININTER, MINSAL y MINEDU.  
Elaboración: FITEL

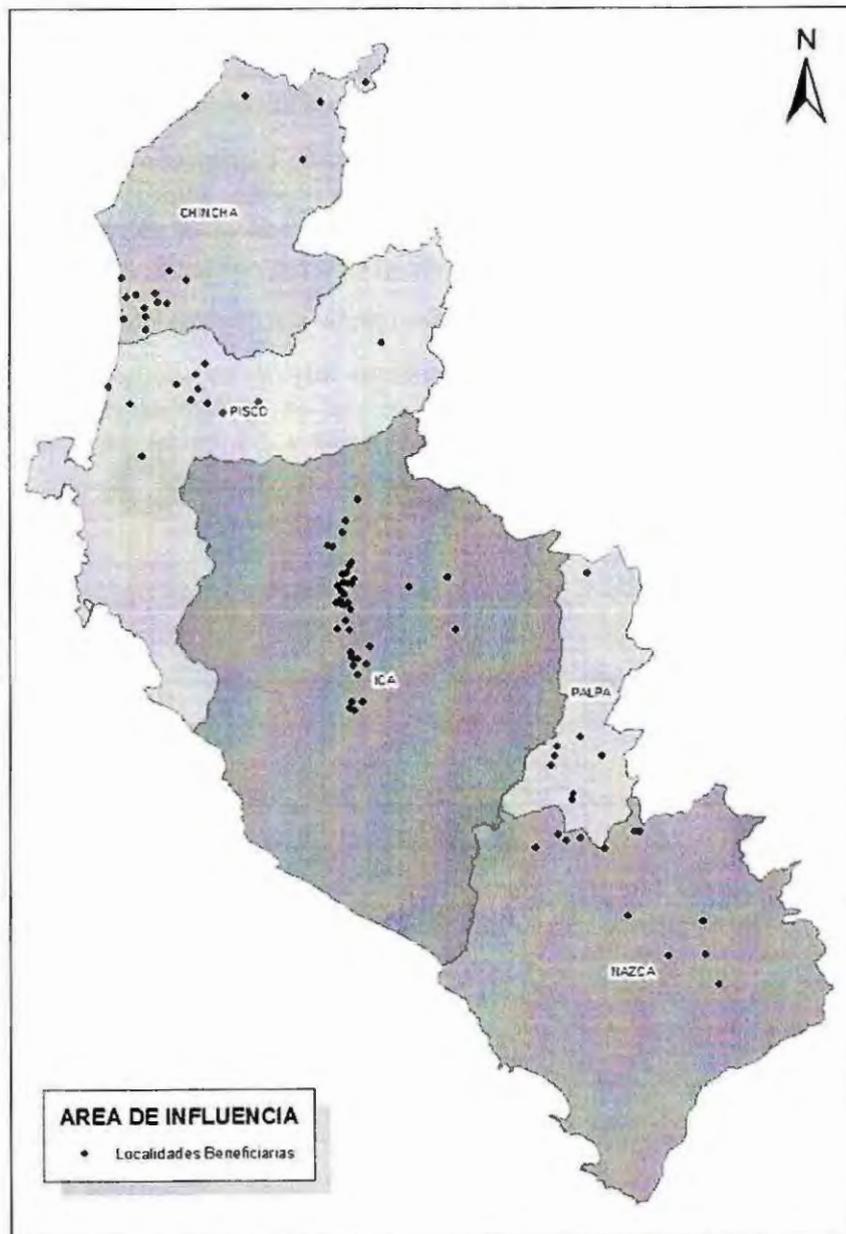
En el Anexo 2, se lista los 68 Locales Escolares que estarían siendo beneficiadas con el Proyecto. Mientras que en el Anexo 3 se lista los 55 Establecimientos de Salud que estarían siendo



beneficiadas con el Proyecto. Y finalmente en el Anexo 4, se lista las 9 Dependencias policiales beneficiarias del Proyecto.

En el siguiente gráfico, se muestran las localidades que se encuentran dentro del área de influencia del Proyecto (Localidades Beneficiarias).

Gráfico N° 2: Área de Influencia del Proyecto



Elaboración: FITEL



### Área de influencia potencial

El área de influencia potencial está dada por el área de cobertura de la Red de Acceso del Proyecto. En ese sentido estas localidades surgen a partir de la evaluación de las localidades consideradas en el área de estudio. Esta evaluación ha tenido en consideración los siguientes criterios:

- Localidades que resulten de un análisis de radio propagación en función de línea vista, tomando como punto de partida la totalidad de Nodos de la Red de Transporte hacia aquellas localidades del área de estudio que no sean beneficiarias del Proyecto, considerando tres (03) enlaces o saltos consecutivos de hasta 30 km de distancia cada uno, y
- Localidades que resulten de un análisis de radio propagación en función de línea vista, tomando como punto de partida los Nodos intermedios y Nodos Terminales (exceptuando los de 3er salto) de la Red de Acceso hacia el total de localidades del área de estudio, considerando un (01) enlace o salto adicional de hasta 30 km de distancia.

Además de ello, dichas localidades no deben contar con acceso a internet vía ADSL<sup>8</sup>.

Esta red utiliza un sistema de comunicaciones inalámbrico que permite que el uso de los servicios de telecomunicaciones abarque un total de 945 localidades, con una población de 99,164 habitantes, 37 Establecimientos de Salud y 258 locales escolares. Los detalles se encuentran en la siguiente tabla.

Tabla 2: Área de Influencia Potencial

PROVINCIAS	LOCALIDADES	LOCALES ESCOLARES	ESTABLECIMIENTOS DE SALUD	POBLACION*
CHINCHA	175	60	5	18927
ICA	410	96	18	52857
NAZCA	121	33	1	4862
PALPA	94	25	5	4621
PISCO	145	44	8	17897
<b>Total general</b>	<b>945</b>	<b>258</b>	<b>37</b>	<b>99,164</b>

Fuente: INEI, MINSA y MINEDU

\*Población que habita en las localidades (Censo 2007)

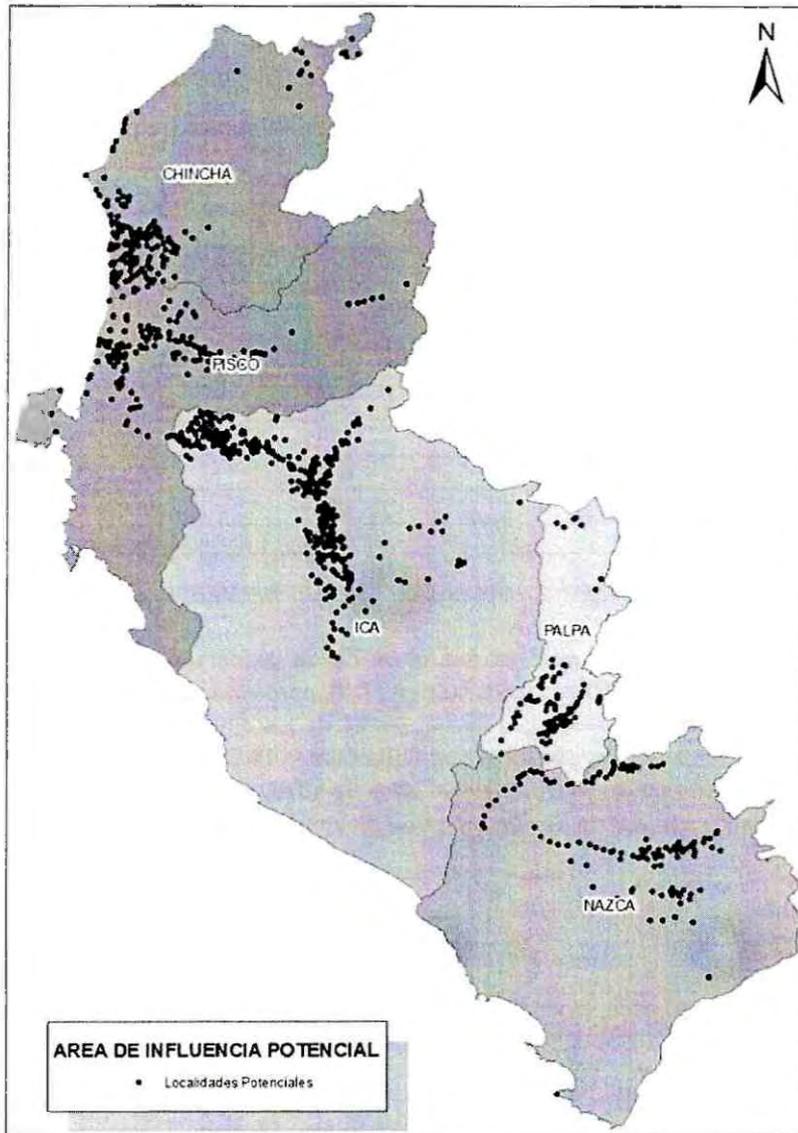
En el Anexo S se detalla la relación de las localidades pertenecientes al Área de Influencia Potencial del Proyecto.

<sup>8</sup> Se considera localidades que tienen servicio ADSL aquellas que se encuentran a 2Km de una Central o URA con capacidad ADSL.





Gráfico N° 3: Área de Influencia Potencial



Elaboración: FITEL

**b) Características económicas, sociales y geográficas del área de influencia.**

En esta sección se describen los temas sociodemográficos y económicos de la población y hogares del ámbito de influencia del Proyecto Regional Ica. Asimismo, se caracteriza el acceso y uso de computadoras e Internet por la población y el equipamiento tecnológico del hogar.

Para el desarrollo de la presente sección se utilizó la información de campo levantada mediante el servicio "Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014-FITEL".





Características Socio demográficas y económicas

**Demografía**

En la siguiente tabla se observa que el 9.5% de la población del ámbito de influencia del Proyecto está compuesto por menores de 6 años de edad; es decir, el 90.5% restante de habitantes (de 6 a más años de edad) son usuarios potenciales que harían uso de Internet en el corto plazo.

Del análisis por sexo se observa que el 49.8% de la población son hombres y el 50.2% son mujeres.

Tabla 3: Población Según Sexo y Grupos de Edad

Edad	Porcentaje		
	Hombre	Mujer	Total
Menor a 6 años	55.3	44.7	9.5
6 a 11 años	48.5	51.5	10.8
12 a 17 años	55.0	45.0	10.6
18 a 29 años	49.3	50.8	21.0
30 a 59 años	47.9	52.1	37.7
60 años a más	48.2	51.8	10.4
Total	49.8	50.2	100

Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014-FITEL  
Elaboración: FITEL

En la siguiente tabla, se observa que el 99.7% de las personas del ámbito de influencia del Proyecto cuenta con DNI y el 0.3% no tiene DNI, pero están inscritos en el RENIEC. Del análisis por grupos de edad, se observa que el 99.3% de los que tienen menos de 18 años de edad cuentan con DNI. De las personas que tienen entre 18 y 64 años de edad, 99.9% cuentan con DNI y finalmente de los mayores de 64 años de edad, el 100% cuenta con DNI, es decir, existe un importante porcentaje de personas que ejercen su ciudadanía sin problemas.

Tabla 4: Posesión de DNI Según Sexo y Edad

Grupo de Edad	Si tiene DNI	NO tiene DNI pero está inscrito en el RENIEC	NO está inscrito en el RENIEC	NO SABE	Total
Total	99.7	0.3	-	-	100
0 a 17 años	99.3	0.7	-	-	100
18 a 64 años	99.9	0.1	-	-	100
65 y más años	100.0	-	-	-	100
Masculino	99.9	0.1	-	-	100
0 a 17 años	100.0	-	-	-	100
18 a 64 años	99.8	0.2	-	-	100
65 y más años	100.0	-	-	-	100
Femenino	99.9	0.1	-	-	100
0 a 17 años	100.0	-	-	-	100
18 a 64 años	99.8	0.2	-	-	100
65 y más años	100.0	-	-	-	100

Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014-FITEL  
Elaboración: FITEL



**Características sociales**

**Educación**

La capacidad lectora de la población de 15 a más años de edad, pone de manifiesto el nivel de alfabetismo de la población, es decir se observa que el 99.2% de esta población sabe leer y escribir, es decir, 0.8% de la población son analfabetos, ver la siguiente tabla. De análisis por grupos de edad se observa que el nivel de analfabetismo se acentúa entre los de mayor edad, así por ejemplo, entre las personas que tienen entre 15 y 20 años de edad, el nivel de analfabetismo es nulo; este porcentaje pasa a ser 0.8% en el grupo de 21 a 30 años de edad. Entre los grupos de edad de 41 a 65 años y de más de 65 años, el porcentaje de analfabetismo alcanza el 0.5% y el 5.4%, respectivamente.

Tabla 5: Tasa de Analfabetismo, Según Grupos de Edad

Grupo de edad	Sabe leer y escribir	No sabe leer y escribir	Total
15 - 20 años	100.0	0	100
21 - 30 años	99.2	0.8	100
31 - 40 años	99.6	0.4	100
41 - 65 años	99.5	0.5	100
Más de 65 años	94.6	5.4	100
<b>Total</b>	<b>99.2</b>	<b>0.8</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
 Elaboración: FITEL

En la siguiente tabla se observa, que en la población de 6 a más años de edad, el 75.2% tiene un nivel de instrucción que va entre el nivel primaria y secundaria (completa e incompleta). El 10.5% tiene educación técnica (entre completa e incompleta) y el 11.6% tiene educación superior (entre completa e incompleta), sólo el 1.6% está sin nivel educativo y el 1.0% con educación Inicial.

Tabla 6: Nivel de Estudio Para una Población de 6 a más Años de Edad

Nivel de educación alcanzado	Porcentaje				Total
	De 6 a 16 años	De 17 a 30 años	De 31 a 65 años	Más de 65 años	
Sin Nivel	1.0	0.5	1.4	9.8	1.6
Educación inicial	4.9	0.0	0.0	0.0	1.0
Primaria incompleta	43.1	2.6	7.2	28.3	14.75
Primaria completa	8.7	2.4	10.1	30.4	9.0
Secundaria incompleta	36.8	9.4	13.2	13.0	17.0
Secundaria completa	5.2	46.3	44.1	10.9	34.5
Sup. No Universitaria incompleta	0.4	7.3	3.0	0.0	3.4
Sup. No Universitaria completa	0.0	11.8	8.3	1.1	7.15
Superior Universitaria incompleta	0.0	12.3	2.8	0.0	4.7
Superior Universitaria completa	0.0	7.3	9.9	6.5	6.9
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

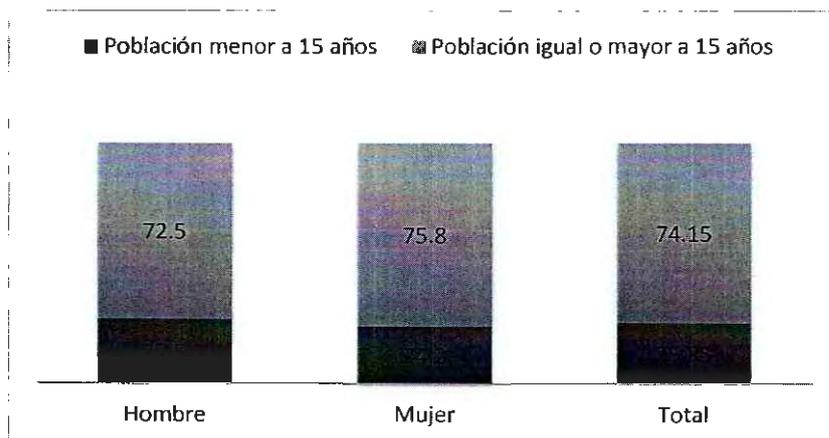
Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
 Elaboración: FITEL



### Empleo

Del total de la población del ámbito de influencia, el 25.85% son personas que tienen edades menores a los 15 años de edad (población que no se encuentran en edad de trabajar) y el 74.15% restante de la población se constituye en la población en edad de realizar alguna actividad laboral, ver el siguiente gráfico.

Gráfico N° 4: Población en Edad de Trabajar Según Sexo



Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
Elaboración: FITEL

De la población en edad de trabajar, el 35% tiene edades entre 15 y 29 años de edad y el 51% tiene edades entre 30 y 59 años de edad. Del análisis por sexo se observa que el 51% de la población de 15 a más años de edad son mujeres y el 49% son hombres. (Ver siguiente tabla).

Tabla 7: Población en Edad de Trabajar – Según Sexo y Grupo de Edad

Grupo de edad	Hombre	Mujer	Total (%)
15 - 29 años	49.9	50.1	35
30 - 39 años	45.6	54.4	20
40 - 49 años	48.2	51.8	17
50 - 59 años	50.9	49.1	14
60 y más años	48.2	51.8	14
Total	49	51	100

Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
Elaboración: FITEL

De la población en edad de trabajar, el 1.7% no alcanzó ningún nivel de educación, de estos el 60% son mujeres. Además se puede apreciar que el 72.1% de la población tiene al menos educación básica (primaria o secundaria). El 26.2% de la población en edad de trabajar tiene estudios técnicos o superiores (entre completo o incompleto), ver siguiente tabla.



Tabla 8: Población en Edad de Trabajar – Según Nivel de Educación

Nivel de educación alcanzado	Sexo		Total (%)
	Hombre	Mujer	
Sin Nivel	40	60	1.7
Educación inicial	0	0	-
Primaria incompleta	40	60	7.1
Primaria completa	43	57	8.7
Secundaria incompleta	47	53	15.3
Secundaria completa	54	46	41.0
Sup. No Universitaria incompleta	42	58	4.1
Sup. No Universitaria completa	47	53	8.4
Superior Universitaria incompleta	42	58	5.5
Superior Universitaria completa	49	51	8.2
Total	49	51	100

Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
 Elaboración: FITEL

En la siguiente tabla se observa que el 66% de la población en edad de trabajar percibe ingresos económicos. Dicho porcentaje se conforma por la suma del 47% que tiene ingresos por trabajo remunerado, 16% por negocio propio, 1% por venta de animales que cría y 2% por venta de productos agrícolas. El 34% restante, si bien no tiene ningún ingreso económico, son actores importantes en el sostenimiento de los hogares, ya que casi la mitad lo componen las amas de casa. En menor porcentaje están compuestos por estudiantes que en horas libres ayudan a los padres y otros sencillamente están en busca de empleo. Del análisis por sexo se observa que el 64% de los que tienen ingresos por trabajo remunerado son hombres. El 80% de los que tienen ingresos por venta de productos agrícolas son hombres. Del 15% de personas que realizan actividades no remuneradas, como ama de casa por ejemplo, en el 99% son mujeres.

Tabla 9: Población en Edad de Trabajar – Según Sexo y Condiciones de Actividad (%)

	Sexo		Total (%)
	Hombre	Mujer	
Población en edad de trabajar			
Trabajo remunerado	64	36	47
Negocio propio (bodega, botica, centro de servicios, etc.)	51	49	16
Venta de animales que cría	58	42	1
Venta de productos agrícolas	80	20	2
Trabaja, pero no percibe ingreso (ama de casa, por ejm.)	1	99	15
No trabaja, pero busca empleo	39	61	3
No trabaja, pero no busca empleo	46	54	16
Total	49	51	100

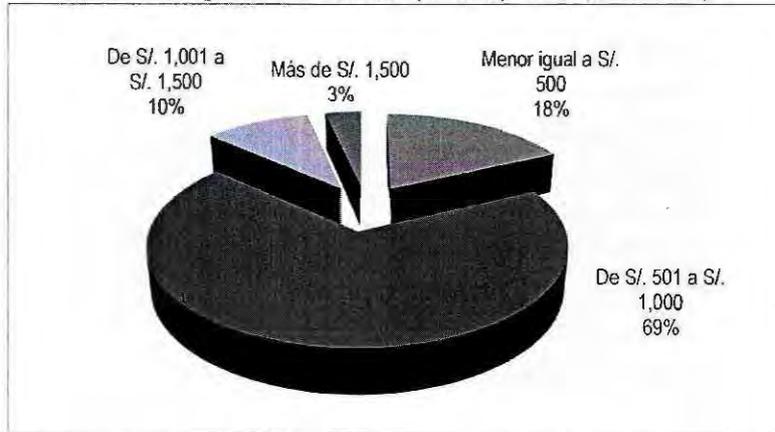
Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
 Elaboración: FITEL





Del 66% de personas que trabajan y tienen ingresos económicos, el 18% tienen ingresos menores o iguales a S/. 500, el 69% tienen ingresos entre S/. 501 y S/.1000 y el 13% restante tiene ingresos por encima de los S/. 1000, ver el siguiente gráfico.

Gráfico N° 5: Ingresos de la Población que Trabaja en Ocupación Principal



Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
 Elaboración: FITEL

Del 66% de personas que trabajan y tienen ingresos económicos, el 16% también tienen ingresos por actividad secundaria (cachuelos, pensiones, rentas, entre otros). De estos, el 85% obtienen ingresos adicionales por montos que no superan los S/. 500 al mes, ver el siguiente gráfico.

Gráfico N° 6: Población que Obtiene Ingresos por Actividad Secundaria



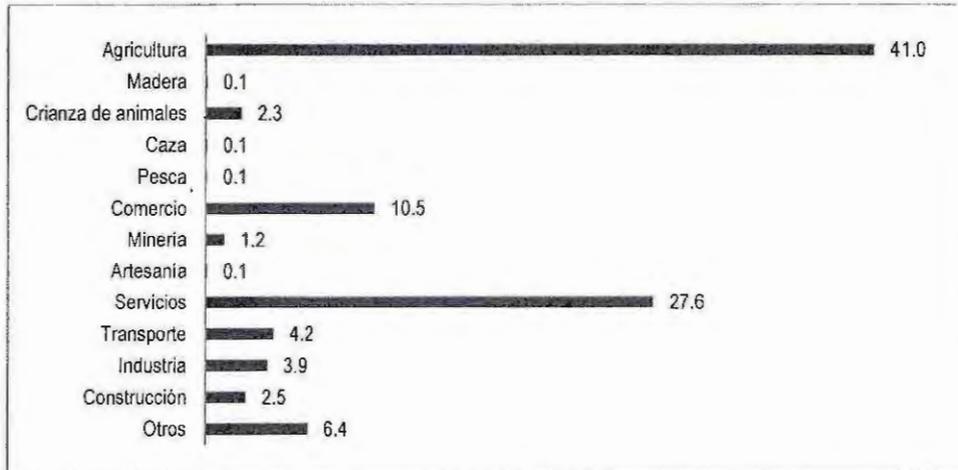
Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
 Elaboración: FITEL

En cuanto al sector principal en el que trabajan las personas que tienen ingresos económicos, se tiene que el 41% trabaja en el sector Agrícola, 27.6% trabaja en el sector servicios, 10.5% trabaja en el sector comercio. En menor porcentaje están los que trabajan en el sector transporte, industria, construcción, crianza de animales y minería.





Gráfico N° 7: Sector en el que Ubica la Actividad Económica en el que Labora (%).



Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
Elaboración: FITEL

### Vivienda

En cuanto a las características de las viviendas que se encuentra en el ámbito de influencia, se tiene que el 84.5% de las viviendas son propias (totalmente pagadas), 3.6% son alquiladas y el 5.5% son propias por invasión.

El material predominante en las paredes de las viviendas es el cemento y adobe, así el 62.8% de las viviendas están construidas con cemento y el 24.5% con adobe o tapia. Asimismo, existe en menor porcentaje viviendas construidas con piedra o sillar con cal o cemento (2%), quincha (caña con barro) (3.5%), madera (2.8%) y estera (3.8%).

El material predominante en los pisos de las viviendas son cemento, tierra y losetas, terrazos o similares, así el 74% de la viviendas tienen pisos de cemento, el 16% de tierra y el 8.7% de losetas, terrazos o similares.

El material predominante en los techos de las viviendas son el concreto armado y las tejas y Caña o estera con barro, con un porcentaje de 42.7% y 39.5% respectivamente. Ver siguiente tabla.



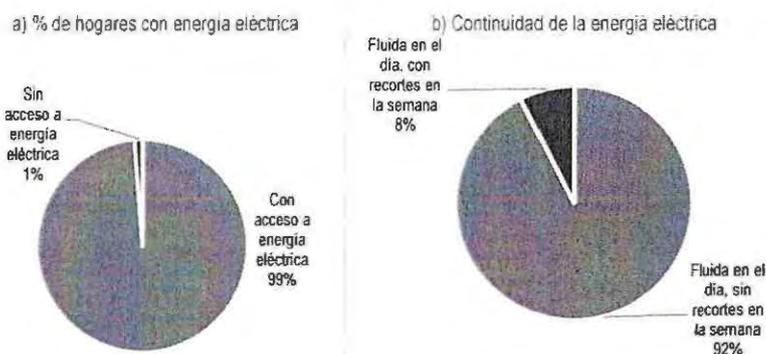
Tabla 10: Régimen de Tenencia y Material de Construcción de la Vivienda (%).

Régimen de tenencia de vivienda	Porcentaje
Alquilada	3.6
Propia, totalmente pagada	84.5
Propia, por invasión	5.5
Propia, comprándola a plazos	0.3
Cedida por centro de trabajo	0.5
Cedida por otro hogar o institución	5.3
Otra forma	0.3
<b>Total</b>	<b>100.0</b>
<b>Material predominante en paredes</b>	
Ladrillo o bloque de cemento	62.8
Piedra o sillar con cal o cemento	2.0
Adobe	24.5
Tapia	0.0
Quincha (caña con barro)	3.5
Piedra con barro	0.3
Madera	2.8
Estera	3.8
Otro material	0.3
<b>Total</b>	<b>100.0</b>
<b>Material predominante en pisos</b>	
Parquet o madera pulida	0.5
Láminas asfálticas, vinílicos o similares	0.3
Losetas, terrazos o similares	8.7
Madera (entablados)	0.0
Cemento	74.0
Tierra	16.0
Otro material	0.5
<b>Total</b>	<b>100.0</b>
<b>Material predominante en techos</b>	
Concreto armado	42.7
Madera	2.7
Tejas	2.8
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	4.5
Caña o estera con barro	39.5
Estera	7.8
Paja, hojas de palmera, etc.	0.0
Otro material	0.0
<b>Total</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
Elaboración: FITEL

La energía eléctrica es un factor de gran importancia en el desarrollo de la sociedad, su uso hace posible la automatización de la producción que aumenta la productividad y mejora las condiciones de vida del hombre. En este sentido, se observa que el 99% de los hogares del ámbito de influencia cuentan con energía eléctrica, es decir, existe una brecha de 1% de hogares que aún no tienen energía eléctrica. De los hogares que tienen energía eléctrica, el 92% tiene energía permanente (sin recortes en la semana). Ver el siguiente gráfico.

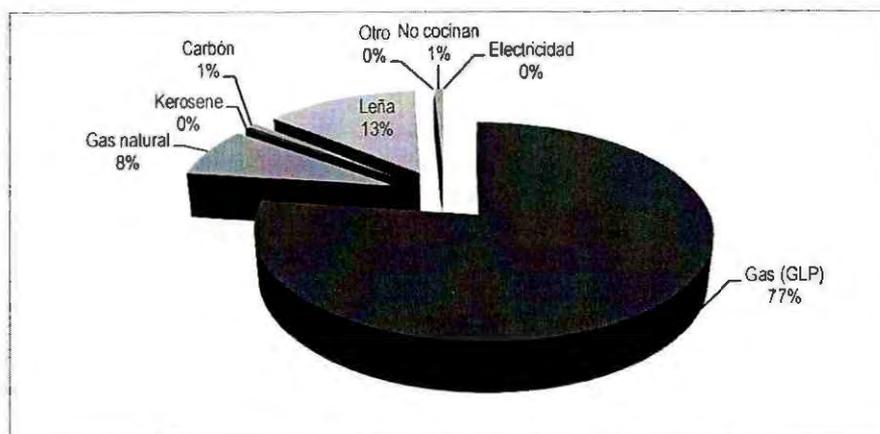
Gráfico N° 8: Hogares con y sin Energía Eléctrica (%)



Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL.  
Elaboración: FITEL

De la indagación por los tipos de energía y/o combustible que utilizan los hogares para cocinar se tiene que el GLP es el insumo principal (aclarando que los hogares que usan GLP, no se excluyen de estar usando otro combustible alternativo). En segundo lugar están los hogares que usan leña (13%). Como se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico N° 9: Tipos de Energía y/o Combustible Frecuentes que más Utilizan los Hogares para Cocinar (%)

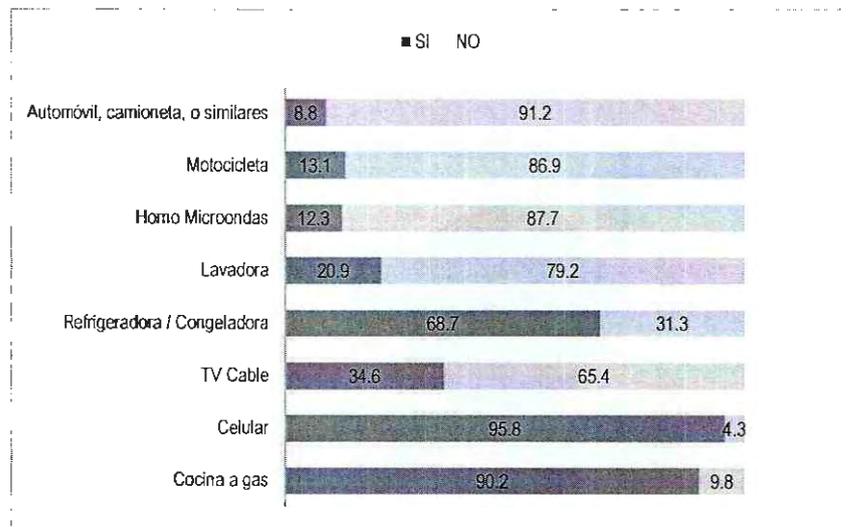


Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL.  
Elaboración: FITEL



Los hogares del ámbito de influencia tienen un bajo equipamiento de bienes durables, así por ejemplo la penetración de autos es 8.8% y de motocicletas es 13.1%. El caso particular a resaltar es la penetración de cocinas a gas (90.2%), refrigeradora (68.7%) y celular 95.8%.

Gráfico N° 10: Bienes Durables con que Cuenta en Uso y Funcionamiento el Hogar (%)



Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
Elaboración: FITEL

#### Características del jefe de hogar

De la distribución de los jefes de hogar según sexo se tiene que el 80% son hombres y el 20% son mujeres. El 70% de los jefes de hogar tienen edades entre los 30 y 59 años de edad.

En cuanto al nivel de educación alcanzado por los jefes de hogar, el 20% tiene primaria (completa e incompleta) y 55% tiene educación secundaria (completa e incompleta). El 10% tiene educación técnica y el 13% educación superior. Existe un bajo porcentaje de jefes de hogar sin nivel de educación (2%).

En cuanto a la situación ocupacional de los jefes de hogar, el 28% son trabajadores independientes, el 31% obrero y el 24% son empleados. El 62% de los hogares tienen al menos un miembro del hogar cuya edad es menor a 18 años, es decir, el 38% restante de hogares tienen una población de 18 a más años de edad, ver tabla siguiente.





Tabla 11: Jefe de Hogar, según Sexo, Edad y Nivel de Educación (%)

Variable	Porcentaje
<b>Sexo del Jefe de Hogar</b>	
Hombre	80
Mujer	20
<b>Total</b>	100
<b>Edad del Jefe de Hogar</b>	
Entre 15 y 29 años	7
Entre 30 y 44 años	36
Entre 45 y 59 años	34
Entre 60 años y más	23
<b>Total</b>	100
<b>Educación del Jefe de Hogar</b>	
Sin Nivel/educación inicial	2
Primaria Completa / Incompleta	20
Secundaria Incompleta/ Completa	55
Superior No Universitario (p. ej. Instituto Superior, otros)	10
Estudios Universitarios Completos (Bachiller, Titulado)	13
<b>Total</b>	100
<b>Situación ocupacional</b>	
Empleador o patrono	7
Trabajador independiente	28
Empleado	24
Obrero	31
Otro	10
<b>Total</b>	100
<b>Presencia de menores de 18 años en el hogar</b>	
Hay menores de 18 años de edad	62
No hay menores de 18 años de edad	38
<b>Total</b>	100

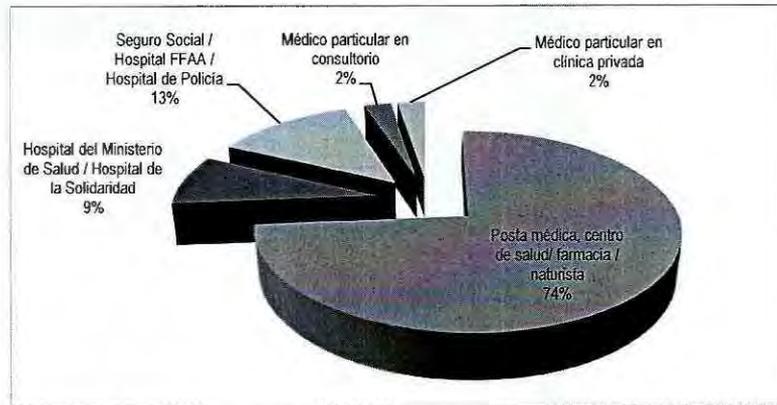
Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
Elaboración: FITEL

Como se muestra en el siguiente gráfico los jefes de hogar buscan atención médica principalmente en las postas médicas, centro de salud, farmacia y/o naturista (74%), asimismo, los jefes de hogar se atienden en el seguro social (13%), hospitales (9%) y médico particular (4%).





Gráfico N° 11: Jefes de Hogar que buscan atención médica cuando tienen problemas de salud (%)

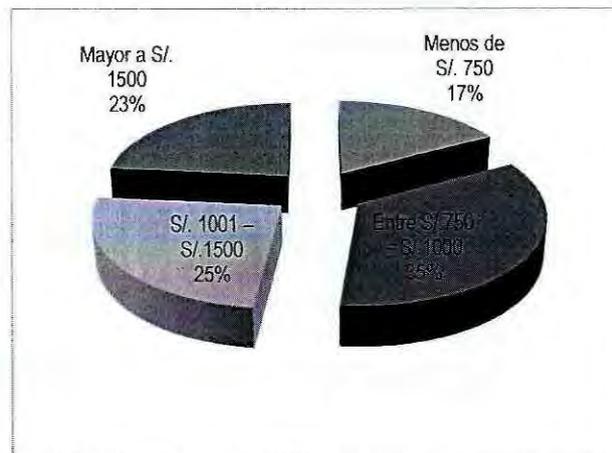


Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
Elaboración: FITEL

### Ingresos y gastos en Hogares

El mayor porcentaje (83%) de los hogares del ámbito de influencia del Proyecto se sostienen económicamente con ingresos iguales o mayores a los S/. 750, el 17% de los hogares tienen ingresos menores a S/. 750.

Gráfico N° 12: Hogares Según Nivel de Ingreso



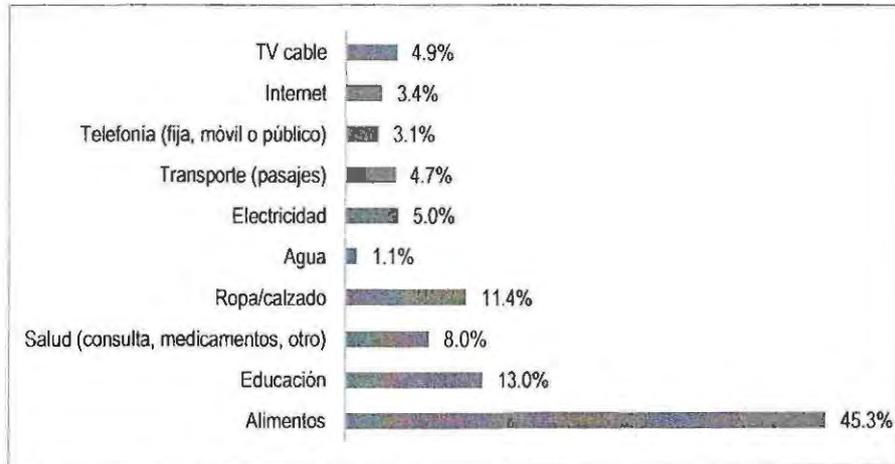
Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
Elaboración: FITEL

Respecto a la composición de los gastos del hogar, se tiene que el 45.3% de los gastos se concentran en alimentos, gastos en educación 13%, gastos en ropa calzado 11.4%, salud 8%, electricidad 5%, agua 1.1% y 4.9% en TV cable. Los gastos en los servicios de telecomunicaciones representan el 6.5% del gasto total, pues gastan 3.4% en Internet y 3.1%, en teléfono (fijo, público y celular), ver siguiente gráfico.





Gráfico N° 13: Hogares Según Nivel de Gasto



Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
Elaboración: FITEL

### Tecnologías de la Información y Comunicación

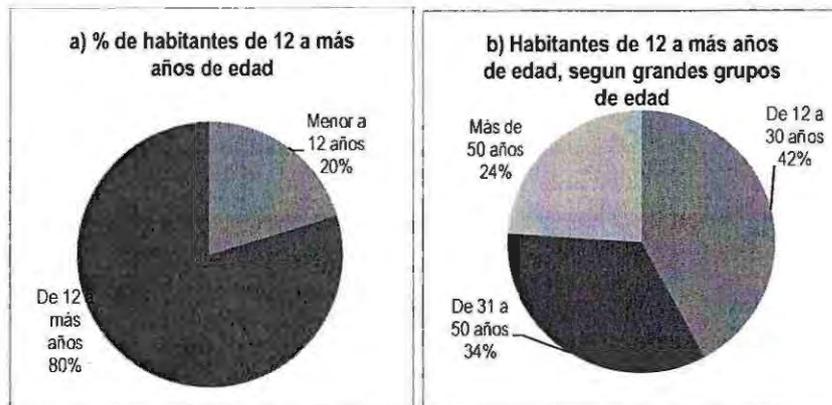
El acceso y uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) permiten a la sociedad en su conjunto desarrollar una mejor comunicación socio familiar, comercial, institucional y gubernamental.

En tal sentido, del trabajo de encuesta realizado en el ámbito de influencia del Proyecto regional Ica se presentan un conjunto de tablas y gráficos con resultados que permiten caracterizar el acceso y uso de las TICs de la población y mostrar la penetración de Internet en los hogares del ámbito de influencia.

### Uso de computadoras e Internet por la población de 12 a más años de edad

Para un mejor análisis de los resultados a presentar (ver siguiente gráfico) se resalta que el 80% de la población total tiene 12 o más años de edad, de los cuales el 42% tiene entre 12 a 30 años de edad, el 34% tiene entre 31 y 50 años de edad y el 24% con más de 50 años de edad.

Gráfico N° 14: Población de 12 Años a Más Edad, Según Grandes Grupos de Edad



Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
Elaboración: FITEL





Una condición básica para el uso de Internet es el conocimiento, por lo menos a nivel básico, del uso de una computadora, laptop, Notebook, Tablet u otros equipos tecnológicos que permitan acceder y navegar en Internet.

En tal sentido, de la siguiente tabla se observa que el 61% la población de 12 a más años de edad, alguna vez ha utilizado una computadora, laptop o notebook, es decir, el 39% nunca han utilizado dichos equipos.

Del análisis por sexo, se tiene que el 41% de las mujeres y el 33% de los hombres no saben utilizar una computadora, laptop o notebook. Al realizar el mismo análisis por grupos de edad, se tiene que en los grupos de edad más jóvenes el porcentaje de personas que nunca han utilizado una computadora, o similares, es menor, así por ejemplo, en el grupo de personas que tiene más de 50 años, 74% nunca ha utilizado una computadora y en el grupo de 12 a 30 años de edad, el 9% aún no ha utilizado una computadora.

La escasa oferta de Internet en el área de influencia explica en gran medida por qué más personas no acceden al servicio de Internet de una u otra forma. En la siguiente tabla se observa que el 42% de la población, de 12 a más años de edad, utilizan por lo menos una vez al mes el Internet. Los hombres son los que más navegan en Internet (46% hombres y 38% mujeres).

Tabla 12: Acceso y Uso de una Computadora e Internet por Población, Según Grupo de Edad y Sexo (%)

Porcentaje de respuestas afirmativas	Por Grupo de edad			Por sexo		Total Poblac.
	12 - 30 años	31 - 50 años	Más de 50 años	Hombre	Mujer	
Alguna vez ha utilizado una computadora, laptop o notebook	91	48	26	67	59	61
El mes anterior ha utilizado el servicio de Internet	67	31	12	46	38	42

Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
Elaboración: FITEL

De la siguiente tabla, se desprende que a mayor nivel de educación alcanzado por la población, mayor el porcentaje de personas que saben utilizar un equipo de cómputo. Así por ejemplo, de las personas que apenas tienen primaria, solo el 46% ha utilizado una PC, en cambio en los que tienen educación superior no universitaria y universitaria, los porcentajes de personas que han utilizado una PC son de 90% y 88%, respectivamente.

De la siguiente tabla se infiere que a un mayor nivel de educación, mayor es la frecuencia por el uso Internet. Esto explicado porque a mayor grado de educación mayor es la necesidad de la búsqueda de información y comunicación.

Tabla 13: Acceso y Uso de una Computadora e Internet por Población, Según Nivel de Educación Alcanzado (%)

Porcentaje de respuestas afirmativas	Sin Nivel	Primaria	Secundaria	Sup. No Universitaria	Superior Universitaria	Total Poblac.
Alguna vez ha utilizado una computadora, laptop o notebook	29	46	61	90	88	61
El mes anterior ha utilizado el servicio de Internet	12	24	40	68	69	42

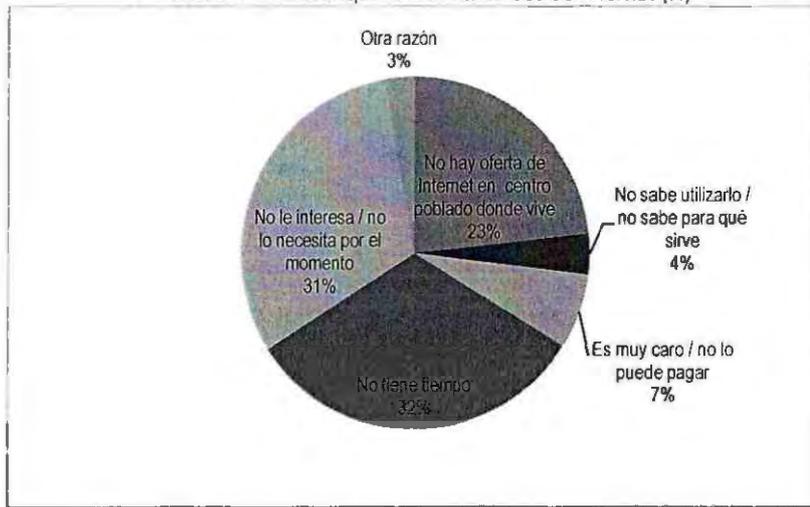
Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
Elaboración: FITEL





De la tabla anterior, se deduce que el 19% restante de la población que alguna vez utilizó una computadora, laptop o notebook, pero en el último mes no hace uso de internet (61% - 42%), es porque no hay oferta de Internet en la localidad donde vive. Otras razones de poco uso de Internet son el no lo necesita por el momento, no tiene tiempo y no saber en qué lo puede ayudar. Ver el siguiente gráfico.

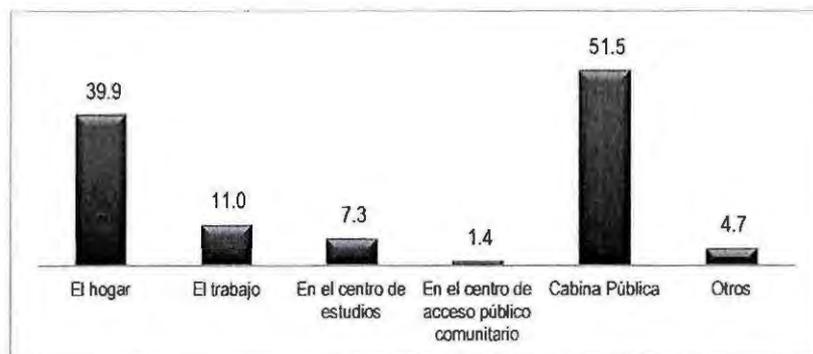
Gráfico N° 15: Principal Razón del no Uso de Internet (%)



Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
Elaboración: FITEL  
Nota: otros: los locales parados cerrados, no estudia, ayuda en la chacra, solo hay en el colegio, no tiene PC

De las personas que por lo menos una vez al mes hacen uso de Internet, se identificó a través del siguiente gráfico que el lugar más frecuente donde acceden a Internet es una cabina pública (aclarando que el acceso en cabina pública, no excluye que el mismo usuario haya accedido en el mismo periodo en otro lugar). Otros lugares donde se registra más concurrencia son los hogares y el trabajo. Los de menor concurrencia, pero no dejan de ser puntos importantes de acceso a Internet son los centros de estudios, centros de acceso público comunitario y otros puntos de acceso (casa de amigos, p.e).

Gráfico N° 16: Lugares en el que Accede a Internet (%) (Respuesta de opción múltiple)



Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
Elaboración: FITEL  
Nota: otros: casa familiar, celular, municipalidad.

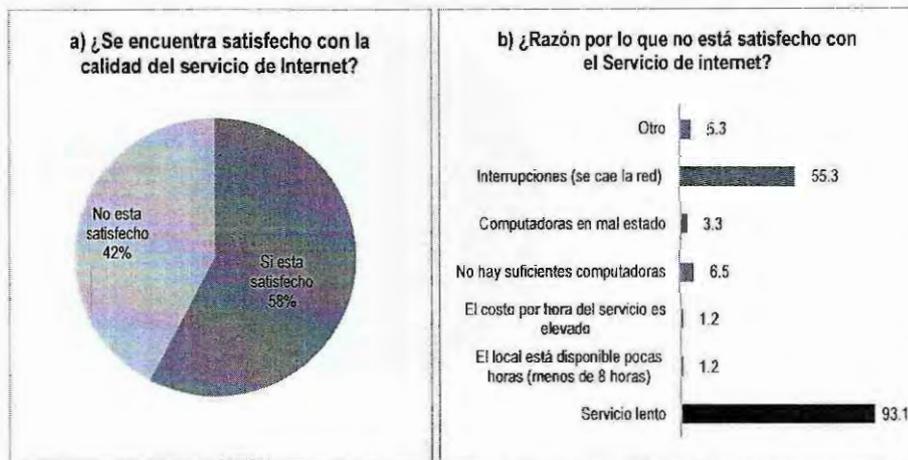




En cuanto a la calidad del servicio de Internet existente se tiene los siguientes resultados:

- Solo el 58% de la población que utiliza el servicio de internet se encuentra satisfecho con la calidad del servicio, el 42% no se encuentra satisfecho con la calidad del servicio de internet principalmente porque el servicio es lento.

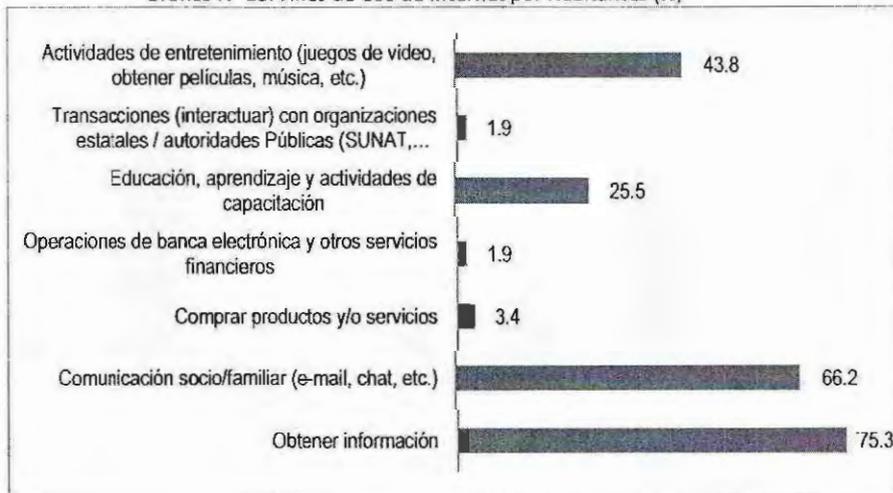
Gráfico N° 17: Nivel de satisfacción por el Servicio de Internet (%)



Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 – FITEL  
Elaboración: FITEL

Las personas que por lo menos una vez al mes se conectan a Internet, lo hacen principalmente por la necesidad de obtener información. En segundo lugar, por mejorar la comunicación socio familiar. En tercer lugar, por actividades de entretenimiento, seguida de las personas que lo utilizan para educación, aprendizaje y actividades de capacitación y compra de productos y/o servicios, transacciones con organizaciones estatales (RENIEC, SUNAT, etc.) y privadas (entidades financieras), entre otras ver siguiente gráfico.

Gráfico N° 18: Fines de Uso de Internet por Habitantes (%)



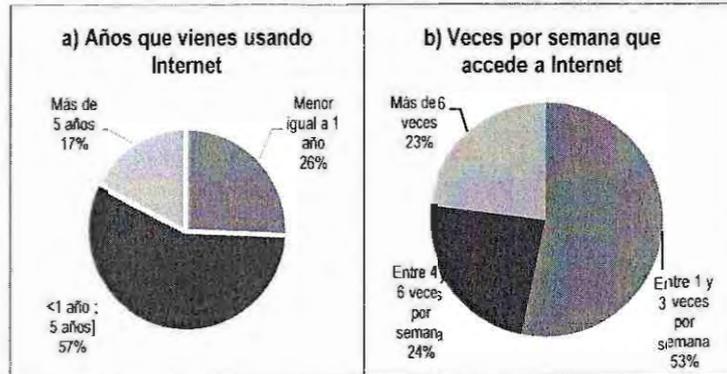
Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 – FITEL  
Elaboración: FITEL





De las personas que el último mes han utilizado Internet (42%), el 74% viene utilizando el servicio de Internet por más de un año, es decir, alrededor del 75% de usuarios ya tienen una importante experiencia en el uso de Internet. ver el siguiente gráfico.

Gráfico N° 19: Tiempo y frecuencia de Acceso del Servicio de Internet en el Hogar (%)



Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
Elaboración: FITEL

**c) Peligros que pueden afectar la implementación**

La alternativa tecnológica considerada para la red de telecomunicaciones que se desplegará en la región, consiste en una solución mixta Red de Fibra Óptica y Red Inalámbrica, que permitirá beneficiar a la mayor cantidad de centros poblados con los servicios de Internet e Intranet de banda ancha.

Peligros que pueden afectar la implementación de la Red de Transporte

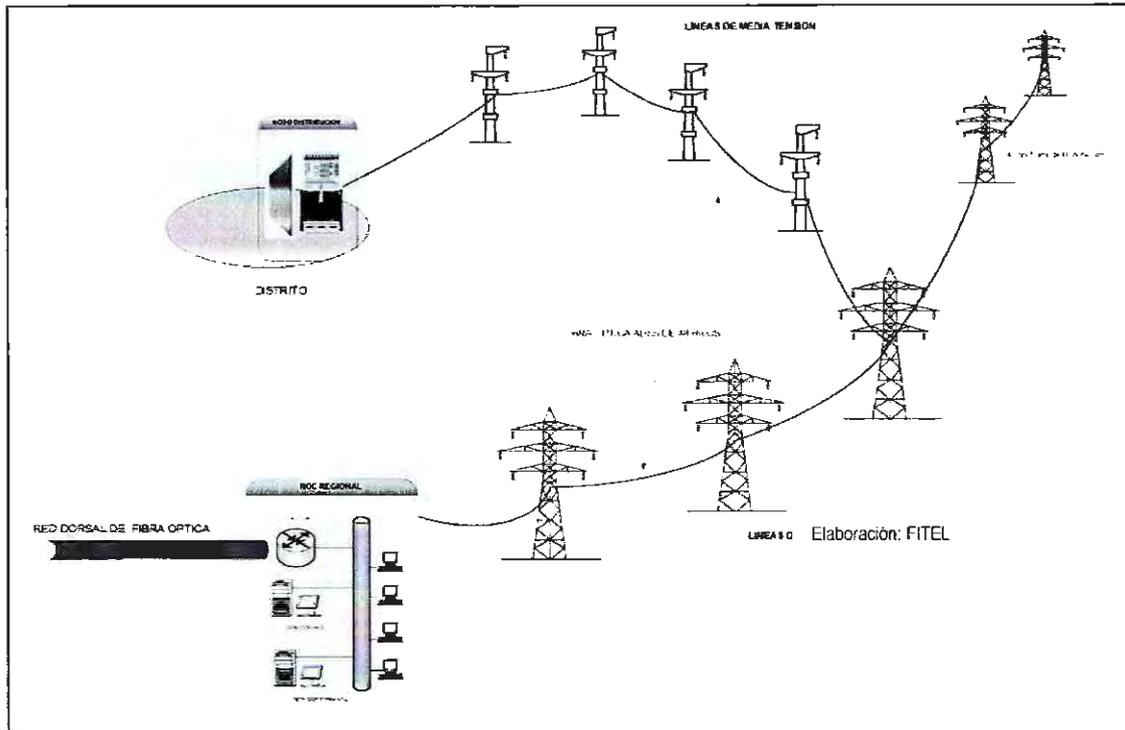
La Red de Transporte será instalada en su totalidad haciendo uso de un tendido aéreo, soportado principalmente sobre la infraestructura eléctrica de media tensión<sup>9</sup>, así como también sobre postes de concreto que serán instalados en el derecho de vía de las redes viales. Esta Red de Transporte llegará a todas las capitales distritales del departamento de Ica, ya sea a través de un Nodo de Distribución; y a dos localidades representativas (Nodos de Conexión).



<sup>9</sup> 3km sobre infraestructura eléctrica de baja tensión



Gráfico N° 20: Esquema de la Red de Transporte



Elaboración: FITEL



Los peligros que podrían afectar la implementación de la Red de Transporte son los siguientes:

Respecto a la compartición de Infraestructura y facilidades técnicas:

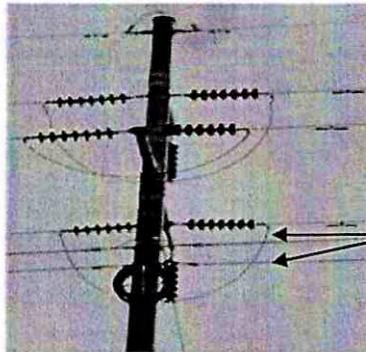
Que sobre la misma infraestructura eléctrica (media o baja tensión) sobre la cual se habría considerado inicialmente instalar el cable óptico, al momento de la instalación ya exista instalado otro u otros cables de fibra óptica; este podría ser un inconveniente que afectaría el cronograma de implementación de la red óptica por los siguientes motivos:

- La infraestructura eléctrica no pueda soportar la instalación de otro cable de fibra óptica; para ello se ha previsto la contingencia de reforzamiento de estructuras en algunos tramos de red, esto significa un incremento en los costos de inversión inicial.
- La instalación de otro cable de fibra óptica podría afectar la altura mínima considerada desde el nivel del suelo. Esto obligaría a utilizar una ruta alterna que alteraría el diseño de la red inicial y que por lo tanto podría incrementar el costo de inversión inicial y el cronograma de implementación.





Gráfico N° 21: Cable de Fibra Óptica Instalados en Postes de empresas eléctricas



2 cables de FO que se encuentran instalados sobre la red de una empresa eléctrica.

Respecto al derecho de vía:

- i. Los 405 km de fibra óptica que serán instalados sobre el derecho de vía de las carreteras nacionales, departamentales y vecinales, han sido definidos según la información digital en formato "shapefile" georeferenciada en coordenadas geográficas Datum WGS 1984 proporcionada mediante Memorandum N° 2045-2012-MTC/09.04<sup>10</sup>, la que cuenta con clasificador de rutas<sup>11</sup>.
- ii. Si el ancho disponible del derecho de vía para la instalación de postes de concreto a lo largo de las diferentes Redes Viales nacionales, departamentales y vecinales no es el adecuado, representa un peligro permanente a la seguridad vial y a la integridad de los postes de concreto al estar demasiado expuestos.

Este riesgo se encuentra con mayor proporción en las trochas de las carreteras nacionales, departamentales y vecinales que ha considerado el presente Proyecto y que representa el 30.68% del total de kilómetros de fibra óptica a desplegar por el Operador de la Red de Transporte.

Para reducir este riesgo se ha considerado dentro de la inversión del proyecto un rubro de compensación por uso de predios, que es un monto dinerario destinado para que el Operador de la Red de Transporte pueda negociar con los dueños de las propiedades privadas aledañas al derecho de vía de ser necesario.

Cabe resaltar que el Operador de la Red de Transporte es quien asume el riesgo definitivo para la instalación de postes que llevarán la fibra óptica. En ese sentido, deberá gestionar los permisos ante la autoridad competente establecida en el artículo 4° del Reglamento Nacional de Gestión Vial aprobado mediante DS. N°034-2008-MTCy sus modificatorias, para la instalación de infraestructura de comunicaciones sobre el derecho de vía, adjuntando los estudios específicos necesarios concordantes con las normas técnicas aprobadas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Adicionalmente, deberá negociar con los propietarios de terrenos de ser el caso.



<sup>10</sup> Fuente OPP del MTC actualizada al año 2011  
<sup>11</sup> D.S. N° 032-2011-MTC

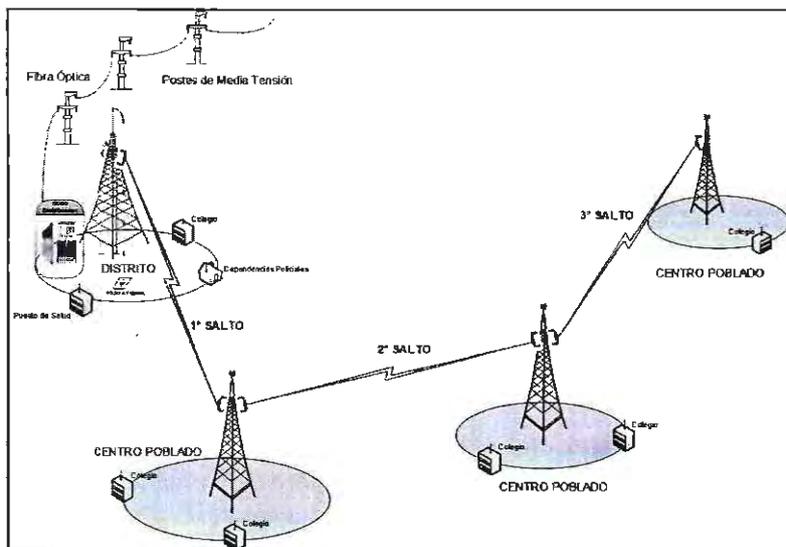
El Proyecto ha considerado las recomendaciones del Manual de Carreteras<sup>12</sup> Diseño Geométrico DG-2013 aprobado por Resolución Directoral N° 31-2013-MTC/14<sup>13</sup> y todas sus modificatorias.

El Gobierno Regional por su parte se ha comprometido en apoyar las gestiones en las que se requiera su participación y contribución para brindar las facilidades que permitan finalmente ejecutar el citado proyecto. Esto incluye el otorgar las aprobaciones y/o autorizaciones con respecto al uso del derecho de vía de acuerdo a las normas y procedimientos establecidos (Ver Anexo 17).

Peligros que pueden afectar la implementación de la Red de Acceso

La Red de Acceso hace uso de enlaces radioeléctricos punto a punto y punto - multipunto, en banda no licenciada. Con esta tecnología se llegará a cada centro poblado beneficiario con un máximo de 3 saltos desde los Nodos de Conexión o Nodos de Distribución (Capitales distritales). El acceso a las Instituciones del Estado: Locales escolares, Establecimientos de Salud, Dependencias policiales y demás instituciones públicas de cada localidad se realizará también empleando frecuencias en bandas no licenciadas.

Gráfico N° 22: Esquema General de la Red de Acceso



Elaboración: FITEL

Se han identificado posibles peligros que podrían afectar la implementación de la Red de Acceso, las cuales se listan a continuación:

- Las interferencias radioeléctricas con otras redes que se encuentren operando en la zona con frecuencias similares y que afecten el adecuado funcionamiento de operación de la red; sin embargo, este peligro es mínimo dado que se está interviniendo en localidades donde actualmente no se cuentan con servicios de telecomunicaciones y es muy poco probable que existan redes de telecomunicaciones en dichas zonas. Sin perjuicio de lo señalado se ha previsto reconfigurar los equipos y en último caso cambiar

<sup>12</sup> [http://www.mtc.gob.pe/portal/transportes/caminos\\_ferro/NGIV-MANUALES.html](http://www.mtc.gob.pe/portal/transportes/caminos_ferro/NGIV-MANUALES.html)

<sup>13</sup> RD. N°31-2013-MTC/14

[http://www.mtc.gob.pe/portal/transportes/caminos\\_ferro/NORMAS%20DE%20GESTION%20DE%20INFRAESTRUCTURA%20VIAL/MANUAL\\_ES/DG-2013/RD%20N%C2%80%2031-2013-MTC-14.pdf](http://www.mtc.gob.pe/portal/transportes/caminos_ferro/NORMAS%20DE%20GESTION%20DE%20INFRAESTRUCTURA%20VIAL/MANUAL_ES/DG-2013/RD%20N%C2%80%2031-2013-MTC-14.pdf)





equipos o adquirir equipos adicionales de filtrado; lo cual haría que se incrementen los costos y el tiempo de ejecución del Proyecto.

- No exista energía comercial de forma continua en las localidades beneficiarias, lo cual implicaría un retraso en la implementación del Proyecto e incrementaría los costos de inversión ya que se tiene que considerar equipos que brinden soporte de energía como baterías o paneles solares cuando no opere la energía comercial. Para ello se ha considerado como contingencia un sistema de respaldo a la energía comercial como grupos electrógenos con autonomía de hasta 03 días y bancos de baterías con una autonomía de hasta 08 horas de forma continua, aun cuando se ha comprobado en campo que las localidades tienen energía permanente 24 horas.

Peligros comunes que pueden afectar la Implementación de ambas redes

A continuación se listan los posibles peligros identificados:

- Conflictos sociales en algunas zonas de la región que no permitan la adecuada implementación de la red de telecomunicaciones o que se conviertan en una amenaza que podría afectar la infraestructura de la red.
- Problemas judiciales con las propiedades compradas para ubicar los nodos, que por no encontrarse debidamente registradas en la Superintendencia Nacional de Registros Públicos; originaría que la propiedad quede intervenida judicialmente y por lo tanto se tenga que reubicar el nodo; esto involucraría un cambio en el diseño de la red de telecomunicaciones, que finalmente aumenta el monto de inversión considerado para este rubro y podría alterar el cronograma de ejecución del Proyecto. Sin embargo en las inversiones se han considerado costos contingentes y se prevé un tiempo adicional para el periodo de instalaciones.
- Los requisitos para los permisos y licencias municipales que son diferentes en cada gobierno local pueden atrasar el cronograma de ejecución del Proyecto. Sin embargo, el reglamento de la Ley N°29904, aprobado recientemente mediante Decreto Supremo N°014-2013-MTC, establece una serie de procedimientos simplificados para el otorgamiento de autorizaciones para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones, como el silencio administrativo positivo después de 15 días hábiles de presentado la solicitud de autorización para el despliegue de redes. Asimismo, en dicha normativa se menciona que no es necesario solicitar autorización para la colocación de elementos accesorios de infraestructura de telecomunicaciones.
- Fenómenos naturales que se puedan presentar de forma inesperada que afecten la instalación de la red de telecomunicaciones, caso considerado como fuerza mayor que conllevaría a aplazamiento de cronogramas.



**B. Servicio de telecomunicación en el que intervendrá el PIP:**

El principal servicio que brindará el Proyecto es el de acceso a internet en banda ancha.

**a) Descripción de la oferta de servicios en el ámbito de influencia.**

En esta sección se analizará la oferta del servicio de acceso a internet en el área de estudio del proyecto.

De acuerdo a la Dirección General de Regulación y Asuntos Internacionales de Comunicaciones (DGRAIC) en la región Ica actualmente se encuentran ofertando el servicio de internet fijo diversas empresas de telecomunicaciones como: Telefónica del Perú S.A.A., América Móvil Perú S.A.C., Americatel del Perú S.A., Nextel del Perú S.A., Gilat to Home S.A., entre otros.

En la siguiente tabla se muestra se muestra la cantidad de suscriptores del servicio de acceso a internet fijo actualizado al IV trimestre del 2013.

Tabla 14: Número de Suscriptores con Conexión al Servicio de Internet Fijo por Empresa a Diciembre de 2013

EMPRESAS	Número de suscriptores	Porcentaje
Telefónica del Perú S.A.A.	34,542	87.82%
América Móvil Perú S.A.C.	4,470	11.36%
Americatel Perú S.A.	12	0.03%
Nextel del Perú S.A.	3	0.01%
Gilat to Home S.A.	15	0.04%
Consorcio de Telecomunicaciones S.R.L. (COTEL)***	270	0.69%
Level 3 Perú S.A.C. G (Igal Crossing Perú S.A.)	4	0.01%
Winet Perú S.A.C.	1	0.00%
Ingeniería en Gestión de Negocios y Oportunidades S.A.C.	3	0.01%
Internexa Perú S.A.C.	9	0.02%
Rural Telecom S.A.C.	1	0.00%
Compañía de Comercio Global S.A.C.	3	0.01%
<b>Total</b>	<b>39,333</b>	<b>100%</b>

Elaboración: DGRAIC -MTC  
 Fuente: Empresas Operadoras

De esta información se observa que el operador dominante es Telefónica del Perú S.A.A. con un 87.82% de suscriptores. Si tomamos en cuenta que en toda la región existen 198,003 viviendas aproximadamente, la oferta está cubriendo aproximadamente un 19.9% del total de viviendas. Cabe mencionar también que la cantidad de suscriptores de la región Ica solo representan un 2.44% de la cantidad de suscriptores a nivel nacional.

A continuación un análisis de la oferta del servicio de acceso a internet en el área de influencia del proyecto.

De las 85 localidades pertenecientes al área de influencia del proyecto, actualmente existen 4 localidades que cuentan con el servicio de Internet de baja velocidad que utilizan un medio de comunicaciones satelital o inalámbrico, gracias a los proyecto Banda Ancha Satelital y el proyecto FITEL 14.

Las velocidades ofertadas son cercanas a 200kbps de cual solo se garantiza el 10% del servicio, lo que da velocidades reales aproximadas a 20kbps. El resumen de localidades está en la siguiente tabla.



Tabla 15: Localidades con Servicio de Internet de baja velocidad

PROVINCIAS	LOCALIDADES CON SERVICIO	POBLACION INEI 2007	PROYECTO FITEL
CHINCHA	1	383	FITEL 8 FITEL14
PALPA	2	582	FITEL 8
PISCO	1	355	FITEL 14
<b>Total general</b>	<b>4</b>	<b>1,320</b>	

Fuente: FITEL

De la información presentada se observa que solo aproximadamente el 4.7 % de localidades del área de influencia tienen servicio de acceso a internet de baja calidad y que debido a que el proyecto que brindó este servicio está próximo a concluir su Contrato de Financiamiento, es justificado su inclusión.

**b) Condiciones actuales de prestación del servicio**

Como se mencionó anteriormente, existen algunos Proyectos ya implementados en zonas rurales donde las velocidades de transmisión no superan 50 kbps efectivo.

**c) Característica de la infraestructura actual de la prestación de servicios**

En la actualidad diversos operadores privados han desplegado una red de transporte mediante fibra óptica que beneficia solo a pocos distritos de la región. Por otro lado, en la actualidad la empresa Azteca Comunicaciones Perú S.A.C, ha firmado el Contrato de Concesión el 17 de Junio de 2014 para el desarrollo del Proyecto RDNFO y tiene a su cargo el diseño, construcción, instalación, operación y mantenimiento de dicha red. Esta red del Proyecto RDNFO llegará a las cinco (05) capitales de provincia de la Región y es desde esta red de donde se ampliará la fibra óptica hacia las capitales distritales de la región.

En la región Ica se encuentran presentes las redes de fibra óptica de las siguientes empresas:

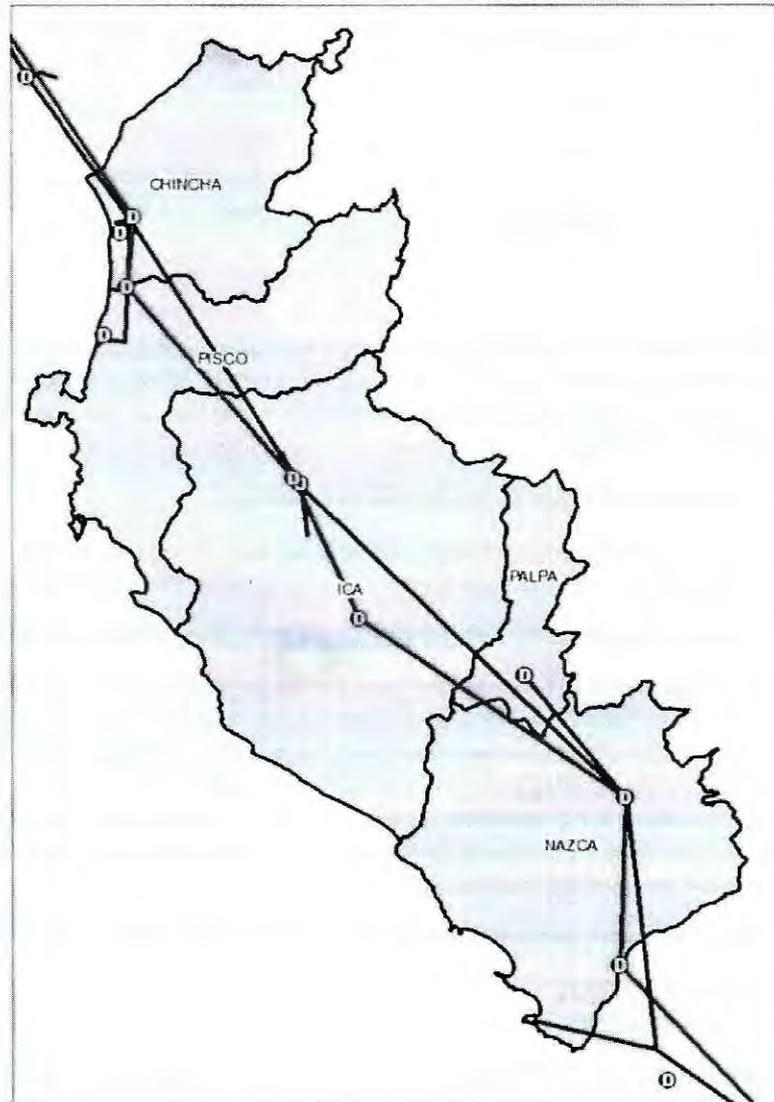
- Telefónica del Perú
- América Móviles

De acuerdo a los reportes remitidos al Ministerio de Transportes y Comunicaciones, se tiene el detalle de la extensión, georeferenciación y ubicación del tendido de fibra óptica de estas dos empresas, los cuales se muestran a continuación:





Gráfico N° 23: Infraestructura de Fibra Óptica Privada en Ica



Fuente: Reporte empresas operadoras  
Elaboración: FITEL

*Telefónica Del Perú S.A.*

La Red de Fibra óptica desplegada por la empresa Telefónica del Perú a lo largo de la Región Ica, recorre las provincias de Chincha, Pisco, Ica, Palpa y Nazca abarcando así una distancia aproximada de 370 km.





Gráfico N° 24: Gráfica Referencial de Infraestructura de F.O. en Ica – Telefónica del Perú



Fuente: Reporte empresas operadoras  
Elaboración: FITEL

*América Móviles S.A.*

La Red de Fibra óptica desplegada por la empresa América Móviles a lo largo de la Región Ica, recorre las provincias de Chincha, Pisco, Ica, Palpa y Nazca, abarcando así una distancia aproximada de 270 km.





Gráfico N° 25: Gráfica Referencial de Infraestructura de F.O. en Ica – América Móviles S.A.



Fuente: Reporte empresas operadoras  
Elaboración: FITEL



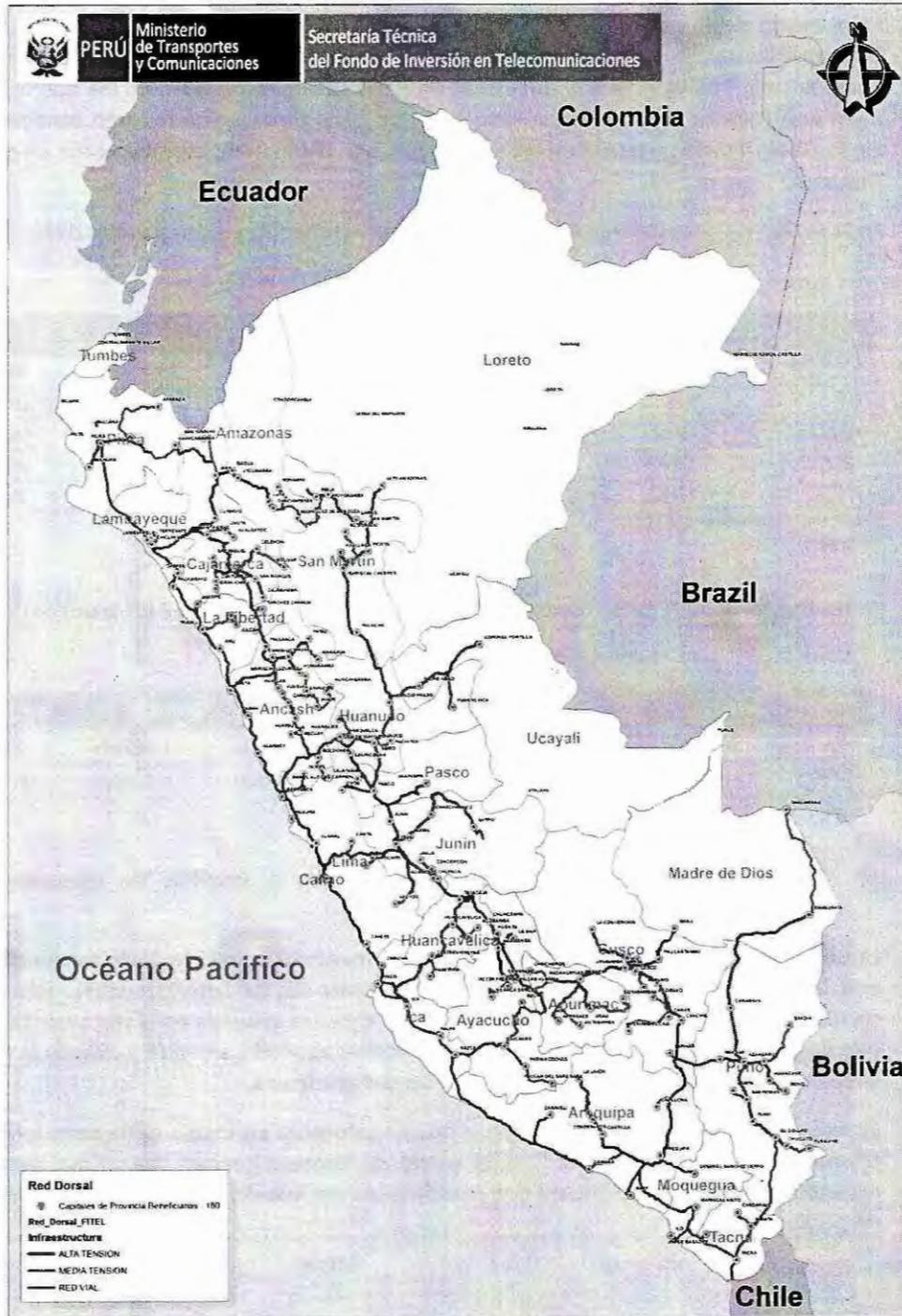
*Proyecto Red Dorsal a Nivel Nacional, Proyectos: Cobertura Universal Norte, Cobertura Universal Sur y Cobertura Universal Centro.*

La Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica, tiene por finalidad integrar a todas las capitales de las provincias del país mediante la creación de una red de transporte de alta capacidad de transmisión usando fibra óptica del tipo ADSS, de 13,500 km de longitud desplegadas a lo largo del país.

Llevará conectividad de banda ancha a 180 capitales de provincia. Para su instalación usará como soporte la infraestructura existente tales como redes eléctricas de alta y media tensión de las actuales empresas eléctricas y así como la instalación de postes sobre el derecho de vía de las carreteras nacionales, implementando Nodos de Distribución de alta capacidad en cada capital provincial y Nodos de Conexión ubicados en capitales distritales o localidades. A partir de dichos nodos se desplegarán redes regionales que proporcionen servicios finales de banda ancha.



Gráfico N° 26: Mapa de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica



Fuente: FIDEL  
 Elaboración: FIDEL





### Nodos de Distribución y Conexión

En el marco del Proyecto RDNFO, se implementarán Nodos de Distribución en cada una de las 180 capitales de provincia seleccionadas a nivel nacional donde este intervendrá. Además habrá equipos cuya finalidad será la amplificación de la señal para tramos en los que los nodos de distribución están muy alejados. Todos los Nodos de Distribución tendrán conectividad a un Nodo de Agregación a través de enlaces de 10 Gbps. Dicho nodo estará ubicado en cada capital regional.

En la región Ica se instalarán 05 (cinco) nodos de distribución en las capitales de las provincias.

Tabla 16: Nodos de Distribución en la RDNFO

PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD
CHINCHA	CHINCHA ALTA	CHINCHA ALTA	-76.135680	-13.420180	94
ICA	ICA	ICA	-75.731960	-14.067920	409
NAZCA	NAZCA	NAZCA	-74.936380	-14.832840	585
PALPA	PALPA	PALPA	-75.184060	-14.534150	351
PISCO	PISCO	PISCO	-76.207660	-13.708720	15

Fuente: Reporte empresas operadoras  
Elaboración: FITEL

Asimismo, se precisa que a través del Proyecto RDNFO se instalarán 2 (dos) nodos de conexión.

Tabla 17: Nodos de Conexión en la RDNFO

PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD
ICA	SAN JUAN BAUTISTA	CABILDO	-75.734735	-13.977975	436
PISCO	INDEPENDENCIA	DOS PALMAS	-75.961800	-13.721651	300

#### d) Características de la infraestructura de acceso a servicios de telecomunicaciones existente.

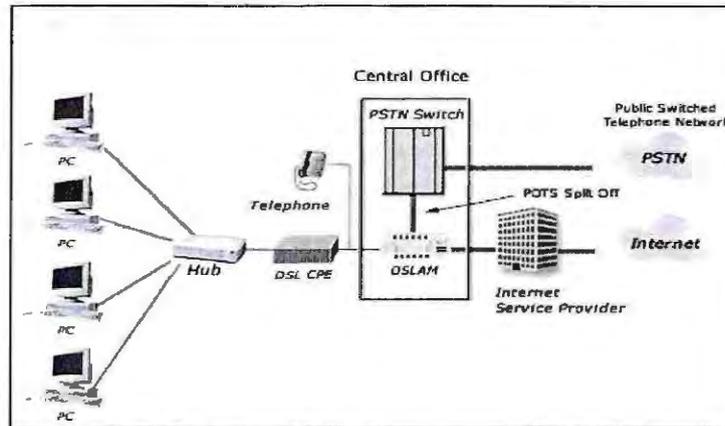
La principal infraestructura de acceso que actualmente se utiliza son las líneas de par de cobre que hacen uso de la tecnología ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line). Esta tecnología consiste en una transmisión analógica de datos digitales apoyada en el par simétrico de cobre que lleva la línea telefónica convencional o línea de abonado, siempre y cuando la longitud de línea no supere los 4 km medidos desde la central telefónica.

En este caso, se hace uso de un splitter que se incorpora en medio de la línea telefónica y el teléfono para que pueda filtrar la señal correspondiente al Internet. Así mismo, por el lado del proveedor se adiciona un DSLAM que cumple la misma función e interconecta cada canal con su respectiva red.





Gráfico N° 27: Esquema General de la Prestación de Servicios Mediante el Uso de ADSL

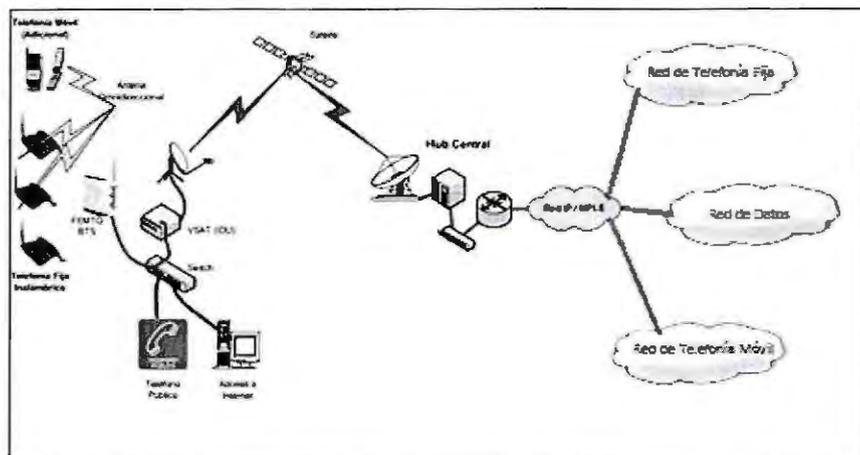


Fuente: Web  
Elaboración: FITEL

Por otro lado hay localidades que se benefician de los servicios utilizando sistemas VSAT lo que permite una conexión satelital directa con las instalaciones del operador. Si bien es cierto que esta tecnología es fácil de implementar, es costosa operativamente y no brinda una calidad adecuada dado que existen problemas por lluvia para enlaces por encima de los 10 GHz.

El equipamiento de acceso de este sistema está formado por una antena y receptor VSAT como equipo de conexión a la red, un switch para la distribución del tráfico y un equipo terminal de datos como una PC o laptop. Cabe resaltar que esta misma infraestructura es usada para brindar telefonía pública y móvil. A continuación, se presenta el esquema de esta solución.

Gráfico N° 28: Esquema General de la Solución Satelital Actualmente Desplegada en Algunas Localidades



Fuente: Web  
Elaboración: FITEL





**e) Operadores existentes para los tipos de servicios a ser brindados por el PIP.**

Para la elaboración de este proyecto se ha tenido en cuenta las localidades que actualmente no tienen servicio de internet de banda ancha y que no estén dentro de los planes de cobertura de los distintos operadores. En ese sentido, se tiene información de localidades en las cuales Telefónica Móviles S.A.A. tendrá que intervenir con acceso a internet de banda ancha terrestre, debido al compromiso asumido con el Estado en el marco de la adenda a su contrato de concesión para la prestación de servicios en el Perú.

Asimismo, Telefónica Móviles S.A.A. deberá otorgar acceso a internet sin costo ("Acceso a Internet Social") a entidades públicas beneficiarias que se encuentren ubicadas en las 56 capitales de provincia donde la empresa cuenta con fibra óptica utilizando tecnología ADSL o superior. Para el caso de Ica, son cinco (05) las provincias que tendrán este beneficio y se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 13: Resumen de capitales de provincia a beneficiarse por la adenda del contrato de concesión de la empresa Telefónica Móviles S.A.A.

DEPARTAMENTO	PROVINCIA
ICA	CHINCHA
ICA	ICA
ICA	NAZCA
ICA	PALPA
ICA	PISCO

Fuente: MTC  
Elaboración: FITEL

**f) Despliegue de la infraestructura existente.**

A continuación se muestra una breve descripción de la infraestructura actual en la Región Ica sobre la cual el Proyecto se soportará para la implementación de la red de transporte (fibra óptica), misma que estará compuesta por Redes Eléctricas y los derechos de vía de las Redes Viales:

Redes Eléctricas.

*Alta Tensión*

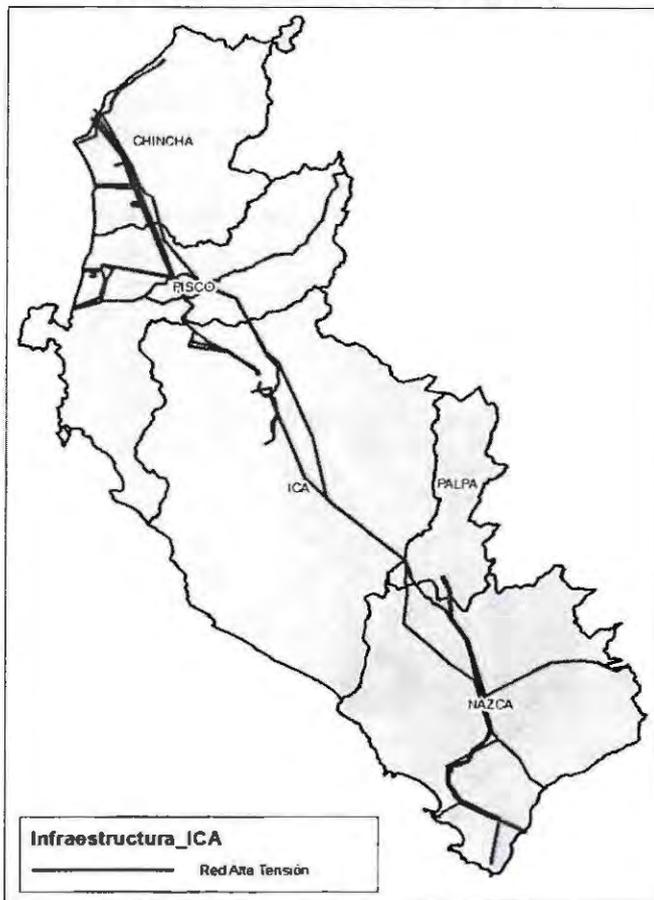
Para la Región Ica la infraestructura de la red de Alta Tensión suma un total aproximado de 1,594 km; siendo Electro Dunas S.A.A. con 527.80 Km la empresa con mayor presencia en la región.

La red de alta tensión presente en Ica también está conformada por redes desplegadas de otras empresas, con un total aproximado de 1066.28 km. como se muestra en el siguiente gráfico:





Gráfico N° 29: Tramos de Alta Tensión Región Ica



Fuente: Ministerio de Energía y Minas  
Elaboración: FITEL

A continuación un resumen de las empresas con los datos de longitudes de la red eléctrica de alta tensión en Ica:

Tabla 19: Resumen de la distancia de líneas de Alta tensión en la Región Ica

EMPRESA	LONGITUD (Km.)
ABENGOA TRANSMISION SUR S.A.	296.55
COMPAÑIA MINERA MILPO S.A.A.	88.48
CONSORCIO ELECTRICO DE VILLACURI SAC	26.35
CONSORCIO TRANSMANTARO S.A.	57.11
CORPORACION ACEROS AREQUIPA S.A.	24.76
ELECTRO DUNAS S.A.A.	527.80
EMP DE DISTRIBUCION ELECTRICA CAÑETE SA	51.76
PARQUE EOLICO MARCONA SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LTDA	31.10
RED DE ENERGIA DEL PERU SA	438.63
SOCIEDAD ELECTRICA DEL SUR OESTE S.A. -SEAL	51.55
<b>TOTAL</b>	<b>1594.08</b>

Fuente: Ministerio de Energía y Minas  
Elaboración: FITEL



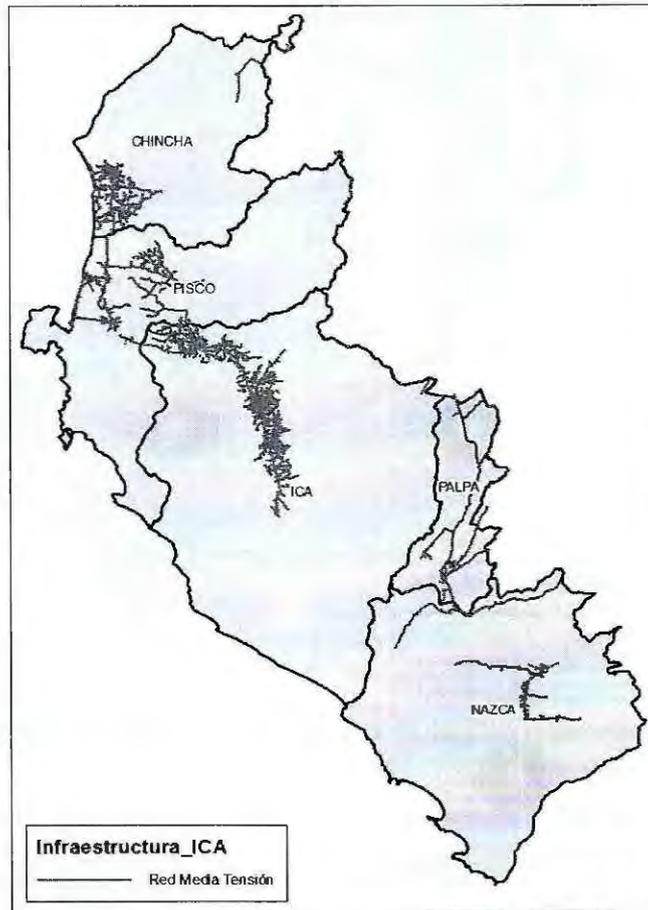


En el caso específico del Proyecto, no se utilizará redes eléctricas de Alta Tensión.

*Media Tensión*

La infraestructura de la Red de Media tensión en la región Ica suma un total aproximado de **2388.20 Km.** Siendo Electro Dunas S.A.A. la empresa con mayor presencia en la región con 1998.29 Km.

Gráfico N° 30: Tramos de Media tensión en la Región Ica



Fuente: OSINERGMIN  
Elaboración: FITEL

A continuación un resumen de las empresas eléctricas de media tensión en la región Ica.

Tabla 20: Resumen de la distancia de líneas de Media tensión en la Región Ica

EMPRESA	LONGITUD (Km.)
CONSORCIO ELECTRICO DE VILLACURI S.A.C.	389.92
ELECTRO DUNAS S.A.A.	1998.29
<b>TOTAL</b>	<b>2388.20</b>

Fuente: OSINERG  
Elaboración: FITEL





A continuación una descripción de las empresas eléctricas con presencia en la región:

**Electro Dunas S.A.A.**

Electro Dunas S.A.A. (antes Empresa Regional de Servicio Público de Electricidad del Sur Medio Sociedad Anónima Abierta – Electro Sur Medio S.A.A.) es una empresa que se dedica a la prestación del servicio de distribución y comercialización de energía eléctrica, con carácter de servicio público o libre contratación, dentro de su área de concesión. Opera en la región sur medio del Perú, específicamente en el departamento de Ica y parte de los departamentos de Huancavelica y Ayacucho.

**Consortia Eléctrico Villacuri S.A.C.**

COELVISAC cuenta con 50MW de potencia contratada para dotar de suministro eléctrico. Asimismo, cuenta con aproximadamente 500 Km de redes en 22,9 kV y 320 subestaciones en sus zonas de concesión construidas. Además de una línea de transmisión en 60 kV y una subestación de transformación de 20MVA con 60/22,9 kV.

Redes Viales.

Para la Región Ica se tiene desplegada una red vial de aproximadamente 3,386.3 Km la cual es clasificada en Nacional, Departamental y Vecinal. La red nacional cuenta con 663.20 Km., la red departamental con 721.21 Km. y la red vecinal con 2,002 Km. A continuación el detalle de kilómetros de la red que se encuentra pavimentada y no pavimentada:

Tabla 21: Red Vial Perú

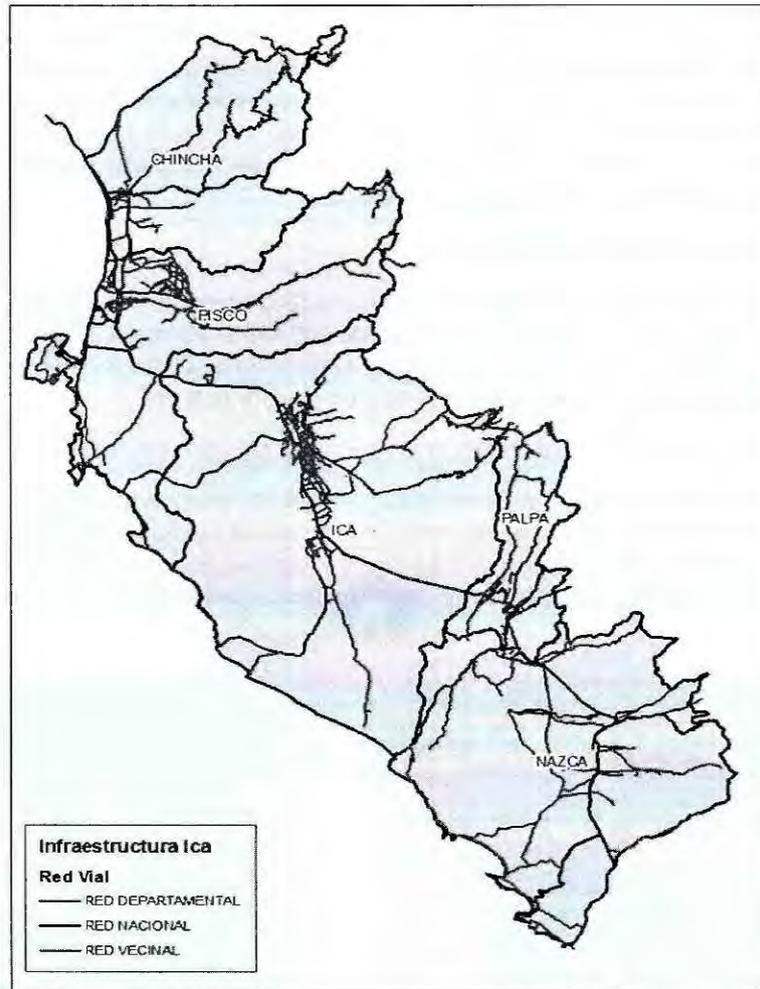
DEPARTAMENTO	LONGITUD TOTAL	SISTEMA DE CARRETERA (Kms.)								
		NACIONAL			DEPARTAMENTAL			VECINAL (*)		
		SUB-TOTAL	Pavimento	No Pavimento	SUB-TOTAL	Pavimento	No Pavimento	SUB-TOTAL	Pavimento	No Pavimento
<b>Total</b>	<b>140,672.38</b>	<b>24,593.43</b>	<b>14,747.76</b>	<b>9,845.67</b>	<b>24,235.12</b>	<b>2,339.71</b>	<b>21,895.41</b>	<b>91,843.83</b>	<b>1,611.10</b>	<b>90,232.73</b>
Amazonas	3,182.66	851.07	442.56	408.51	601.06	31.28	569.78	1,730.53	-	1,730.53
Ancash	9,817.66	1,589.90	932.38	657.52	1,511.47	215.05	1,296.42	6,716.29	82.50	6,633.79
Apurímac	7,110.90	1,108.56	596.73	511.83	1,325.98	-	1,325.98	4,676.36	5.48	4,670.87
Arequipa	8,700.49	1,419.42	958.43	460.99	1,639.57	510.31	1,129.26	5,641.50	223.58	5,417.91
Ayacucho	10,174.39	1,776.08	465.18	1,310.90	1,812.53	-	1,812.53	6,585.78	15.10	6,570.68
Cajamarca	9,120.08	1,738.84	941.67	796.97	594.09	31.85	562.24	6,787.35	12.82	6,774.53
Callao	64.94	13.10	13.10	-	51.84	51.84	-	-	-	-
Cuzco	13,184.26	1,821.48	1,050.86	770.62	2,846.78	84.18	2,562.62	8,716.00	47.19	8,668.81
Huancavelica	7,734.28	1,444.14	512.84	931.30	1,400.56	-	1,400.56	4,889.58	-	4,889.58
<b>Huánuco</b>	<b>5,102.60</b>	<b>989.91</b>	<b>553.32</b>	<b>436.59</b>	<b>712.94</b>	<b>15.98</b>	<b>696.96</b>	<b>3,399.75</b>	<b>4.20</b>	<b>3,395.55</b>
Ica	3,386.36	663.20	571.61	81.59	721.21	48.94	672.27	2,001.95	80.25	1,921.70
Junín	9,491.01	1,313.78	917.06	396.72	895.00	14.58	880.42	7,282.23	231.60	7,050.63
La Libertad	7,483.51	1,243.95	524.37	719.58	1,740.88	108.99	1,631.89	4,496.68	164.44	4,332.24
Lambayeque	3,005.31	467.63	410.48	57.15	523.95	212.04	311.91	2,013.73	27.55	1,986.18
Lima	7,503.42	1,450.43	1,054.02	396.41	1,812.23	124.70	1,687.53	4,240.76	180.53	4,060.23
Loreto	961.46	87.89	43.09	44.80	436.69	108.56	328.13	436.88	19.08	417.80
Madre de Dios	1,994.91	399.28	397.85	1.43	179.63	2.49	177.14	1,416.00	5.07	1,410.93
Moquegua	2,593.44	475.75	440.75	35.00	885.72	68.85	816.87	1,231.97	98.22	1,133.75
Pasco	3,301.62	584.87	249.02	315.85	610.70	34.43	576.27	2,126.05	-	2,126.05
Piura	6,098.06	1,374.29	936.03	438.26	844.38	244.66	599.72	3,879.39	185.54	3,693.85
Puno	10,840.45	1,900.55	1,327.79	572.76	1,791.31	93.32	1,697.99	7,148.59	46.41	7,102.18
San Martín	4,619.33	848.08	594.69	253.39	492.49	178.65	313.84	3,278.76	14.82	3,263.94
Tacna	2,630.73	632.59	454.68	177.91	512.17	85.00	427.17	1,385.97	151.55	1,234.42
Tumbes	885.89	138.15	138.15	-	277.89	74.03	203.86	469.85	5.95	463.90
Ucayali	1,784.62	280.69	221.10	59.59	214.05	-	214.05	1,289.88	9.20	1,280.68

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones  
Elaboración: FITEL





Gráfico N° 31: Red Vial de la Región Ica



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones  
Elaboración: FITEL

En el caso de específico del Proyecto Regional de Telecomunicaciones se utilizará aproximadamente 405 km de la red vial existente.

**g) Análisis de vulnerabilidad del Proyecto.**

La vulnerabilidad de este tipo de Proyecto se centra principalmente en los pobladores rurales, quienes por desconocimiento del alcance del Proyecto, generalmente rechazan la ejecución del mismo. Consecuentemente, es previsible encontrar también un rechazo más radical por parte de núcleos de población nativa.

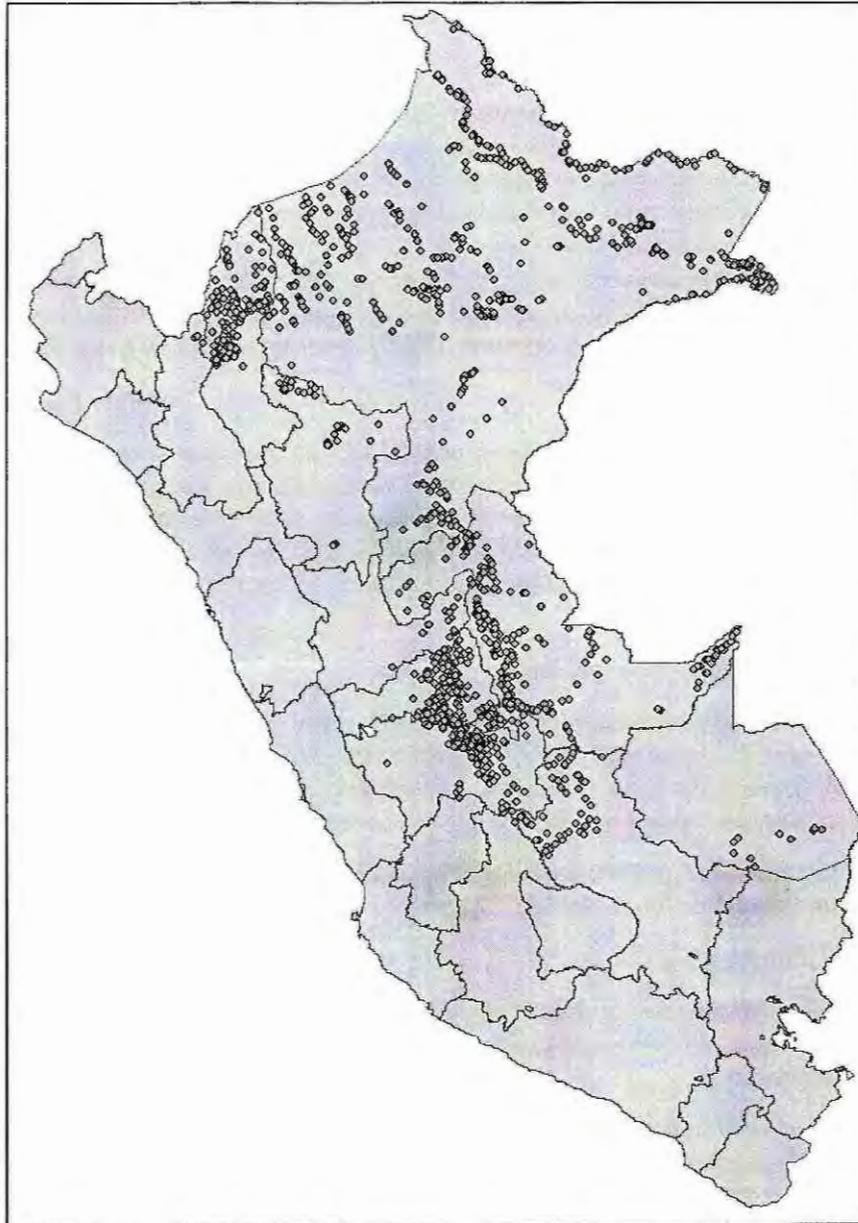
Por esta razón y para evitar este posible rechazo se van a desarrollar talleres de participación ciudadana y la consulta previa, de ser el caso, que se mencionan en el apartado de impacto ambiental.





En el siguiente gráfico se muestra el mapa de poblaciones indígenas (nativas), y de acuerdo a esta distribución se aprecia que para la región Ica no existiría poblaciones nativas, por lo que el Proyecto sería menos vulnerable.

Gráfico N° 32: Mapa de Pueblos Indígenas



Elaboración: FITEL





C. *Los involucrados en el PIP:*

I. **Análisis de Involucrados**

Entidades Públicas Beneficiarias

Las principales entidades públicas que se beneficiarán del Proyecto son:

▪ Establecimientos de Salud

Son instituciones públicas que pertenecen al Ministerio de Salud, y que se encargan de realizar la atención de salud en régimen ambulatorio o de internamiento, con fines de prevención, promoción, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, para mantener o restablecer el estado actual de salud de la persona. Asimismo, el establecimiento de salud constituye la Unidad Operativa de la oferta de servicios de salud, según nivel de atención, esta implementado con recursos humanos, materiales y equipos, realiza actividades de promoción de la salud, prevención de riesgos y control de daños a la salud, asistenciales y gestión para brindar atenciones de salud a la persona, familia y comunidad.

▪ Locales escolares

Son instituciones públicas que brindan el servicio educativo. Su finalidad es el logro de los aprendizajes y la formación integral de sus estudiantes. Tiene como ámbito físico y social, establecer vínculos con los diferentes organismos de su entorno y pone a disposición sus instalaciones para el desarrollo de actividades extracurriculares y comunitarias, preservando los fines y objetivos educativos, así como las funciones específicas del local institucional.

▪ Dependencias policiales

Es la célula básica orgánica de la Policía Nacional del Perú que tiene por misión garantizar la seguridad ciudadana en la circunscripción territorial que le ha sido asignada, y tiene por finalidad garantizar, mantener y restablecer el orden y la seguridad pública, prestar protección y ayuda a las personas y a la comunidad.

Las entidades públicas serán las directamente beneficiarias, quienes harán uso del servicio de Internet en Banda Ancha.

Población Beneficiaria

Está conformado por toda la población que se encuentra dentro del ámbito de influencia del Proyecto. El Proyecto Regional de Ica tiene alrededor de 82,064<sup>14</sup> beneficiarios en sus 5 provincias.

En el caso de la población que se ubiquen en las Localidades Beneficiarias, los hogares tendrán cobertura de Internet en Banda Ancha y podrán beneficiarse con dicho servicio.

Fondo de Inversión en Telecomunicaciones - FITEL

Fue creado en 1993 (Ley de Telecomunicaciones) con el objetivo de financiar las telecomunicaciones en áreas rurales y lugares de interés social. Es un fondo destinado a la provisión del acceso universal a las telecomunicaciones.



<sup>14</sup> Población proyectada al 2016.



La visión de la institución es ser una organización líder en el Perú que integra las áreas rurales y lugares de preferente interés social al resto del país, contribuyendo a la reducción de la brecha digital a través de la mejora continua de los servicios de telecomunicaciones y de la participación activa de los sectores público y privado.

La misión de la institución es promover el acceso y uso de los servicios públicos de telecomunicaciones esenciales para los pobladores rurales y de lugares de preferente interés social, formulando y evaluando Proyectos de inversión en telecomunicaciones y supervisando su correcta ejecución, contribuyendo así a la reducción de la brecha digital.

La participación del FITEL se inscribe dentro del marco de sus funciones, competencias y atribuciones que lo obligan a promover el desarrollo de más y mejores servicios públicos de telecomunicaciones en beneficio de la sociedad, en un marco de libre y leal competencia con el propósito de promover la inversión privada en el sector telecomunicaciones en las áreas rurales y de preferente interés social.

El FITEL participa en el Proyecto desde su etapa de la etapa de formulación, promoción y supervisión del Proyecto. Asimismo, el FITEL será el encargado de financiar y buscar el cofinanciamiento del Proyecto.

#### Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Es el órgano rector del Sector Transportes y Comunicaciones, y su competencia se extiende a las personas naturales y jurídicas que realizan actividades de los subsectores Transportes y Comunicaciones. Además, se encarga de regular los servicios y vías de transporte, así como las comunicaciones a nivel nacional. Y tiene como funciones:

- Diseñar, normar y ejecutar la política de promoción y desarrollo en materia de Transportes y Comunicaciones.
- Formular los planes nacionales sectoriales de desarrollo.
- Fiscalizar y supervisar el cumplimiento del marco normativo relacionado con su ámbito de competencia.
- Otorgar y reconocer derechos a través de autorizaciones, permisos, licencias y concesiones.
- Orientar en el ámbito de su competencia el funcionamiento de los Organismos Públicos Descentralizados, Comisiones Sectoriales y Multisectoriales y Proyectos.
- Planificar, promover y administrar la provisión y prestación de servicios públicos del Sector Transportes y Comunicaciones, de acuerdo a las leyes de la materia.
- Cumplir funciones ejecutivas en todo el territorio nacional respecto a las materias de su competencia.

El MTC, tiene como tarea fundamental garantizar el desarrollo y aplicación de la Política Nacional y Sectorial de transporte y comunicaciones en los tres niveles de Gobierno: Nacional, Regional y Local.

La visión sectorial de la institución es ser un país integrado interna y externamente, con servicios e infraestructura de transportes y comunicaciones, que satisfagan a usuarios y operadores, garantizando el acceso a todos los ciudadanos; mientras que su visión institucional es ser Ministerio distinguido por su eficiencia en la gestión de transportes y





comunicaciones, garantizando servicios integrales, seguros y competitivos. Asimismo tienen como misión ser un Ministerio al servicio del país, que impulsa y facilita sistemas de transportes y comunicaciones eficientes, seguras y competitivas, que contribuyen a la inclusión social, la integración y el desarrollo económico sostenible del país.

#### Gobiernos Regionales

El Gobierno Regional de Ica, quien establece en su visión literalmente lo siguiente : "Ser un ente de conducción del desarrollo integral y sostenido, basado en la planificación concertada y participativa traducida en planes, programas y proyectos, tendientes a generar mecanismos de mejoramiento de la calidad de vida de la población, armonizando el desarrollo económico con la dinámica demográfica, el desarrollo social equitativo y la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, orientados hacia el ejercicio pleno de los derechos de la persona e igualdad de oportunidades", mientras que su misión es: "Organizar y conducir la Gestión Pública Regional de acuerdo a sus competencias, en el marco de las políticas nacionales y sectoriales para contribuir al desarrollo integral y sostenible de la Región, con parte activa de sus trabajadores y Sociedad Civil".

De otro lado, es preciso señalar que los Gobierno Regionales son consideradas personas jurídicas de derecho público con autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia. Tiene por finalidad esencial fomentar el desarrollo regional integral sostenible, promoviendo la inversión pública y privada y el empleo y garantizar el ejercicio pleno de los derechos y la igualdad de las oportunidades de sus habitantes.

El Gobierno Regional participará en el cofinanciamiento del Proyecto, así como el desarrollo de contenidos y capacitación que garanticen el uso de los servicios de telecomunicaciones.

#### Gobiernos Locales

Son los organismos públicos responsables de otorgar las licencias y permisos para la instalación de la infraestructura de telecomunicaciones en cada uno de los centros poblados involucrados en el Proyecto. Con estas entidades la unidad formuladora y ejecutora el Proyecto realizará coordinaciones fluidas con la finalidad de que las autoridades y pobladores en general tomen conocimiento de las ventajas y beneficios del Proyecto.

Al igual que los Gobiernos Regionales, los gobiernos locales apoyarán la labor del desarrollo de contenidos y capacitación que se plantea como parte de las actividades del PROYECTO.

#### Operadores Privados de Telecomunicaciones

El OPERADOR será el encargado de la gestión y operación del PROYECTO en todas las actividades previstas.

El OPERADOR deberá contar con la capacidad y experiencia técnica, económica y organizativa para llevar adelante el PROYECTO y deberá realizar las tareas de implementación y lanzamiento comercial de los servicios que seguirán con la operación propiamente dicha, que incluirá las tareas de promoción, comercialización, operación, mantenimiento y gestión empresarial.





Empresas Eléctricas

Se refiere a las empresas de distribución que proveen energía eléctrica a la Región Ica, comprometidas en generar valor para sus clientes. Se encargan de realizar las actividades propias del servicio público de electricidad, distribuyen y comercializan energía eléctrica.

Las Empresas Eléctricas participan en el Proyecto debido a que sobre su infraestructura se instalará la fibra óptica de la Red de Transporte, siendo por tanto un actor involucrado importante para garantizar la correcta implementación del Proyecto.

Tabla 22: Grupos de Involucrados en el Proyecto

Grupos Involucrados	Problemas	Intereses	Estrategias	Acuerdos y Compromisos
Entidades Públicas Beneficiarias	Restricciones en el acceso a los servicios de telecomunicaciones para una adecuada prestación de servicios	Adecuada prestación de servicios públicos orientados a la población.	Participar en las sesiones de capacitación y desarrollo de contenidos que se brinden como parte del Proyecto.	Adecuado uso del servicio de Internet en Banda Ancha.
Población Beneficiaria	Limitado acceso a los servicios de Internet en Banda Ancha	Acceder a los servicios de Internet en Banda Ancha.	Contratar los servicios de Internet en Banda Ancha a una tarifa social.	Cumplir con la mensualidad por el servicio de Internet en Banda Ancha.
MTC	Limitada integración de las localidades rurales del país.	Integrar las localidades del país a través de los servicios de telecomunicaciones.	Facilitar los permisos y brindar las facilidades para la implementación del proyecto.	El Ministerio se compromete a agilizar los permisos y de ser el caso otorgar las concesiones de servicios de telecomunicaciones a los operadores privados.
FITEL	Altas brechas de acceso a los servicios de telecomunicaciones entre la zona urbana y rural.	Reducir la brecha de acceso de los servicios de telecomunicaciones entre la zona urbana y rural	Subsidio de los Proyectos rurales de telecomunicaciones.	El FITEL se compromete en subsidiar al operador privado para la implementación del Proyecto, a través de un contrato de financiamiento.
Gobiernos Regionales	Restricciones en el desarrollo de las localidades dentro de su jurisdicción.	Promover el desarrollo social y económico de su población, a través de los servicios de telecomunicaciones.	Promover el adecuado uso y desarrollo de contenidos del personal de las entidades públicas.	Asegurar el pago mensual de los servicios de Internet. Asimismo, desarrollar contenidos y capacitaciones adicionales.
Gobiernos Locales	Limitaciones en la prestación de servicios públicos a sus habitantes.	Brindar una adecuada prestación de los servicios públicos a su comunidad.	Facilitar con los permisos y promover en su personal la participación de su personal en la capacitación y desarrollo de contenidos que se brinde como parte del Proyecto.	Agilizar los permisos y compromiso con el pago mensual del servicio de Internet.
Operadores privados de telecomunicaciones	Insuficiente rentabilidad en las zonas rurales por los altos costos que representan la implementación de los Proyectos.	Brindar servicios de telecomunicaciones y obtener una rentabilidad producto de ello.	Implementación y operación de la red de comunicaciones.	Firma de un compromiso de implementación y operación, a través de un contrato de financiamiento con el MTC/ FITEL.
Empresas Eléctricas	Mayores costos de mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura eléctrica donde se instalará la fibra.	Mantener en buen estado la infraestructura eléctrica para una adecuada prestación de servicios.	Compartir los costos de operación y mantenimiento de la infraestructura eléctrica donde se implementará la fibra óptica.	Firma de convenios para el uso de la infraestructura eléctrica

Elaboración: FITEL





## II. Características de los usuarios actuales y potenciales.

En la siguiente tabla se observa que existe una brecha del Internet fijo en hogares de 81.79% que no cuentan con Internet. Asimismo, se presenta información de los hogares que tienen al menos una PC y/o Notebook, pero no tienen conexión a Internet (14.54%) y hogares que no tienen conexión a Internet por falta de PC y/o laptop (67.25%). Con respecto a los hogares que tienen Internet el porcentaje es muy bajo (18.21%) en relación al total de hogares.

Tabla 23: Usuarios actuales del Servicio de Internet

	Porcentaje	Hogares	Porcentaje
Hogares que tienen al menos una PC y/o Notebook con conexión a Internet	18.21	Con conexión a Internet	18.21
Hogares que tienen al menos una PC y/o Notebook, pero no tienen conexión a Internet	14.54	Sin conexión a Internet	81.79
Hogares sin PC, Notebook o laptop ni conexión a Internet	67.25		
Total	100		100.0

Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014-FITEL  
Elaboración: FITEL

En el área de intervención del Proyecto, existen alrededor de 168 instituciones públicas que en la actualidad no cuentan con servicios de Internet. Del total de instituciones públicas (ver la siguiente tabla), el 40% corresponde a locales escolares en sus diferentes niveles y el 33% de establecimientos de salud. Asimismo se tiene identificado Dependencias policiales, Gobiernos Locales y otras entidades públicas.

Tabla 24: Potenciales Usuarios (Entidades Públicas)

Entidad Pública	Número	%
Locales escolares	68	40%
Establecimiento de Salud	55	33%
Dependencias policiales	9	5%
Gobierno Local	18	11%
Otras Entidades Públicas	18	11%
Total	168	100%

Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014-FITEL

En la siguiente tabla se presenta un desgajado de la demanda total, del cual se desprende lo siguiente: el 18.21% corresponde a la demanda efectiva, dicha demanda está compuesta por los actuales hogares que tienen una suscripción de Internet, asimismo, se tiene la demanda potencial que representa el 47.33% del total de hogares, dicha demanda está compuesta por los hogares que disponen una PC y que califican como posibles demandantes. Finalmente, se tiene la demanda oculta que se refiere a los hogares que no califican como demanda potencial y que no muestran interés en el servicio.





Tabla 25: Potenciales Usuarios (Hogares)

Mercado Actual	%
% Demanda Efectiva	18.21
% Demanda Potencial	47.33
% Demanda Oculta	34.46
<b>Total</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL

A continuación, se presenta un resumen de las principales características socioeconómicas de los posibles usuarios del servicio de Internet en el área de intervención del Proyecto.

Tabla 26: Principales Características Socioeconómicas de los Usuarios (%)

Grupo de edad	Sabe leer y escribir	No sabe leer y escribir	Total
15 - 20 años	100.0	-	100
21 - 30 años	99.2	0.8	100
31 - 40 años	99.6	0.4	100
41 - 65 años	99.5	0.5	100
Más de 65 años	94.6	5.4	100
<b>Total (de 15 años a más)</b>	<b>99.2</b>	<b>0.8</b>	<b>100</b>
<b>Población económicamente productiva (PEP)</b>			
Grupo de Edad	Menor de 15 años	De 15 a más años	Total
Hombre	27.5	72.5	100
Mujer	24.2	75.8	100
<b>Total (hombre + mujer)</b>	<b>25.8</b>	<b>74.2</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
Elaboración: FITEL

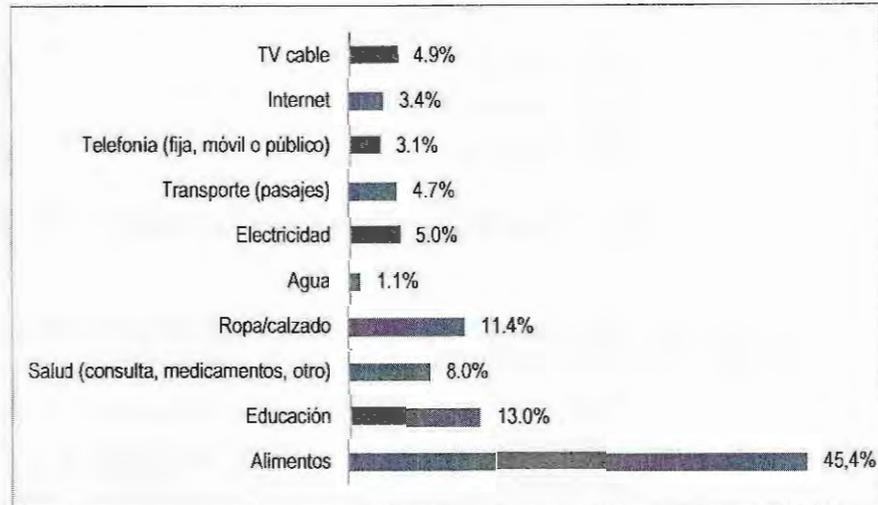
### III. Características de los usuarios

A continuación, se presentan los patrones de consumo de la población que se encuentran dentro del área de intervención del Proyecto. Del siguiente gráfico se resalta que el 45.4% de los ingresos son destinados para alimentación, 13% a educación, 11.4% a ropa/calzado, 8% a salud; asimismo, se visualiza que el 3.1% de los ingresos se destina para telefonía y el 3.4% al servicio de Internet.





Gráfico N° 33: Patrones de Consumo de la Población Beneficiaria



Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
Elaboración: FITEL

De la información levantada en el área de intervención del Proyecto, el 61% de la población utilizó alguna computadora o laptop. Asimismo, se observa que el uso de computadora o laptop por parte de la población masculina es superior a la femenina. Por otro lado, del total de personas comprendidas en el rango de 12 a 30 años el 91% utilizó alguna vez computadora o laptop, en el rango comprendido entre 31 y 50 años el 48% usó alguna vez computadora o laptop y finalmente solamente el 26% de la población mayor a 50 años usó alguna vez computadora o laptop. Ver siguiente tabla.



Tabla 27: Usted ¿Alguna Vez Utilizó una computadora o laptop? (%)

Preguntas	Total	Masculino	Femenino	12-30 años	31-50 años	Más 50 años
Alguna vez utilizó computadora o laptop	61	67	59	91	48	26

Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
Elaboración: FITEL

Del total de la población, el 42% utilizó el último mes el Internet. Entonces se puede inferir que se dispone del 42% de la población que usa de manera constante el servicio del Internet, asimismo, la población masculina es la que hace mayor uso respecto a la población femenina, en el mismo sentido, el rango de población comprendida entre 12 y 30 años es la que hace mayor uso del Internet. Ver siguiente tabla.

Tabla 28: El mes anterior ¿Ha utilizado el servicio de Internet? (%)

Preguntas	Total	Masculino	Femenino	12-30 años	31-50 años	Más 50 años
El mes anterior ha utilizado el servicio de Internet	42	46	38	67	31	12

Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
Elaboración: FITEL





Como se muestra en la siguiente tabla, de la población que usó Internet el mes pasado, el 51.5% lo usó en una cabina pública, el 39.9% lo usó en el hogar, 7.3% en un establecimiento educativo, 11% en el trabajo y 1.4% en un centro de acceso público comunitario.

Tabla 29: El mes anterior ¿El servicio de Internet lo Uso en? (%)

Lugar de Uso del Internet	Porcentaje
El hogar	39.9
El trabajo	11.0
En el centro de estudios	7.3
En el centro de acceso público comunitario	1.4
Cabina Pública	51.5
Otros (municipio, casa de familiar o celular)	4.7

Nota: Pregunta de opción múltiple

Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL

Elaboración: FITEL

En la siguiente tabla se muestra la calificación de la calidad del servicio del Internet, por parte de los usuarios.

Tabla 30: ¿Qué le parece la calidad del servicio de Internet?

Calidad del servicio	Porcentaje
Muy bueno	0
Bueno	39.3
Regular	57.4
Malo	3.3
Total	100

Nota: la tabla refleja la opinión de los hogares que tienen conexión a Internet en el hogar.

Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL

Elaboración: FITEL

A continuación, se muestran las razones por las cuales la población usa el Internet con frecuencia. Lo más resaltante es que un 75.3% de la población lo usa para obtener información y un 66.2% para comunicarse con sus familiares y amigos.

Tabla 31: ¿Usó el Internet Para? (%) (Pregunta de opción múltiple)

Usó Internet para	Porcentaje
Obtener información	75.3
Comunicación socio/familiar (e-mail, chat, etc.)	66.2
Comprar productos y/o servicios	3.4
Operaciones de banca electrónica y otros servicios financieros	1.9
Educación, aprendizaje y actividades de capacitación	25.5
Transacciones (interactuar) con organizaciones estatales / autoridades Públicas (SUNAT, RENIEC, etc.)	1.9
Actividades de entretenimiento (juegos de video, obtener películas, música, etc.)	43.8

Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL

Elaboración: FITEL



#### IV. Análisis de desplazamiento

En promedio la población que usa el Internet viajó 3 veces al mes para usarlo. Asimismo, en la siguiente tabla se observa que son las personas de 18 a 29 años los que viajan con mayor periodicidad a otra localidad para hacer uso del Internet.

Tabla 32: En el mes anterior ¿Cuántas veces se trasladó a otro centro poblado y utilizó el servicio de Internet en Cabina Pública? (%)

	Condición	N	Promedio	Máximo	Mínimo
Sexo	Hombre	50	3	10	1
	Mujer	35	3	9	1
Grupo de edades	De 12 a 17 años	13	4	10	1
	De 18 a 29 años	30	3	7	1
	De 30 a 59 años	28	3	6	1
	Total	85	3	10	1

Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
 Elaboración: FITEL

La población que usa el Internet, en promedio gasta S/. 11.1 por concepto de pasaje en transporte (ida y vuelta). Ver la siguiente tabla.

Tabla 33: ¿Cuánto gastó en transporte cada vez que va a otro centro poblado para utilizar el servicio de Internet en Cabina Pública?

	N	Promedio (S/.)	Máximo (S/.)	Mínimo (S/.)
Hombre	52	12.4	36	2
Mujer	40	9.4	36	2
De 12 a 17 años	18	10.8	36	2
De 18 a 29 años	32	8.0	36	2
De 30 a 59 años	29	13.9	36	2
Total	92	11.1	36	2

Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
 Elaboración: FITEL

En promedio el tiempo que se demora (ida y vuelta) al punto más cercano de acceso a Internet es de 1.4 horas, asimismo, se observa que el tiempo máximo de demora al punto más cercano es de 1.5 horas y el tiempo mínimo es de 1.2 horas. Ver siguiente tabla.

Tabla 34: ¿Cuánto tiempo demora para trasladarse a otro centro poblado cada vez que va a utilizar el servicio de Internet en cabina pública?

	N	Promedio (hora)	Máximo (hora)	Mínimo (hora)
Hombre	5	1.5	1.5	1.5
Mujer	3	1.3	1.5	1.2
Total	8	1.4	1.5	1.2

Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
 Elaboración: FITEL

## V. Análisis de gasto de los beneficiarios

Al analizar la disposición a pagar (DAP), obtenemos los siguientes resultados:

- La disposición a pagar promedio por una computadora es S/. 892.89.
- Los jefes de hogar hombres muestran una mayor disposición a pagar por una PC, S/./905 en promedio.
- A mayor educación del jefe de hogar, mayor disposición a pagar por una PC. Así los que tienen educación superior tienen una DAP promedio de S/. 1,107.
- Los jefes de hogar que tienen miembros menores de 18 años de edad en su hogar están dispuestos a pagar S/.896 y en hogares sin menores de 18 años de edad, están dispuestos a pagar S/.888.
- En la medida que los hogares tienen un mayor ingreso en el hogar, la disposición a pagar se incrementa, así los que ganan entre S/. 1001 y S/. 1500 tienen una DAP promedio de S/.967 y los que tiene ingresos por encima de S/.1500 tiene una DAP de S/. 1,111.

Tabla 35: Cálculos de la capacidad de pago de computadora

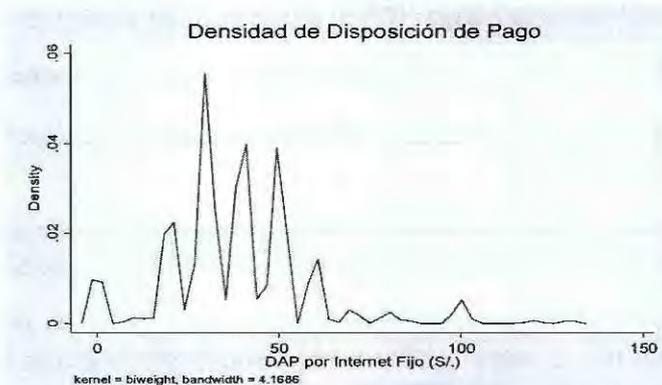
Característica	N	DAP Promedio (S/.)	cv	Máximo (S/.)	Mínimo (S/.)
Hombre	188	905	0.46	3000	200
Mujer	44	843	0.58	2500	300
Sin Nivel	4	700	0.42	1000	300
Educación primaria	59	773	0.43	2500	300
Educación secundaria	141	906	0.48	3000	200
Educación superior	28	1,107	0.48	3000	400
Hogares con presencia de menores de 18 años	144	896	0.50	3000	200
Hogares sin presencia de menores de 18 años	88	888	0.45	2500	300
Menos de S/. 750 (por mes)	49	765	0.53	2500	300
Entre S/. 750 y S/. 1000 (por mes)	78	810	0.42	2000	200
Entre S/. 1001 y S/. 1500 (por mes)	61	967	0.49	3000	300
Mayor a S/. 1500 (por mes)	40	1,111	0.42	3000	500
<b>Disposición a pagar total hogares</b>	<b>232</b>	<b>892.89</b>	<b>0.48</b>	<b>3000</b>	<b>200</b>

Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
 Elaboración: FITEL

A continuación se plasma de manera gráfica la disposición a pagar mensual por el servicio de Internet en el Hogar. En él se observa que la máxima es de S/./134.17. La DAP promedio mensual por Internet fijo es de S/./65.11. Descontando a quienes declararon tener nula DAP, el promedio es de S/./67.82.



Gráfico N° 34: Disposición a Pagar a Nivel de Hogares

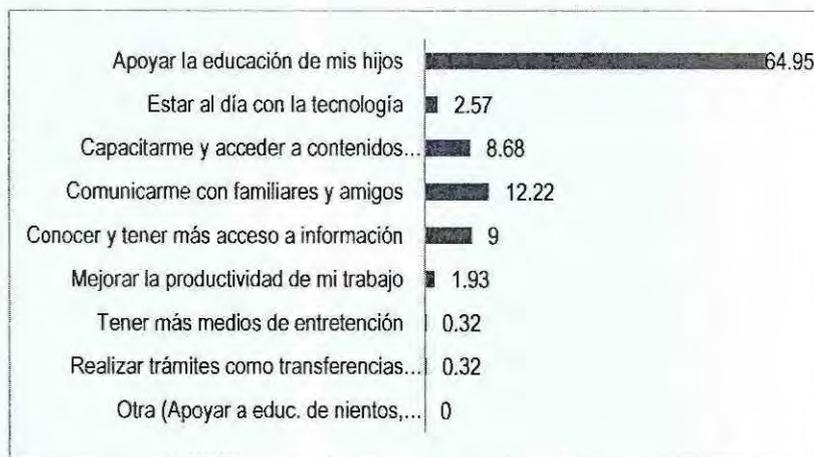


Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
Elaboración: FITEL

## VI. Análisis de potencialidades

Los hogares que no tienen PC opinan que la principal razón para contratar Internet es el hecho de apoyar la educación de sus hijos. Como segunda razón está el deseo de comunicarse con familiares y amigos y en tercer lugar capacitarse y acceder a contenidos educativos.

Gráfico N° 35: Posibles Usos del Servicio de Internet (%)



Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
Elaboración: FITEL





### 3.2 Definición del Problema, sus Causas y Efectos

#### PROBLEMA CENTRAL DEL PROYECTO

Luego del diagnóstico de la situación actual se identificó como problema central del Proyecto el "Limitado acceso a los servicios de telecomunicaciones en los distritos de la región Ica".

#### CAUSAS QUE GENERAN EL PROBLEMA

Identificado el problema central, procederemos a identificar las causas directas y las causas indirectas que generan el problema central del Proyecto.

##### a) Causa Directa 1

Insuficiente desarrollo de los servicios de telecomunicaciones en el área rural.

Esto se debe a:

##### *Causa Indirecta*

- Limitados niveles de inversión en despliegue de redes de comunicaciones.
- Altos gastos operativos de los servicios de telecomunicaciones.

##### b) Causa Directa 2

Restricciones socioculturales que no permiten acceder a los servicios de telecomunicaciones.

Esto se debe a:

##### *Causa Indirecta*

- Limitaciones en el uso y manejo de las herramientas de telecomunicaciones.
- Desconocimiento de los beneficios y potencialidades de los servicios de telecomunicaciones

#### EFFECTOS DEL PROBLEMA

De permanecer la situación actual definida como "Limitado acceso a los servicios de telecomunicaciones en los distritos de la región Ica", generará los efectos que a continuación se analizan:

##### a) Efecto Directo 1

Altos costos por comunicación con el exterior de los centros poblados.

##### *Efecto Indirecto*

- Altos costos de transacción para los sectores económicos de las áreas rurales.
- Ampliación de la brecha digital entre las áreas urbanas y rurales.
- Disminución de la capacidad adquisitiva de la población.

##### b) Efecto Directo 2

Retraso de información económica, salud, educación y cultural.



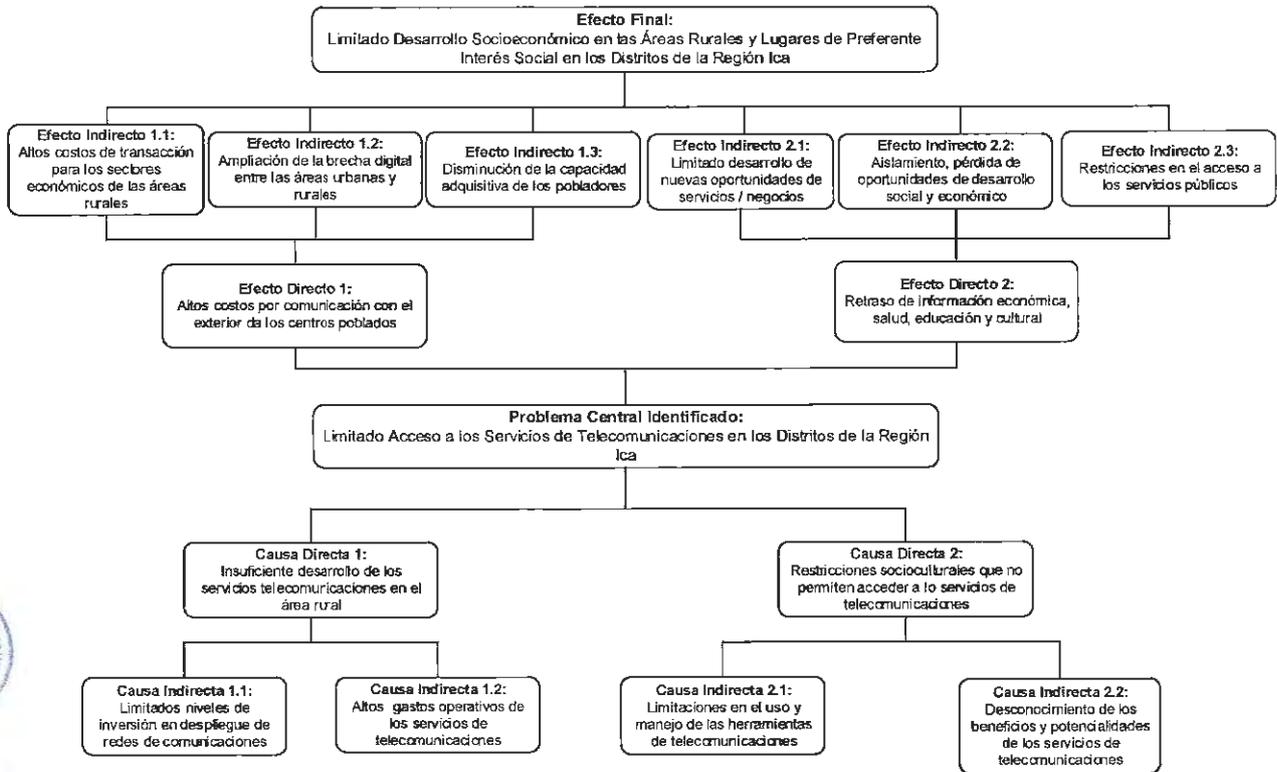
Efecto Indirecto

- Limitado desarrollo de nuevas oportunidades de negocio.
- Aislamiento, pérdida de oportunidades de desarrollo social y económico.
- Restricciones en el acceso a los servicios públicos.

c) Efecto Final

Los efectos directos y los efectos indirectos conllevan finalmente a generar un **“Limitado Desarrollo Socioeconómico en las Áreas Rurales y Lugares de Preferente Interés Social en los Distritos de la región Ica”**. Dicho efecto no es concordante con la misión del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el cual establece como misión la de diseñar y aplicar políticas y estrategias para integrar racionalmente al país con vías de transportes y servicios de comunicaciones.

Gráfico N° 35: Árbol de Problemas



Elaboración: FITEL





### 3.3 Planteamiento del Proyecto

#### OBJETIVO CENTRAL DEL PROYECTO

El objetivo central o propósito que el Proyecto intenta alcanzar es el de **"Incrementar el acceso a los servicios de telecomunicaciones en los distritos de la región Ica"**.

#### MEDIOS Y HERRAMIENTAS PARA LOGRAR EL OBJETIVO CENTRAL DEL PROYECTO

Identificado el objetivo central, procederemos a identificar los medios que conllevan al cumplimiento del objetivo central. Los medios se dividirán entre medios de primer nivel y los medios fundamentales.

#### a) Medio de Primer Nivel 1

Impulsar el desarrollo de los servicios de telecomunicaciones en las zonas rurales y lugares de preferente interés social.

Para el cumplimiento del medio de primer nivel, se plantean los siguientes medios fundamentales:

##### *Medios Fundamentales*

- Implementar infraestructura adecuada para el despliegue de las redes de telecomunicaciones.
- Desarrollo de contenidos y aplicaciones apropiadas que apoyen los procesos de uso de la información para el desarrollo.

#### b) Medio de Primer Nivel 2

Reducir las restricciones socioculturales que no permiten acceder a los servicios de telecomunicaciones.

Para el cumplimiento del medio de primer nivel, se plantean los siguientes medios fundamentales:

##### *Medios Fundamentales*

- Desarrollar en la población capacidades en el manejo y uso de los servicios de telecomunicaciones.
- Mejorar el conocimiento de la población acerca de los beneficios y potencialidades de los servicios de telecomunicaciones

#### FINES DEL PROYECTO

Identificado el objetivo central, procederemos a identificar los fines a que conllevan al cumplimiento del objetivo central. Los fines se dividirán entre fines directos y los fines indirectos.

#### a) Fin Directo 1

Reducción de costos por comunicación con el exterior de los centros poblados.

El logro del fin directo conllevará al cumplimiento de los siguientes fines indirectos:

##### *Fin Indirecto*

- Reducción de los costos de transacción para los sectores económicos de las áreas rurales.
- Disminución de la brecha digital entre áreas urbanas y rurales.





- Mejorar la capacidad adquisitiva de los pobladores.

b) Fin Directo 2

La información económica, salud, educación y otros; llegan en su momento oportuno.

El logro del fin directo conllevará al cumplimiento de los siguientes fines indirectos:

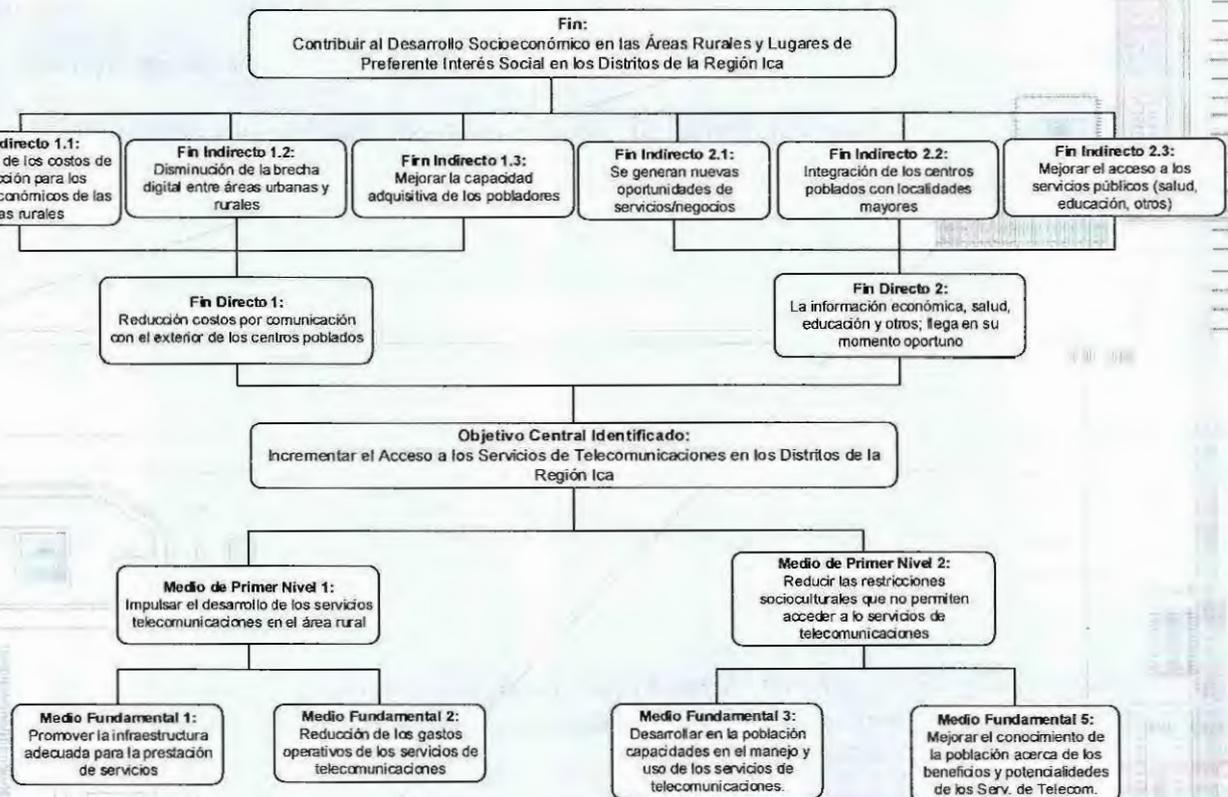
Fin Indirecto

- Se generan nuevas oportunidades de servicios / negocios.
- Integración de los centros poblados con localidades mayores.
- Mejorar el acceso a los servicios públicos (salud, educación, otros)

c) Fin del Proyecto

El logro de los medios fundamentales contribuirá al logro de los medios de primer nivel y a su vez dichos medios lograrán el objetivo central del Proyecto, este objetivo generará fines directos e indirectos analizados anteriormente, todos estos efectos contribuirán a lograr el fin que es "Contribuir al Desarrollo Socioeconómico en las Áreas Rurales y Lugares de Preferente Interés Social en los Distritos de la Región Ica". El cual es concordante con la misión del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el cual señala como misión la de "Diseñar y aplicar políticas y estrategias para integrar racionalmente al país con vías de transportes y servicios de comunicaciones".

Gráfico N° 37: Árbol de Objetivos

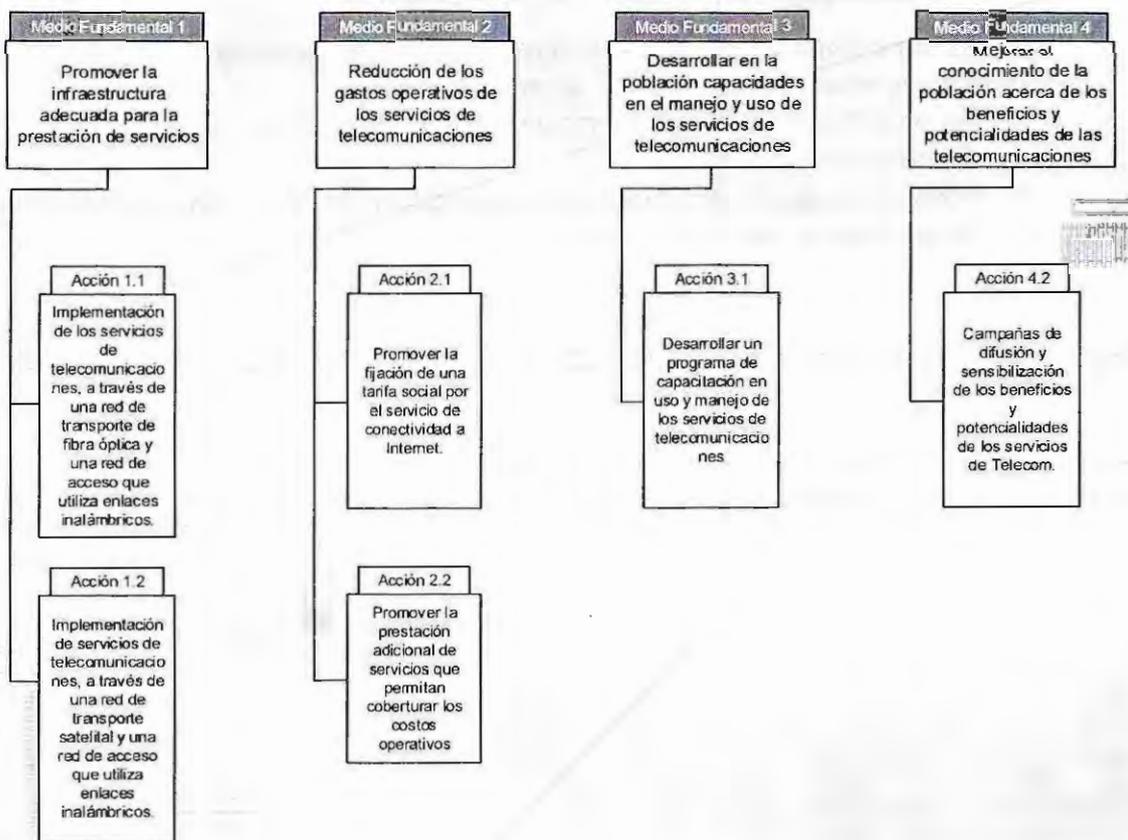


Elaboración: FITEL

**ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN DEL PROYECTO**

Mediante el análisis del "Árbol de Problemas" y "Árbol de Objetivos", y asumiendo consideraciones de orden técnico, ambiental y de uso y costumbres de la población, se plantean las siguientes alternativas:

Gráfico N° 38: Árbol de Medios Fundamentales y Acciones Propuestas



Elaboración: FITEL

**Alternativa 1**

Implementación de servicios de telecomunicaciones, a través de una Red de Transporte de fibra óptica y una Red de Acceso que utiliza enlaces inalámbricos. Asimismo, se ofrecerá programas de capacitación en el uso y manejo de las telecomunicaciones y una campaña de difusión y sensibilización.

Se han planteado las siguientes acciones para la Alternativa 1:

- **Acción 1:** Implementación de los servicios de telecomunicaciones a través de redes mixtas de fibra óptica e inalámbrica.
- **Acción 2:** Desarrollar un programa de capacitación en el uso y manejo de los servicios de telecomunicaciones.
- **Acción 3:** Campañas de difusión y sensibilización de los beneficios y potencialidades de los servicios de telecomunicaciones.



### Alternativa 2

Implementación de servicios de telecomunicaciones, a través de una Red de Transporte satelital y una Red de Acceso que utiliza enlaces inalámbricos. Asimismo, se ofrecerá programas de capacitación en el uso y manejo de las telecomunicaciones y una campaña de difusión y sensibilización.

Se han planteado las siguientes acciones para la Alternativa 2:

- **Acción 1:** Implementación de los servicios de telecomunicaciones a través una red de transporte satelital y una red de acceso inalámbrico.
- **Acción 2:** Desarrollar un programa de capacitación en el uso y manejo de los servicios de telecomunicaciones.
- **Acción 3:** Campañas de difusión y sensibilización de los beneficios y potencialidades de los servicios de telecomunicaciones.





## 4. FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN

### 4.1 Definición del horizonte de evaluación del Proyecto

Se considera la fase de inversión y de operación en las condiciones siguientes: la fase de inversión se ejecutará durante el periodo 2016 - 2017<sup>15</sup>. La fase operativa del Proyecto será por un periodo de 10 años.

### 4.2. Determinación de la brecha oferta – demanda

#### a) Análisis de demanda

##### Servicios que el Proyecto ofrecerá

El servicio que brindará el Proyecto es Internet de Banda Ancha.

##### i. Diagnóstico de la Situación Actual de la Demanda

A continuación se muestra los aspectos más importantes vinculados con la situación actual de la demanda.

- Actualmente las empresas Telefónica del Perú S.A., América Móvil del Perú S.A.C. y Gilat to Home Perú se encuentran brindando servicios de telecomunicaciones en la Región Ica.
- De las 85 localidades donde se implementará el servicio de Internet 44 localidades disponen de servicios de telefonía pública brindados por las empresas Gilat To Home Perú (27 localidades a través del proyecto FITEL 2, 15 localidades a través del proyecto FITEL 4 y 2 localidades a través del proyecto FITEL 14); y 1 localidad a través de la empresa Telefónica del Perú (proyecto FITEL 8).
- Asimismo, en 4 localidades del área de influencia se brinda el servicio de telefonía fija de abonado por la Empresa América Móvil del Perú S.A.C, a través del proyecto FITEL Móvil Centro Sur; en 3 localidades por Gilat To Home a través del proyecto FITEL 14; y en 1 localidad por Telefónica del Perú a través del proyecto FITEL 8.
- En cuanto al servicio móvil, a través del proyecto FITEL Móvil Centro Sur se ha beneficiado a 4 de las 85 localidades con la Empresa América Móvil Perú S.A.C.
- Mientras que en el servicio de internet, se tienen 04 localidades beneficiadas del área de influencia por las empresas Telefónica del Perú S.A. (3 localidades) y Gilat To Home (1 localidad) a través de los proyectos FITEL 8 y FITEL 14 respectivamente. Cabe indicar que el servicio de internet es de baja velocidad ya que su transporte es mayormente satelital.
- La población beneficiaria del Proyecto está considerada como pobre y la principal actividad económica es la agricultura. El uso de los servicios de telecomunicaciones por parte de esta población es bastante limitado, debido a que dichos servicios se encuentran bastante alejados de sus localidades y acceder a ellos representa un alto costo respecto a su reducido ingreso.



Ver tabla N° 118

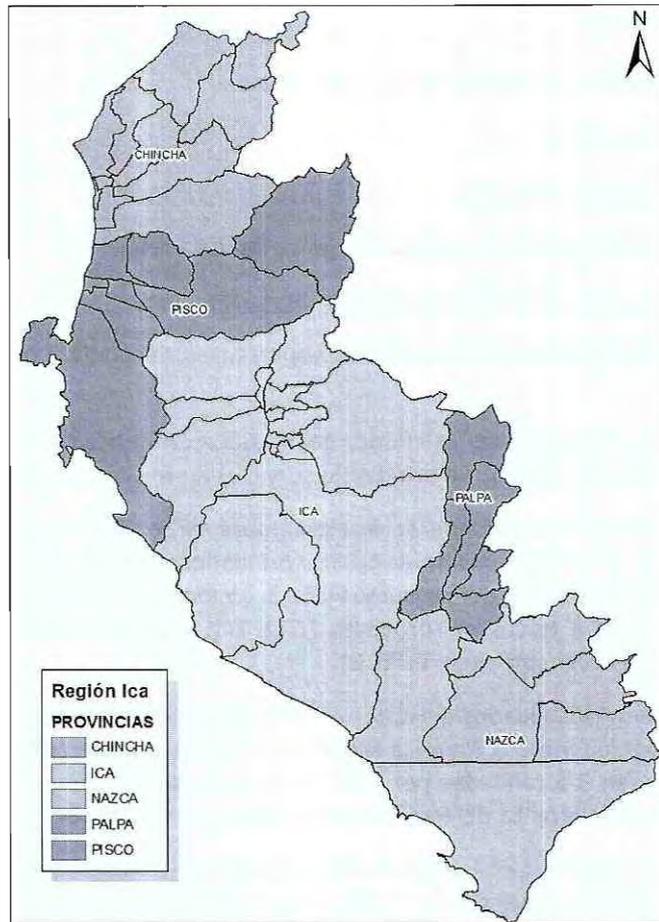




ii. Ambito geográfico de la demanda

La región Ica está conformada por 05 provincias y 43 distritos, como se puede apreciar en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 39: Distribución Política de la Región Ica



Elaboración: FITEL

A continuación se presenta el número de localidades beneficiadas por distrito del Proyecto.

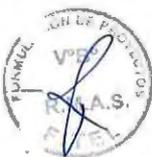




Tabla 36: Relación de Provincia, Distritos y Localidades Beneficiadas del Proyecto

PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDADES BENEFICIARIAS
CHINCHA	ALTO LARAN	2
	CHAVIN	1
	CHINCHA BAJA	4
	EL CARMEN	5
	SAN JUAN DE YANAC	1
	SAN PEDRO DE HUACARPANA	2
ICA	LA TINGUIÑA	2
	LOS AQUIJES	7
	OCUCAJE	4
	PACHACUTEC	2
	PUEBLO NUEVO	4
	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	2
	SAN JUAN BAUTISTA	1
	SANTIAGO	11
	TATE	3
YAUCA DEL ROSARIO	3	
NAZCA	CHANGUILLO	4
	EL INGENIO	3
	NAZCA	3
	VISTA ALEGRE	2
PALPA	LLIPATA	2
	PALPA	1
	RIO GRANDE	1
	SANTA CRUZ	3
	TIBILLO	1
PISCO	HUANCANO	1
	HUMAY	4
	INDEPENDENCIA	4
	PARACAS	1
	SAN ANDRES	1
<b>Total general</b>		<b>85</b>

Elaboración: FITEL





iii. Población de referencia

La población de referencia del Proyecto está compuesta por la población total que demanda los servicios de Internet en el área de influencia del Proyecto. La proyección de la población de referencia, será calculada sobre la base de la población actual.

La población de referencia es representada por el total de la población de las Localidades Beneficiarias que requieren del Servicio de Internet. Dicha población asciende a 75,393 (Censo 2007) habitantes, aplicándose una tasa de crecimiento del 1.18 % para el periodo 2005-2010 y 0.83% para el periodo 2011-2025, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e Informática- INEI; se tiene para el año 2016 una población de 82,064 beneficiarios.

Tabla 37: Población Beneficiada del Proyecto

Años	Población Referencia
0	82,064
1	82,745
2	83,432
3	84,125
4	84,823
5	85,527
6	86,237
7	86,952
8	87,674
9	88,402
10	89,136

Fuente: INEI, FITEL



iv. Demanda del Proyecto

Para la identificación de las localidades beneficiadas, se ha contemplado los siguientes criterios:

- No tienen acceso a Internet vía ADSL o el servicio es de muy baja calidad, dado que el transporte se presta mediante tecnología satelital, y
- No están incluidas en los proyectos de banda ancha financiados por FITEL existentes o en formulación, y
- No se encuentren incluidas en los compromisos asumidos por los Operadores de Telecomunicaciones con el Estado, en el marco de sus Contratos de Concesión para la prestación de servicios de banda ancha (exceptuando aquellas que utilicen transporte con tecnología satelital), y
- Cuentan con energía eléctrica comercial.

Además, se ha considerado que estas localidades cumplan los siguientes criterios de selección:

- Es una capital de distrito, o
- Es un centro poblado con más de 300 habitantes y que cuente con algún local escolar primario y/o secundario, o



- Tiene una población estudiantil preferentemente mayor o igual a 50 alumnos, o
- Tiene por lo menos un Establecimiento de Salud, o
- Tiene por lo menos una Dependencia Policial.

Asimismo, para obtener las localidades beneficiarias del Proyecto se ha efectuado un análisis de radio propagación mediante líneas de vista partiendo desde los Nodos de la Red de Transporte hacia las localidades que cumplen con los criterios de selección antes mencionados, considerando como máximo tres (03) enlaces o saltos consecutivos de hasta 30 km de distancia cada uno.

Como resultado de los criterios previamente presentados, se identificaron los siguientes beneficiarios:

Tabla 38: Demanda de Banda Ancha – Localidades Beneficiadas

Periodo	Año	Demanda
0	2016	85
1	2017	85
2	2018	85
3	2019	85
4	2020	85
5	2021	85
6	2022	85
7	2023	85
8	2024	85
9	2025	85
10	2026	85

Elaboración: FITEL

Asimismo, se identificaron las siguientes entidades públicas beneficiarias:

Locales escolares

A continuación se muestra la proyección de la demanda de conexión del servicio de Internet de Banda Ancha para los locales escolares. A partir de la demanda de conexiones iniciales, se proyecta mediante la Curva de Gompertz la demanda a lo largo del horizonte de evaluación del Proyecto.

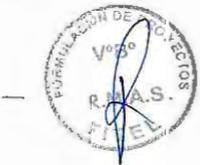




Tabla 39: Proyección de la Demanda de Internet de los Locales escolares

Conexiones Iniciales	68
Objetivo de conexiones finales	81.6
V(10)	82
V(0)	68
A	81.6
b	0.1823
c	0.2978

**Proyección de Conexiones Colegios**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Tipo 3	68	78	81	82	82	82	82	82	82	82	82
<b>Total de Conexiones</b>	<b>68</b>	<b>78</b>	<b>81</b>	<b>82</b>							
<b>Total Conexiones Adicionales</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>						

Elaboración: FITEL  
Conexión Tipo 3: es el tipo de conexión que recibirá cada uno de los Locales escolares. La capacidad asignada son 2Mbps, garantizado al 40%.

Establecimientos de Salud

A continuación, se visualiza la proyección de la demanda de los Establecimientos de Salud a lo largo del horizonte de evaluación del Proyecto.

Tabla 40: Proyección de la Demanda de Internet de las Establecimientos de Salud

**Proyección de Conexiones MINSA**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Tipo 3	55	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
<b>Total de Conexiones</b>	<b>55</b>	<b>56</b>									
<b>Total Conexiones Adicionales</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>								

Elaboración: FITEL  
Conexión Tipo 3: es el tipo de conexión que recibirá cada uno de los Establecimientos de Salud. La capacidad asignada son 2Mbps, garantizado al 40%.

Dependencias policiales

A continuación, se visualiza la proyección de la demanda de las Dependencias Policiales a lo largo del horizonte de evaluación del Proyecto.

Tabla 41: Proyección de la Demanda de Internet de las Dependencias Policiales

**Proyección de Conexiones**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Tipo 3	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
<b>Total de Conexiones</b>	<b>9</b>	<b>10</b>									
<b>Total Conexiones Adicionales</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>								

Elaboración: FITEL  
Conexión Tipo 3: es el tipo de conexión que recibirá cada uno de las Dependencias Policiales. La capacidad asignada son 2Mbps, garantizado al 40%.

Demanda Hogares





A continuación, se hará un cálculo de la posible demanda de hogares del servicio de Internet de Banda Ancha. Cabe resaltar que la expansión de los servicios de telecomunicaciones en las localidades beneficiadas será por cuenta de los operadores privados de telecomunicaciones.

#### *Demanda de Internet de Banda Ancha en Hogares*

Según cifras del Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI), al 2013, la penetración del Internet en hogares del Perú es del 22.1%; es decir, existe aún una brecha nacional del 77.9% de hogares que aún no cuentan con dicho servicio. Esta brecha cobra mayor importancia cuando se analiza la penetración de Internet según el área de residencia, urbano o rural, pues en el primero la penetración esta alrededor del 28.9%, mientras que en el segundo la penetración está por debajo del 1% (0.9%). En consecuencia queda claro que más del 99% de hogares del área rural no tienen Internet en el hogar. En el caso particular del departamento de Ica, la penetración de Internet en hogares esta alrededor del 23.2% al año 2013<sup>16</sup>. Es decir, 76.83% de hogares del departamento de Ica no tienen Internet.

Por lo expuesto, queda claro que en el departamento de Ica existe una brecha muy grande (76.83%) por cerrar en cuanto a hogares sin conexión de Internet de Banda Ancha. Es importante que más hogares se conecten a Internet, ya que el uso de dicho servicio contribuye de manera significativa al desarrollo social y económico de un País. Así lo demuestra un estudio realizado por el BID<sup>17</sup>, donde un crecimiento del 10% en la penetración de servicios de banda ancha en América Latina y el Caribe incrementará el Producto Bruto Interno (PBI) en 3,2 puntos porcentuales en promedio.

La importancia, a nivel micro, de que más hogares se conecten a Internet radica en que este tiene efectos positivos sobre la educación, la salud y la comunicación de los miembros de hogar. Así también permite el desarrollo del comercio, la producción, el turismo y la interrelación con los diversos agentes del estado (SUNAT, RENIEC, Dependencias Policiales, entre otros).

#### *Característica de los jefes de hogar<sup>18</sup>*

- En el ámbito de influencia del Proyecto el 80% de los jefes de hogar son hombres, es decir, el 20% de hogares son representados por una mujer.
- El 70% de los jefes de hogar tienen entre 30 y 59 años de edad, el 23% tiene de 60 a más años de edad y el 7% de 15 a 29 años de edad.
- Alrededor del 20% de los jefes de hogar tienen solo un nivel de estudio primario (entre completa e incompleta) y el 2% sin nivel. Además el 55% tiene secundaria, 10% estudio técnico y el 13% con estudio superiores.
- El 28% de los jefes de hogar trabajan como independientes y el 7% como empleador o patrono, principalmente.
- Por otro lado, el 62% de los hogares tiene al menos un menor de edad de 18 años.

<sup>16</sup> Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional de Hogares, 2013

<sup>17</sup> Construyendo puentes, Creando oportunidades: La Banda Ancha como catalizador del desarrollo económico y social en los países de América Latina y el Caribe, BID -marzo 2012.

<sup>18</sup> Ver Tabla N°11

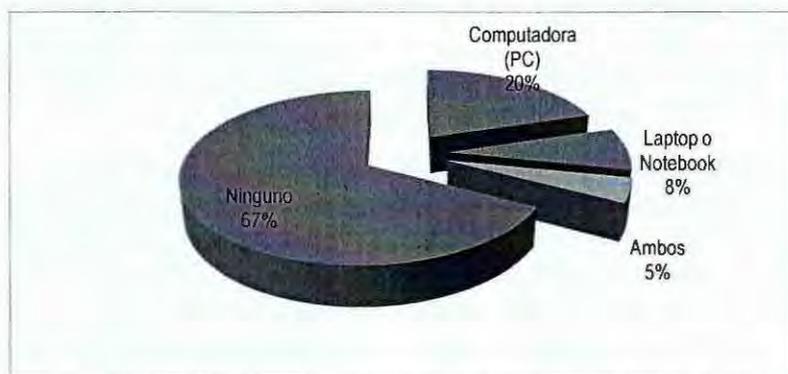
Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2013



*Penetración de Computadoras en los Hogares*

Una de las condiciones básicas para tener Internet fijo en el hogar es la tenencia de una computadora (PC), o en su defecto una Laptop o Notebook. De la "Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL" se desprende que el 67% de los hogares que se encuentran en el ámbito de influencia del Proyecto no tienen ninguno de los equipos mencionados, es decir, solo un 33% del total de hogares tienen dichos equipos, así el 20% tienen PC, 8% tienen Laptop o Notebook y el 5% tienen Laptop y PC a la vez. Ver el siguiente gráfico.

Gráfico N° 40: Porcentaje de Hogares que Poseen una PC, Laptop o Notebook



Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL.  
Elaboración: FITEL

*Características de uso y funcionamiento*

En la siguiente tabla, se observa que la penetración de PC es mayor en hogares donde el jefe de hogar es hombre, además se observa que en hogares donde no hay presencia de menores de 18 años de edad, la penetración de PC es menor al que existe en hogares donde hay menores de 18 años de edad.

Tabla 42: Tenencia de Computadoras por Hogares, Sexo y Presencia de Menores de 18 años de Edad (%)

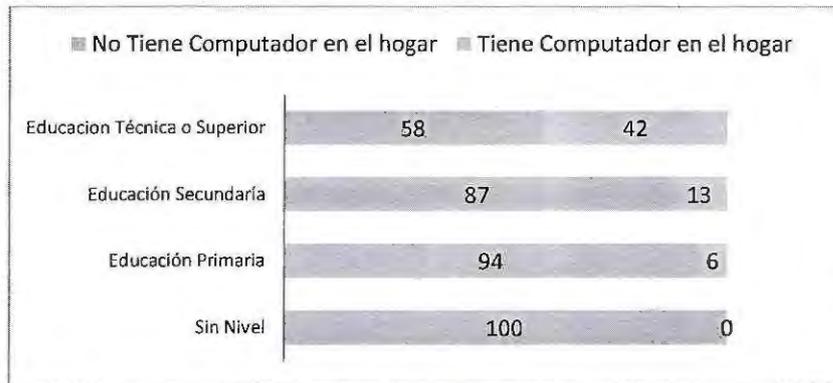
	No Tiene Computador en el hogar	Tiene Computador en el hogar	Total
Hombre	83	17	100
Mujer	89	11	100
Hogares con presencia de menores de 18 años	82	18	100
Hogares sin presencia de menores de 18 años	88	12	100

Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL.  
Elaboración: FITEL

Del siguiente gráfico se infiere que la penetración de PC tiene una relación positiva con el nivel de estudios alcanzado por el jefe de hogar, es decir, a mayor nivel de estudios alcanzado por el jefe de hogar, mayor es la probabilidad de que el hogar tenga al menos una PC. Así por ejemplo, en hogares con jefe de hogar sin nivel educativo, la penetración de PC es nula; mientras en hogares con jefes de hogar con educación superior la penetración es de 42%.



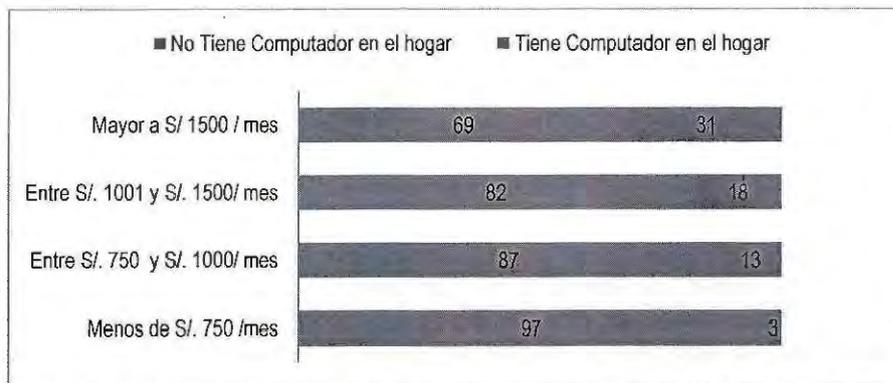
Gráfico N° 41: Porcentaje de Tenencia de PC, Laptop o Notebook Según Nivel de Educación (%)



Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL.  
Elaboración: FITEL

Al categorizar la penetración de PC por nivel socioeconómico, a través de la variable ingreso del hogar, se tiene que la penetración de PC es mayor en hogares con mayores ingresos. Así, en hogares que tienen ingresos menores a S/.750 la penetración de PC es de 3%, mientras que en hogares que tienen ingresos entre S/. 1001 y S/. 1500 la penetración es de 18% y en hogares con ingresos por encima de los S/. 1500, la penetración de PC alcanza el 31%. Ver el siguiente gráfico.

Gráfico N° 42: Porcentaje de Tenencia de PC, Laptop o Notebook en el Hogar Según Rango de Ingresos (%)



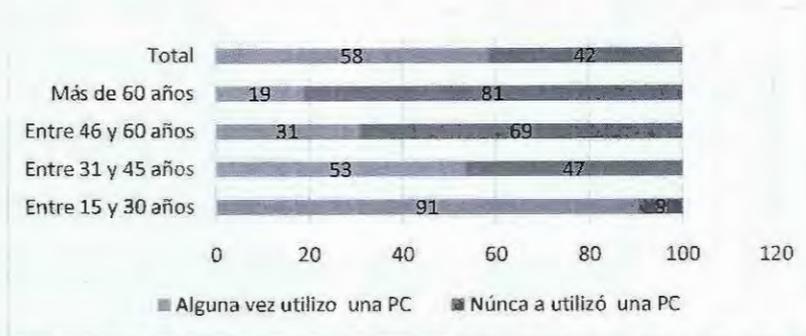
Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL.  
Elaboración: FITEL

La experiencia en el uso de una PC es importante, ya que este es el primer paso para la acción de navegar en Internet. En este sentido se advierte que en el área de influencia, dado su carácter eminentemente rural, el porcentaje de jefes de hogar que manejan una PC es (58%). Este hecho se agudiza en la población de mayor edad, pues como vemos en el siguiente gráfico, a mayor grupo de edad, menor es el porcentaje de jefes de hogar que alguna vez utilizó una PC. Ver siguiente gráfico.





Gráfico N° 43: Porcentaje de Jefes de Hogar que Alguna Vez ha Usado una PC, Según Grupos de Edad (%)



Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL.  
Elaboración: FITEL

**Interés de los hogares por adquirir una PC y su disposición de pago**

Del 67% de hogares que no tienen PC, el 70% tiene interés en adquirir una PC en el corto plazo, sin embargo el 30% no tiene interés en adquirir algún equipo en el corto plazo.

Gráfico N° 44: Porcentaje de Hogares que Muestran Interés Para Adquirir una PC en el Corto Plazo (%)



Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL.  
Elaboración: FITEL

De la tabla, se observa que las personas (jefes de hogar) al ser preguntadas si estarían dispuestas a comprar una PC; se tiene que para un precio de S/.500 por una PC, el 75% respondió que estaría dispuesto a pagar, sin embargo, para un precio de S/.800, el porcentaje se reduce 55.4%. Asimismo, para un precio de S/.1400 los que están dispuestos a pagar son el 28.9% y para precio de S/. 1700 son el 19.2%. Esto nos revela que la relación entre el precio de la PC y porcentaje de hogares que podrían comprar una PC es inversa. A mayor precio menor demanda de PC, y viceversa.

Tabla 43: Disposición a pagar por una PC, con pregunta cerrada (%)

DAP	Porcentaje de respuestas afirmativas
S/. 500.00	75.0
S/. 800.00	55.4
S/. 1,100.00	35.1
S/. 1,400.00	28.9
S/. 1,700.00	19.2

Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL.  
Elaboración: FITEL





Un resultado importante y complementario al presentado en la tabla anterior es la disposición de pago promedio de los hogares por una computadora. En la siguiente tabla, se resalta que la disposición promedio a pagar por una computadora es de S/. 893, y la disposición máxima a pagar es de S/. 3,000.

Al analizar la DAP según las principales variables de segmentación se tiene:

- Los jefes de hogar hombres muestran una mayor disposición a pagar por una PC, S/.905 en promedio, es decir, S/.62 más que los jefes de hogar mujeres.
- A mayor educación del jefe de hogar, mayor disposición a pagar por una PC. Así los que tienen educación superior tienen una DAP promedio de S/.1, 107, mientras que el jefe de hogar sin nivel de educación tiene una DAP promedio de S/.700.
- Los jefes de hogar que tienen miembros menores de 18 años de edad en su hogar están dispuestos a pagar S/896 y en hogares sin menores de 18 años de edad, están dispuestos a pagar S/.888.

En la medida que los hogares tienen un mayor ingreso, la disposición a pagar por una PC se incrementa; así, quienes tienen ingresos entre S/.750 y S/.1000 tienen una DAP promedio de S/.810 los que tienen ingresos por encima de S/.1500 tienen una DAP de S/. 1, 111.

Tabla 44: DAP por una PC en los Hogares, Según Sexo, Nivel de Educación y Nivel de Ingreso del Hogar (con pregunta abierta)

Característica	N	DAP Promedio (S/.)	cv	Máximo (S/.)	Mínimo (S/.)
Hombre	188	905	0.46	3000	200
Mujer	44	843	0.58	2500	300
Sin Nivel	4	700	0.42	1000	300
Educación primaria	59	773	0.43	2500	300
Educación secundaria	141	906	0.48	3000	200
Educación superior	28	1,107	0.48	3000	400
Hogares con presencia de menores de 18 años	144	896	0.50	3000	200
Hogares sin presencia de menores de 18 años	88	888	0.45	2500	300
Menos de S/. 750 (por mes)	49	765	0.53	2500	300
Entre S/. 750 y S/. 1000 (por mes)	78	810	0.42	2000	200
Entre S/. 1001 y S/. 1500 (por mes)	61	967	0.49	3000	300
Mayor a S/. 1500 (por mes)	40	1,111	0.42	3000	500
Disposición a pagar total hogares	232	893	0.48	3000	200

\*Las estadísticas descriptivas de esta tabla se construyeron con los datos expandidos. El número de observaciones corresponde a aquel sin utilizar factores de expansión.

Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL.

Elaboración: FITEL

#### Uso y acceso de Internet por el Jefe de Hogar

Del 58% de jefes de hogar que alguna vez utilizó una PC, el 67% de dicha población alguna vez utilizó Internet, es decir, el 33% restante, nunca ha utilizado el Internet. Del análisis por sexo se tiene que el 65% de los jefes de hogar mujer alguna vez utilizó Internet, mientras que en el caso de los jefes de hogar hombres el 68% alguna vez utilizó internet, ver siguiente gráfico.

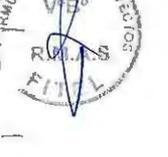
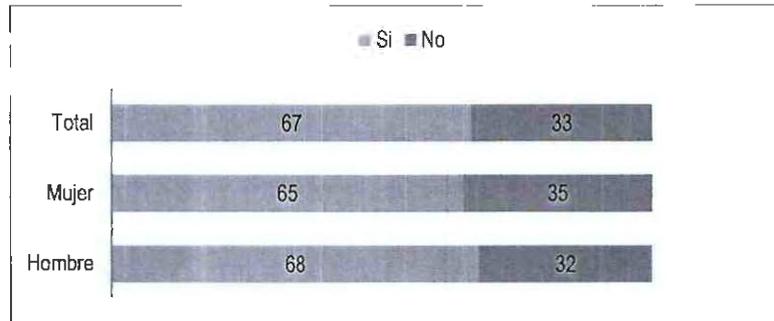




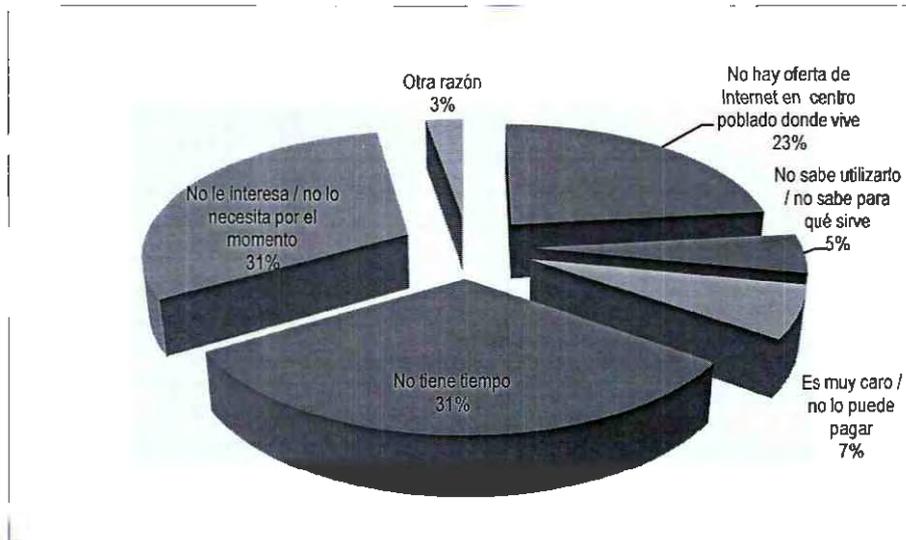
Gráfico N° 45: Uso de Internet por los Jefes de Hogar



Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
Elaboración: FITEL

De los jefes de hogar que alguna vez utilizaron una PC, solo el 67% accedió a Internet el último mes, es decir, el 33% restante no accedió a Internet el último mes, las razones por las cuales el jefe de hogar no utiliza internet son principalmente por no tener tiempo (31%), porque no le interesa o no lo necesita por el momento (31%), porque no hay oferta de internet en el centro poblado donde vive (23%), entre otros. Ver siguiente gráfico.

Gráfico N° 46: Razón por lo que no utiliza internet el jefe de hogar



Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL  
Elaboración: FITEL

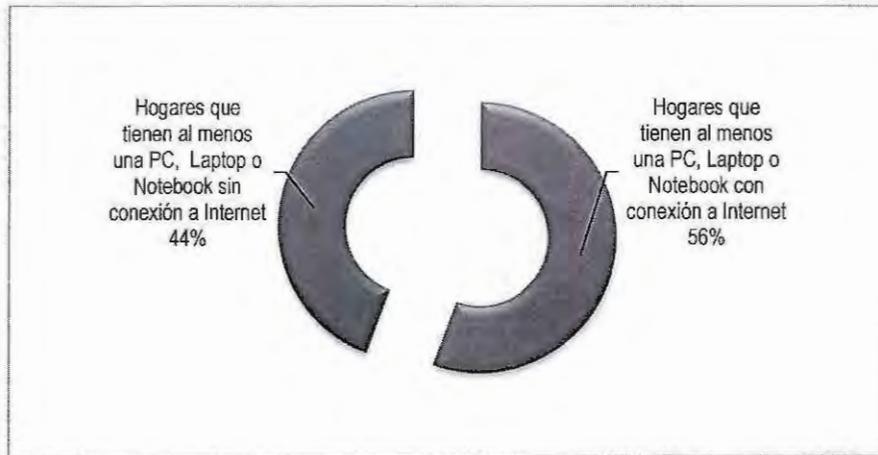




Penetración de Internet fijo en hogares

Del 33% de hogares que tienen PC, el 44% no tienen conexión a Internet y el 56% si tiene conexión. Ver siguiente gráfico.

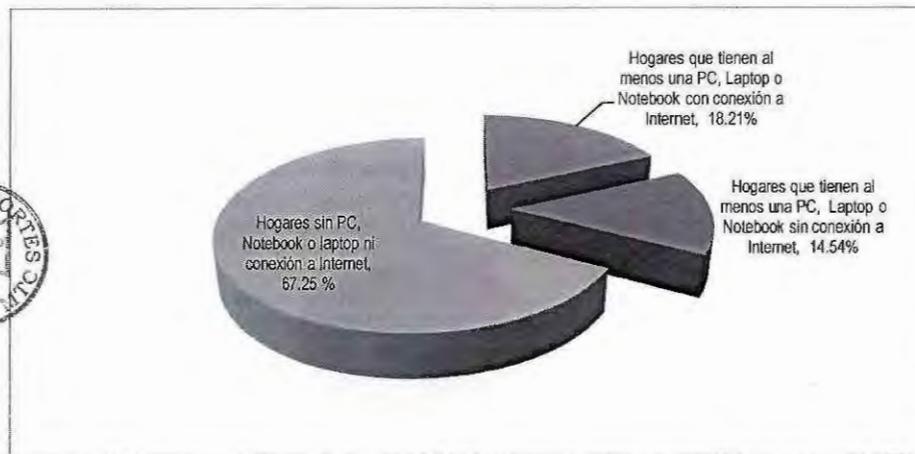
Gráfico N° 47: Penetración de Internet Fijo en Hogares con PC



Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL.  
Elaboración: FITEL

En el siguiente gráfico se presentan los resultados de la penetración de Internet de Banda Ancha en Hogares del ámbito de influencia. En dicho gráfico se observa que solo el 18.21% de los hogares del ámbito de influencia tienen Internet, es decir, 81.79% de hogares no tienen conexión a Internet. Este porcentaje resulta de la suma del 14.54% de hogares que tienen PC, pero sin conexión a Internet y del 67.25% de hogares que no tienen PC. Este último porcentaje nos revela que la principal barrera para que más hogares contraten Internet es la ausencia de PCs en los hogares. Para lo cual se espera que los agentes responsables brinden medidas o políticas de flexibilización de precios para que familias de bajos recurso, del ámbito de influencia, pueda adquirir una PC.

Gráfico N° 48: Brecha de Internet Fijo en Hogares (%)



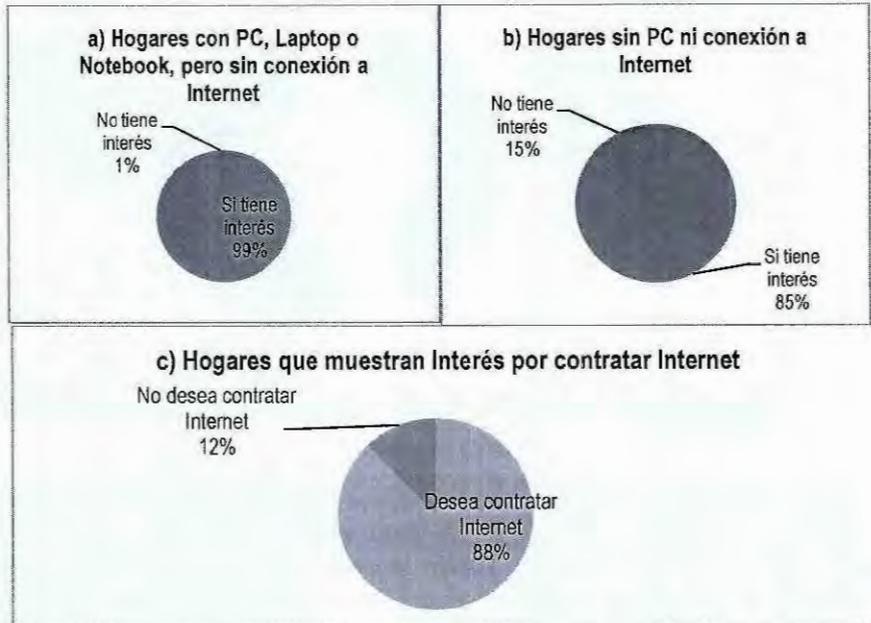
Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL.  
Elaboración: FITEL





Del porcentaje de hogares que tienen PC y/o laptop sin conexión a Internet, el 99% tiene interés en contratar Internet para su hogar. Por otro lado, de los hogares que no tienen PC ni laptop, el 85% tiene interés por contratar Internet para su hogar, ver siguiente gráfico. Del total de hogares que no tienen conexión a Internet, el 88% tiene interés por contratar el Internet para su hogar y un 12% no tiene interés.

Gráfico N° 49: Interés de los Jefes de Hogar a Contratar el Servicio de Internet



Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL.  
Elaboración: FITEL

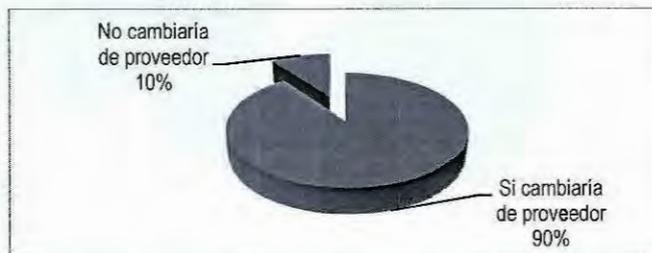


Para el análisis de la fidelidad de los suscriptores actuales de Internet (18.21%) se formuló la pregunta:

¿Suponiendo que a su localidad llegue una nueva empresa que oferte el servicio de Internet de alta calidad, ¿usted se cambiaría de empresa proveedora de servicio?

La respuesta a esta pregunta fue que el 90% de los suscriptores actuales estarían dispuestos a cambiarse a un nuevo proveedor, siempre y cuando este le ofrezca una mejor oferta de servicio (calidad y precio).

Gráfico N° 50: Porcentaje de Suscriptores que se cambiarían a un nuevo proveedor



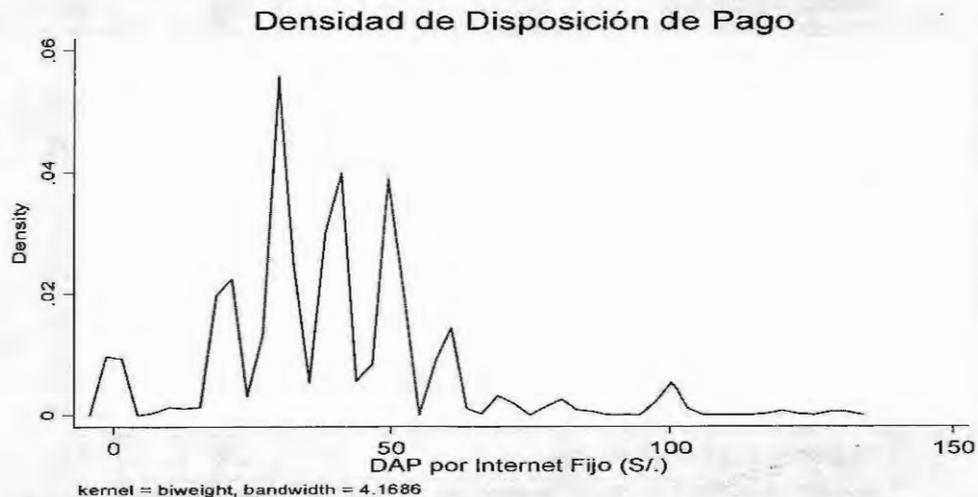
Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL.  
Elaboración: FITEL





En lo que respecta a la disposición de pago mensual por Internet de Banda Ancha, este se trabajó bajo los criterios de la "Metodología de Valoración Contingente". Esto implicó formular una pregunta abierta. Los resultados nos indican que la máxima disposición a pagar declarada es de S/. 134.17, en tanto que el promedio es S/. 65.11. Este promedio, si se excluye a quienes declaran tener nula disposición de pago se tiene una DAP promedio de S/. 67.82, ver siguiente gráfico.

Gráfico N° 51: Densidad de Disposición de Pago



Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL.  
Elaboración: FITEL

En la siguiente tabla se observa los resultados de la DAP mensual por Internet fijo, según principales variables de segmentación. Y de los resultados de la tabla se desprende lo siguiente:

- Los jefes de hogar hombres muestran una mayor disposición a pagar mensual por tener Internet que las mujeres (hombres=S/. 40.62 y mujeres=S/38.59).
- En la medida que el jefe de hogar tenga un mayor nivel de educación, la DAP mensual por Internet se incrementa. Así un jefe de hogar sin nivel tiene una DAP de S/.28 y un jefe de hogar con educación superior tiene una DAP de S/44.9.
- La DAP mensual por Internet en el hogar es mayor en hogares que ya tienen una PC (S/.44.52) frente a los que no tiene PC (S/.36.89)
- Los jefes de hogar que tienen miembros menores de 18 años de edad en su hogar tienen una menor DAP por Internet frente a los hogares que no tienen.
- Del análisis por nivel socioeconómico, se tiene que a mayor ingreso del hogar mayor es la DAP mensual por Internet. Los que tienen ingresos menores a S/. 750, muestran una DAP mensual de 34.92, y en los hogares que tienen ingresos por encima de los S/. 1500, la DAP mensual alcanza los S/. 44.48.
- La DAP promedio de los hogares por Internet es de S/.40.21 al mes.



Tabla 45: DAP por Internet Fijo en los Hogares

Característica	N	DAP Promedio (mensual, S/.)	cv
Hombre	252	40.62	0.42
Mujer	64	38.59	0.37
Sin Nivel	5	28.0	0.30
Educación primaria	71	36.9	0.45
Educación secundaria	186	40.4	0.40
Educación superior	54	44.9	0.37
Jefe de hogar no usuario de PC	266	36.89	0.53
Jefe de hogar usuario de PC	31	44.52	0.26
Hogares con presencia de menores de 18 años	198	39.6	0.39
Hogares sin presencia de menores de 18 años	118	41.3	0.44
Menos de S/. 750 (por mes)	59	34.92	0.41
Entre S/. 750 y S/. 1000 (por mes)	112	39.24	0.41
Entre S/. 1001 y S/. 1500 (por mes)	78	42.44	0.41
Mayor a S/. 1500 (por mes)	63	44.48	0.39
Disposición a pagar total hogares	<b>316</b>	<b>40.21</b>	<b>0.41</b>

\*Las estadísticas descriptivas de esta tabla se construyeron con los datos expandidos. El número de observaciones corresponde a aquel sin utilizar factores de expansión.

Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014 - FITEL.

Elaboración: FITEL

#### Estimación de la demanda Potencial Máxima y la demanda esperada de Internet de Banda Ancha para el Proyecto

Con el objetivo de determinar la demanda potencial máxima del servicio de Internet fijo (demanda efectiva más demanda potencial) se define como la demanda efectiva al porcentaje de hogares que actualmente tiene conexión a Internet y la demanda potencial como el porcentaje de hogares que aún no tiene conexión a Internet<sup>19</sup>, pero que se caracterizan por tener interés en contratar el servicio, cuentan con energía eléctrica en el hogar, los ingresos del hogar están por encima de los S/.750 y están dispuesto a comprar una PC en el corto plazo con el fin de tener Internet. Una definición adicional es la demanda oculta, esta debe entenderse como el porcentaje de hogares que por cuestiones de insuficiencia económica (bajos ingresos, principalmente) no puede destinar de manera irracional sus escasos recursos al consumo de bienes o servicios "superfluos" antes que satisfacer sus necesidades básicas como alimentación, vivienda, abrigo, educación y salud.

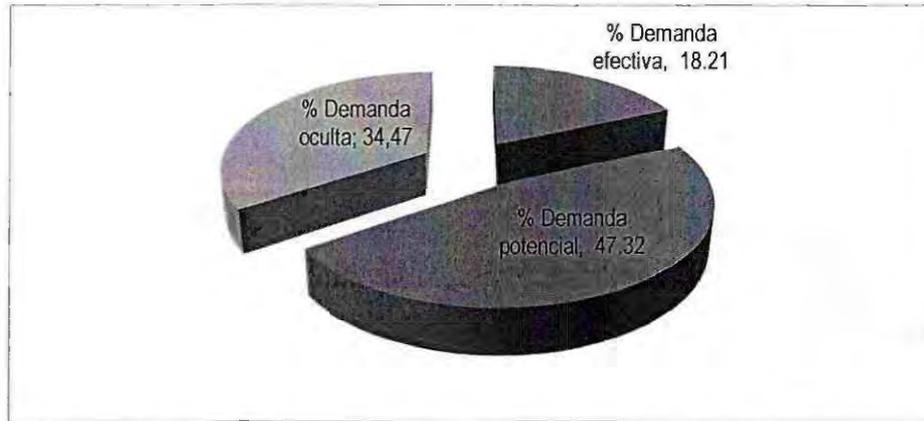
A partir del análisis de los resultados anteriores se tiene que el 18.21% del total de hogares tienen Internet, constituyéndose este en la demanda efectiva del ámbito de influencia del Proyecto. Por otro lado, luego de realizar los cruces de variables necesarios se ha determinado que un 47.32% del total hogares se constituyen en la nueva demanda potencial a incorporarse a lo largo del Proyecto. Esta demanda debe entenderse como el porcentaje de hogares que tiene al menos una capacidad de pago mensual por el servicio, sin que esto represente una pérdida de bienestar al interior de cada hogar. Por lo tanto, la demanda potencial máxima es de 65.53%,

<sup>19</sup> En este se incluye aquellos hogares que teniendo PC no tienen Internet y hogares que no tienen PC.



la demanda oculta es de 34.47%. Este último porcentaje agrupa a los hogares que tienen bajos ingresos, es decir, son hogares que no tienen capacidad de pago mensual por el servicio de Internet fijo, ni mucho menos una capacidad para comprar una PC en el corto o mediano plazo, y agrupa marginalmente a hogares que no les interesa contratar el servicio de Internet. Por lo tanto, el supuesto es que la demanda oculta es una demanda que no se hará visible como demanda potencial hasta por lo menos en el largo plazo (del 5to al 10mo año del Proyecto), ver siguiente gráfico.

Gráfico N° 52: Porcentaje de Demanda Oculta y Demanda Potencial Máxima de Internet Fijo



Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014-FITEL.  
Elaboración: FITEL

El proyecto dispondrá para el año cero de un porcentaje del mercado potencial. Es en este sentido que al imponer una tarifa de acceso de S/. 54.64 al mes, el 28.5% de la demanda potencial (47.32%) se suscribirá al servicio de Internet fijo, es decir, 13.5% de total de hogares sería la demanda al año cero. Asimismo, el crecimiento en el número de suscriptores del año 1 hasta el año 10, se compondrá por usuarios que migran de otros operadores y nuevos usuarios que compren el servicio por imitación.

Tabla 46: Demanda Esperada a año cero

La demanda	Porcentaje
% Demanda Esperada año cero -Tarifa S/. 54.64	13.5

Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014-FITEL.  
Elaboración: FITEL

En la siguiente tabla se presentan los resultados de la estimación de la demanda potencial estimado en el año cero y su proyección al año 10. Para esto se utilizó dos funciones de densidad de difusión tecnológica, la función de Gompertz y la función logística. Ambas funciones permiten simular el crecimiento (penetración) de un nuevo producto o servicio en un nuevo mercado. Ambas funciones permiten describir el crecimiento en forma de "S", es decir, primero se comienza con un crecimiento suave, luego se pasa por una etapa de crecimiento acelerado por imitación y/o migración y se finaliza con la etapa de maduración o saturación de mercado.

En la fila 1 se proyectó la demanda con una función de gompertz multivariable (variables: rezago de penetración de internet y penetración de computadoras). La estimación de los parámetros se realizó con información del INEI, periodo 2001-2012. En este caso el mercado se estaría





saturando con un nivel de penetración de 25%. Similar resultado se obtiene con una función de densidad logística, pues el mercado se saturaría con nivel de penetración de 21.1% (ver fila 3).

Sin embargo, luego de estimar y evaluar la función de Gompertz clásica, solo en función del tiempo, se obtiene un nuevo punto de saturación de 43.4% ver fila 2. Por lo tanto, se pronostica que la demanda potencial máxima al año 10 sería de 43.4%, este se constituye en la meta a lograr con el Proyecto a largo plazo. Seguidamente, se utilizó una función de Gompertz de sensibilidad con el cual se estima la demanda potencial del año 1 hasta el año 10. Esto se observa en la fila 4, donde la demanda al año 1 es de 13.5%, al año 5 es de 28% y al año 10 se estaría alcanzado una demanda de 40.7%. Finalmente, la demanda potencial se ajusta con un factor de 25%, con lo cual en la fila 5 se muestra el porcentaje de demanda esperada del proyecto, 4.1% al año 1 y 10.2% al año 10.

Tabla 47: Demanda Potencial y Esperada del año 1 hasta el año 10 (%)

		año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Fila 1	Demanda función Gompertz 1	13.5	14.6	16.2	17.8	19.5	20.9	22.1	23.1	23.9	24.5	25.0
Fila 2	Demanda función Gompertz 2	13.5	16.4	19.4	22.5	25.7	28.9	32.0	35.1	38.0	40.8	43.4
Fila 3	Demanda función Logística	13.2	15.3	17.1	18.4	19.3	20.0	20.4	20.7	20.9	21.0	21.1
Fila 4	Demanda función Gompertz 3	13.5	16.3	19.2	22.1	25.1	28.0	30.8	33.5	36.1	38.5	40.7
Fila 5	Demanda esperada proyecto	3.4	4.1	4.8	5.5	6.3	7.0	7.7	8.4	9.0	9.6	10.2

Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014-FITEL.  
Elaboración: FITEL

La proyección de la demanda de hogares se encuentra en el Anexo 6

*b) Análisis de la oferta:*

*En el Área de Estudio*

En el área de estudio del Proyecto 124 localidades cuentan con servicio de internet. A continuación se muestra el detalle a nivel distrital del número de localidades que están siendo atendidas con servicios de telefonía (abonado, público y móvil) e internet.



Tabla 48: Cobertura de servicios de telecomunicaciones en el área de estudio

PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDADES CON SERVICIO DE TELEFONIA DE ABONADOS (PROYECTOS FITEL)	LOCALIDADES CON SERVICIO DE TELEFONIA PÚBLICA (PROYECTOS FITEL)	LOCALIDADES CON SERVICIO DE TELEFONIA MÓVIL	LOCALIDADES CON SERVICIO DE INTERNET
CHINCHA	ALTO LARAN	0	10	17	0
CHINCHA	CHAVIN	1	1	1	0
CHINCHA	CHINCHA ALTA	0	0	1	1
CHINCHA	CHINCHA BAJA	2	14	45	9
CHINCHA	EL CARMEN	3	9	24	0
CHINCHA	GROCIO PRADO	0	5	8	0
CHINCHA	PUEBLO NUEVO	0	1	1	1
CHINCHA	SAN JUAN DE YANAC	1	2	1	0
CHINCHA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	1	8	0	1
CHINCHA	SUNAMPE	0	3	9	7
CHINCHA	TAMBO DE MORA	0	0	11	3
ICA	ICA	0	0	5	1
ICA	LA TINGUIÑA	0	7	25	1
ICA	LOS AQUIJES	0	3	22	0
ICA	OCUCAJE	0	2	8	0
ICA	PACHACUTEC	0	1	13	0
ICA	PARCONA	0	0	17	14
ICA	PUEBLO NUEVO	0	1	23	0
ICA	SALAS	0	5	77	9
ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	0	6	4	0
ICA	SAN JUAN BAUTISTA	0	3	30	9
ICA	SANTIAGO	0	4	35	5
ICA	SUBTANJALLA	0	0	7	6
ICA	TATE	0	1	7	0
ICA	YAUCA DEL ROSARIO	3	5	1	0
NAZCA	CHANGUILLO	0	2	1	1
NAZCA	EL INGENIO	0	10	3	5
NAZCA	MARCONA	0	0	1	1
NAZCA	NAZCA	0	1	14	5
NAZCA	VISTA ALEGRE	0	2	2	0
PALPA	LLIPATA	0	4	10	1
PALPA	PALPA	0	4	23	21
PALPA	RIO GRANDE	1	5	9	1
PALPA	SANTA CRUZ	0	2	1	2
PALPA	TIBILLO	1	1	1	0
PISCO	HUANCANO	3	3	0	2
PISCO	HUMAY	1	18	1	3
PISCO	INDEPENDENCIA	2	20	1	2
PISCO	PARACAS	0	5	6	0
PISCO	PISCO	0	0	15	9
PISCO	SAN ANDRES	0	4	14	2
PISCO	SAN CLEMENTE	0	5	5	2
PISCO	TUPAC AMARU INCA	0	1	7	0
<b>TOTAL</b>		<b>19</b>	<b>178</b>	<b>506</b>	<b>124</b>

Fuente: DGRAIC-MTC, OSIPTEL, FITEL  
Elaboración: FITEL





el Área de Intervención

La oferta de Internet existente en el área de influencia de la Región Ica a través de los Proyectos FITEL para el año 2014 se da por las empresas Telefónica del Perú S.A. y Gilat To Home, los cuales instalaron el servicio de internet en 3 y 1 localidades respectivamente.

Tabla 49: Número de Localidades beneficiadas por Proyectos FITEL – Servicio de Internet

PROVINCIA	TELEFONICA DEL PERU	GILAT TO HOME
CHINCHA	1	0
PALPA	2	0
PISCO	0	1
Total general	3	1

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

Tabla 50: Penetración de Internet Fijo en Hogares

	Porcentaje	Hogares	Porcentaje
Hogares que tienen al menos una PC y/o Notebook con conexión a Internet	18.21	Con conexión a Internet	18.21
Hogares que tienen al menos una PC y/o Notebook, pero no tienen conexión a Internet	14.54	Sin conexión a Internet	81.79
Hogares sin PC, Notebook o laptop ni conexión a Internet	67.25		
<b>Total</b>	<b>100</b>		<b>100.0</b>

Fuente: Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica, 2014-FITEL  
Elaboración: FITEL

La oferta de Internet de banda ancha a través de la tecnología ADSL en el área de intervención del Proyecto, representa el mínimo porcentaje para el departamento de Ica. La cobertura ADSL es limitada o no existe en muchas localidades, lo que implica que la única forma de acceso sea usando capacidad satelital, ocasionando que las tarifas sean elevadas comparadas con una línea de igual capacidad ofrecida con tecnología ADSL y soportada mediante una Red de Transporte terrestre (Inalámbrico o fibra óptica).

Uno de los requisitos para ser considerada como Localidad Beneficiaria es que en la localidad no exista la provisión del servicio de Internet soportado sobre redes que estén interconectadas con fibra óptica y/o inalámbrica para la prestación de banda ancha. En ese contexto se considera que la oferta de banda ancha en las Localidades Beneficiarias es cero.

c) Brecha oferta – demanda

Los servicios que serán potencialmente demandados al Proyecto se calculan como la diferencia entre la cantidad demandada y la cantidad ofrecida en la situación sin Proyecto. Así, para cada tipo de servicio "k" y periodo "t".

$$\left[ \begin{matrix} \text{Servicios tipo "k"} \\ \text{potencialmente} \\ \text{demandados al proyecto} \end{matrix} \right]_t = \left[ \begin{matrix} \text{Servicios tipo "k"} \\ \text{demandados} \\ \text{con proyecto} \end{matrix} \right]_t - \left[ \begin{matrix} \text{Servicios tipo "k" ofrecidos} \\ \text{en la situación actual} \\ \text{optimizada (sin proyecto)} \end{matrix} \right]_t$$

Esta demanda potencial provendrá del cálculo del déficit de servicios ofrecidos, que puede ser estimado como la diferencia entre la cantidad demandada y la cantidad ofrecida en la situación sin Proyecto.





A lo largo del horizonte de evaluación del Proyecto el nivel de cobertura de la demanda, en la situación sin Proyecto, es cero.

Brecha de Banda Ancha de Servicios de Internet Fijo

*A nivel de Localidades*

Actualmente la demanda de conexiones al servicio de Internet es de 85 localidades que demandan banda ancha. A lo largo del horizonte de evaluación del Proyecto se observa que la cobertura actual de los servicios del Internet es 0%, esto se explica en razón que para la selección de las localidades demandantes se ha considerado aquellas localidades que no disponen del servicio de Internet.

Tabla 51: Balance Demanda – Oferta del Servicio de Internet (Alternativa 1 y 2)

Periodo	Demanda	Oferta	Déficit	Cobertura
0	85	0	85	0%
1	85	0	85	0%
2	85	0	85	0%
3	85	0	85	0%
4	85	0	85	0%
5	85	0	85	0%
6	85	0	85	0%
7	85	0	85	0%
8	85	0	85	0%
9	85	0	85	0%
10	85	0	85	0%

Elaboración: FITEL

*A nivel de Entidades Públicas*

A continuación, se presenta el análisis de demanda oferta para cada uno de los casos de Entidades Públicas demandantes.

*Balance Demando – Oferta a nivel de Locoles escolares*

La demanda inicial de los Locales Escolares es de 68 instituciones, al final del horizonte de evaluación del Proyecto dicha demanda llega a 82 instituciones públicas que demandan el servicio de Internet de banda ancha. La cobertura actual de la demanda de Internet en los locales escolares es nula al no haber una oferta de dicho servicio.





Tabla 52: Balance Demanda – Oferta del Servicio de Internet Locales escolares (Alternativa 1 y 2)

Periodo	Demanda	Oferta	Déficit	Cobertura
0	68	0	68	0%
1	78	0	78	0%
2	81	0	81	0%
3	82	0	82	0%
4	82	0	82	0%
5	82	0	82	0%
6	82	0	82	0%
7	82	0	82	0%
8	82	0	82	0%
9	82	0	82	0%
10	82	0	82	0%

Elaboración: FITEL

*Balance Demanda – Oferta a nivel de Establecimientos de Salud*

A nivel de Establecimientos de Salud la demanda de los servicios crece levemente; sin embargo, la oferta del servicio de banda ancha es cero a lo largo del horizonte de evaluación del Proyecto. La cobertura actual de la demanda de Internet en los Establecimientos de Salud es nula al no haber una oferta de dicho servicio.

Tabla 53: Demanda – Oferta del Servicio de Internet Establecimientos de Salud (Alternativa 1 y 2)

Periodo	Demanda	Oferta	Déficit	Cobertura
0	55	0	55	0%
1	56	0	56	0%
2	56	0	56	0%
3	56	0	56	0%
4	56	0	56	0%
5	56	0	56	0%
6	56	0	56	0%
7	56	0	56	0%
8	56	0	56	0%
9	56	0	56	0%
10	56	0	56	0%

Elaboración: FITEL





*Balance Demanda – Oferta a nivel de Dependencias Policiales*

La demanda actual de servicios de Internet en banda ancha de las Dependencias Policiales es de 9, al final del horizonte de evaluación del Proyecto dicha demanda se incrementa hasta 10 Dependencias policiales demandantes. La cobertura actual de la demanda de Internet en las Dependencias policiales es nula al no haber una oferta de dicho servicio.

Tabla 54: Balance Demanda – Oferta del Servicio de Internet Dependencias Policiales (Alternativa 1 y 2)

Periodo	Demanda	Oferta	Déficit	Cobertura
0	9	0	9	0%
1	10	0	10	0%
2	10	0	10	0%
3	10	0	10	0%
4	10	0	10	0%
5	10	0	10	0%
6	10	0	10	0%
7	10	0	10	0%
8	10	0	10	0%
9	10	0	10	0%
10	10	0	10	0%

Elaboración: FITEL





### 4.3. Análisis técnico de las alternativas

#### A. Especificaciones técnicas y descripción de los equipos

##### Alternativa 1

##### Diseño General del Proyecto

El Proyecto propone una solución conformada por dos componentes: una Red de Transporte de alta capacidad (fibra óptica), así como una Red de Acceso (inalámbrica) que integrará y brindará servicios de telecomunicaciones de banda ancha a las Localidades Beneficiarias.

#### I. COMPONENTE RED DE TRANSPORTE

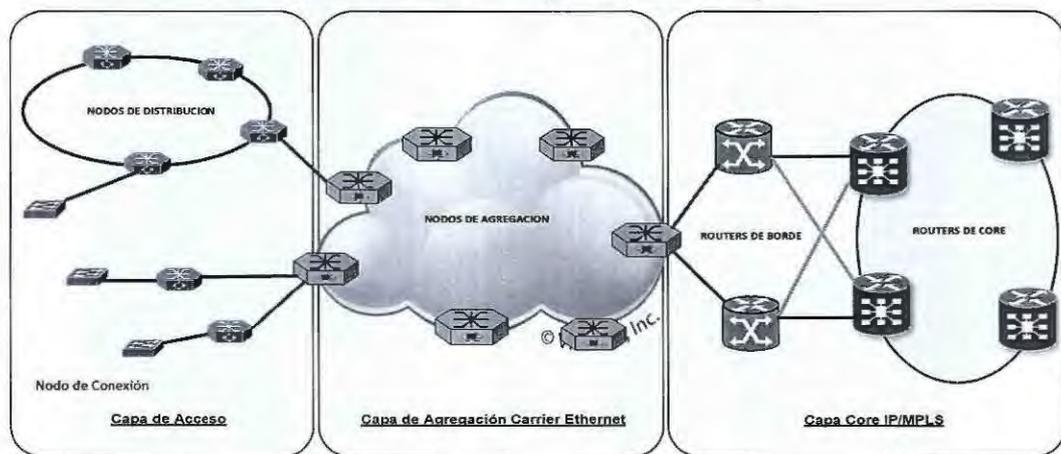
Es la red conformada por equipos de datos (switches y routers) interconectados mediante fibra óptica, lo que permitirá cursar tráfico de los servicios de telecomunicaciones hacia las Localidades Beneficiarias del Proyecto.

Para el diseño de nuestra red se ha considerado un modelo jerárquico de 3 capas o niveles, ya que de esta manera podemos definir funciones específicas asignadas dentro de cada capa y no se refiere necesariamente a una separación física, sino lógica; así que podemos tener distintos dispositivos en una sola capa o un dispositivo haciendo las funciones de más de una de las capas. Esto nos ayuda a hacerlas más predecibles, ya que las redes pueden ser extremadamente complejas e incluir múltiples protocolos y tecnologías; así, el modelo jerárquico reduce el tiempo de convergencia por el número menor de información que hay que procesar.

La arquitectura de la Red de Transporte está conformada por las siguientes capas:

- Capa de Acceso óptico
- Capa de Agregación Carrier Ethernet
- Capa Core IP/MPLS

Gráfico N° 53: Jerarquía del Componente Red de Transporte



A nivel de arquitectura, los equipos de agregación usan la tecnología IP/MPLS y para la capa de distribución y conexión se han definido Carrier Ethernet con tecnologías IP/MPLS.



i. *Capa de Acceso óptico*

Es la capa conformada por Nodos de Distribución y Nodos de Conexión. Estos nodos estarán habilitados para ofrecer conectividad por medio de puertos con interfaces ópticos y/o eléctricos a cualquier cliente (Carrier) que requiera el servicio de Portador por toda la Red de Transporte. En esta capa se encuentran switches y routers, que llevan a cabo la conmutación Ethernet (Ethernet switching) y el enrutamiento IP además del control y políticas de acceso.

A continuación se describen los tipos de nodos que conforman esta capa:

**Nodos de Distribución**, se instalarán en las capitales de distrito. En este nodo se conectarán libremente todos los clientes (Operadores que requieran el transporte de tráfico de datos). La implementación de los Nodos de Distribución será en lo posible formando una topología física en anillos. Estos nodos se conectarán con los Nodos de Agregación ubicados en las capitales de provincia.

**Nodos de Conexión**, están ubicados en localidades que no siendo capitales de distrito, tengan una población aproximada o mayor a 1000 habitantes y/o sean localidades estratégicas que permitan dar mayor cobertura de servicios, permitiendo extender la cobertura de la capa de acceso. La implementación de los nodos de conexión es mediante una topología tipo estrella partiendo desde los Nodos de Distribución y conectados por fibra óptica. Para el caso del Proyecto Regional Ica se tendrán 2 Nodos de Conexión ubicados en las localidades La Venta Baja y Liscay.

Los Nodos de Distribución y Conexión servirán de punto de partida para el despliegue de la red de radio que desplegará el Operador de la Red de Acceso Regional.

El equipamiento activo de fibra óptica en estos nodos debe cumplir la certificación Carrier Ethernet 2.0 Equipment Certification que es otorgada por el Metro Ethernet Forum (MEF).

En el Proyecto se contempla la instalación de 45 nodos de la Red de Transporte, de los cuales 43 están ubicados en capitales de distrito (38 Nodos de Distribución y 5 Nodos de Agregación, estos últimos coubicados con los Nodos de Distribución de la RDNFO) y 2 están ubicado en localidades representativas<sup>20</sup> (ver Anexo 7 con la determinación de la capacidad inicial en cada uno de ellos).

Tabla 55: Nodos de Distribución del Proyecto en Capitales de Distrito

PROVINCIAS	TOTAL DE DISTRITOS	DISTRITOS BENEFICIADOS
CHINCHA	10	5
ICA	13	6
NAZCA	4	2
PALPA	4	3
PISCO	7	3
<b>Total general</b>	<b>38</b>	<b>19</b>

Fuente: FITEL

Elaboración: FITEL

<sup>20</sup> Localidades con población mayor a 1000 habitantes, que se encuentren cercanas al recorrido de la fibra y que permitirá extender la Red de Acceso hacia más localidades.

Tabla 56: Nodos de Conexión del Proyecto

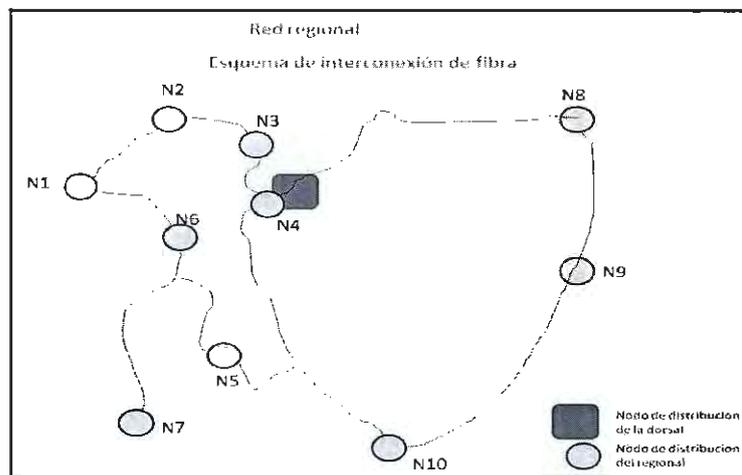
PROVINCIAS	NODOS DE CONEXION	NODOS DE CONEXION BENEFICIADOS
CHINCHA	1	1
ICA	1	1
<b>Total general</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

Fuente: FITEL  
 Elaboración: FITEL

### Topologías físicas de la capa de Acceso

Para el despliegue de la capa de Acceso, los Nodos de Distribución se interconectarán entre sí formando anillos ópticos mediante rutas físicas distintas, para ello la fibra óptica estará soportada sobre la infraestructura de las redes de media tensión<sup>21</sup> y sobre postes de concreto a ser instalados en el derecho de vía de carreteras nacionales y departamentales. Cabe resaltar, que esta solución es económica comparada con las instalaciones subterráneas. A continuación en el siguiente gráfico se muestran tramos físicos de la red de transporte.

Gráfico N° 54: Esquema General de la Topología de la Red de Transporte



Elaboración: FITEL

El diagrama unifilar de la red física de fibra óptica se encuentra en el Anexo 8.

La topología de anillo permite que la Red de Transporte esté protegida y con redundancia ante los siguientes escenarios:

- En caso de corte de fibra ya sea por manipulación humana, construcción de obras, desastres naturales, etc.; el tráfico se mantendrá a través del anillo físico o lógico.
- En caso de falla de un nodo, el tráfico de los restantes nodos que conforman el anillo seguirá cursándose, y sólo se perderá el tráfico de los accesos conectados al nodo que ha fallado y que se encuentren fuera del anillo.

<sup>21</sup> y 3 Km sobre Baja Tensión



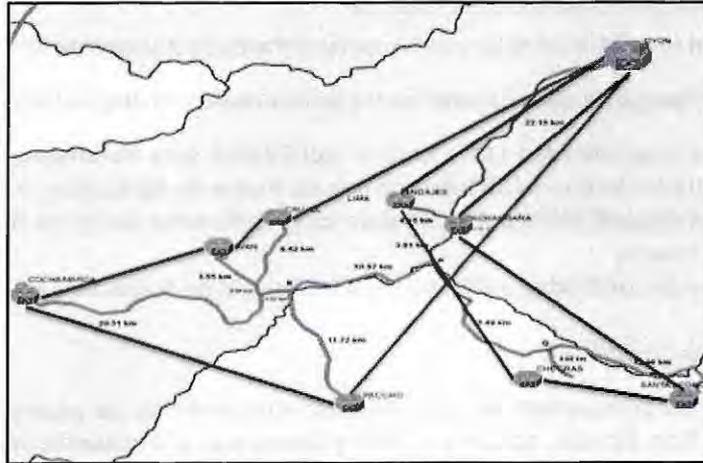
Adicional a lo descrito, si no es posible formar anillos físicos por la estructura de la red de fibra, se formarán anillos "virtuales" (lógicos), como se muestra en los siguientes gráficos:

Gráfico N° 55: Estructura Física de la Red de Transporte



Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

Gráfico N° 56: Formación de Anillos Lógicos



Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

Asimismo en el Anexo 9 se muestra la propuesta de enlaces lógicos de cada nodo de la Red de Transporte a implementar en el Proyecto.

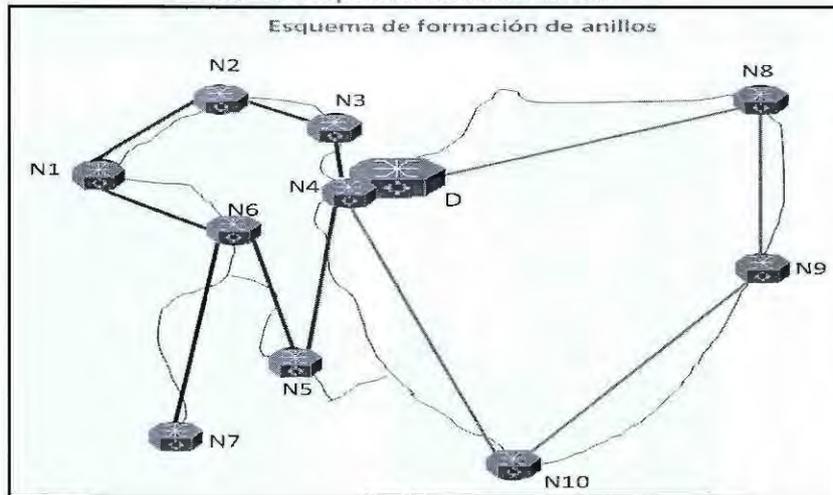
Los anillos virtuales no brindan protección en el caso de rotura de fibra óptica. Solo brindan protección en el caso de falla de un nodo.

En el siguiente gráfico se muestran los anillos que se forman entre nodos. En ciertos casos, cuando la distancia entre nodos supera los 70 kilómetros deben utilizarse amplificadores ópticos con el fin de garantizar el ancho de banda dimensionado y no se vea afectado por efectos de atenuación o dispersión ocasionados por las características del propio cable de fibra óptica.





Gráfico N° 57: Esquema de Formación de Anillos



Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

Como síntesis de lo mencionado se tiene las siguientes consideraciones para el diseño.

- Conformar anillos físicos por rutas distintas en lo posible.
- La distancia entre nodos no debe sobrepasar los 70 kilómetros, en caso contrario se utilizarán amplificadores ópticos.
- En lo posible se debe interconectar a través de 2 Nodos de Distribución de la RDNFO.

La Red de Transporte debe brindar los siguientes niveles de disponibilidad al año:

- Una disponibilidad como mínimo del 99.99% para los enlaces con diversidad de rutas entre los Nodos de Distribución con los Nodos de Agregación, y
- Una disponibilidad del 99.9% para los enlaces entre Nodos de Distribución sin diversidad de rutas, y
- Una disponibilidad del 99.6% para los enlaces de Nodos de Conexión.

#### ii. Capa de Agregación

Las funciones primordiales de esta capa son enrutamiento de paquetes a nivel de etiquetas, control de flujo, filtrado, acceso a la WAN y determinar qué paquetes deben llegar al Core, con el fin de evitar congestión. Además, determina cuál es la manera más eficiente para el control del ancho de banda en función de los requerimientos de red. Esta capa está formada por varios Nodos de Agregación con conexiones ópticas.

**Nodos de Agregación**, se encuentran ubicados en cada capital provincial. Los equipos agregadores que ha considerado el Proyecto agregan todo el tráfico proveniente de la capa de acceso (*Nodos de Distribución y Nodos de Conexión*), y lo enrutan hacia la capa de Core. Esta Agregación que se da a nivel provincial será mediante una conexión de enlaces de fibra óptica de 1Gbps como mínimo hacia los Nodos de Distribución de la RDNFO.

Estos equipos estarán co-ubicados junto a los equipos de los Nodos de Distribución de la RDNFO.

De acuerdo al diseño de la RDNFO en la región Ica se instalarán cinco (5) Nodos de Distribución que se interconectarán a los cinco Nodos de Agregación del presente proyecto (estarán co-





ubicados en la capital de provincia). En este sentido el Proyecto considera las inversiones necesarias para interconectar estos equipos.

Tabla 57: Nodos de Distribución de la RDNFO y extensiones en el proyecto regional

REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	CAPITAL	NODOS EN CAPITAL DE PROVINCIA
ICA	CHINCHA	CHINCHA ALTA	CHINCHA ALTA	NODO DISTRIBUCIÓN RDNFO
ICA	ICA	ICA	ICA	NODO DISTRIBUCIÓN RDNFO
ICA	NAZCA	NAZCA	NAZCA	NODO DISTRIBUCIÓN RDNFO
ICA	PALPA	PALPA	PALPA	NODO DISTRIBUCIÓN RDNFO
ICA	PISCO	PISCO	PISCO	NODO DISTRIBUCIÓN RDNFO

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

En esta capa se implementan las políticas de red, por ejemplo: ruteo, access-list, filtrado de paquetes, cola de espera (queuing), seguridad y políticas de red (traducciones NAT y firewalls), redistribución entre protocolos de ruteo (incluyendo rutas estáticas), ruteo entre VLANs y otras funciones de grupo de trabajo y se definen dominios de broadcast y multicast.

Las redes de agregación Carrier Ethernet permiten consolidar multiservicios como video, Internet móvil, comunicaciones unificadas, servicios en la nube y servicios de datos, para diversos mercados, sobre una misma infraestructura carrier-class estandarizada y cuyo transporte está basado en interfaces Ethernet.

Es evidente que debe existir una integración entre la red de agregación Carrier Ethernet hacia una capa Core IP/MPLS existente, todo parte de una arquitectura basada en IP, e idealmente que esa integración se produzca en forma óptima y eficiente, pero que a la vez exista una separación a nivel de dominios de falla para que cualquier cambio o afectación en un acceso o agregación no afecten a la capa Core o al resto de la red.

iii. Capa Core IP/MPLS

Es el núcleo de la red, cuya principal función es switchear tráfico tan rápido como sea posible y se encarga de llevar grandes cantidades de tráfico de manera confiable y veloz, por lo que la latencia y la velocidad son factores importantes en esta capa. El tráfico que transporta es común a la mayoría de los usuarios, pero el tráfico se procesa en la capa de Agregación que a su vez envía las solicitudes al Core si es necesario.

El Core se debe diseñar con enlaces redundantes para garantizar una alta confiabilidad y disponibilidad, que faciliten un eficiente control de Ancho de Banda, QoS, enrutamiento a altas velocidades de volúmenes de tráfico muy densos, procurando la latencia más baja, y considerando protocolos con tiempos de convergencia más flexibles y eficientes.

Esta capa está conformada por los siguientes equipos:



### **Router de Borde**

Se encuentra ubicado en la capital de cada región, estos routers que interconectan redes WAN, envían la información a través de canales de alta velocidad. Permiten la integración de funciones y servicios, conmutación de paquetes, integración de voz y datos sobre una infraestructura en común de transporte y conmutación. Realiza funciones avanzada de MPLS y Route Reflector.

Los enrutadores destinados a ISPs y a las principales empresas de conexión invariablemente intercambian información de enrutamiento con el Border Gateway Protocol (BGP).

Estos routers enlazan sistemas autónomos con las redes troncales de Internet u otros sistemas autónomos, tienen que estar preparados para manejar el protocolo BGP y si quieren recibir las rutas BGP, deben poseer una gran capacidad de memoria.

### **Router de Core**

Se encuentra ubicado en la capital de cada región, y está encargado de conmutar tráfico, por ello la latencia y la velocidad son factores importantes en esta capa. Estos routers tendrán la capacidad de transportar tráfico a nivel inter-distrital y/o inter-provincial a través de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDNFO) y sus ampliaciones contempladas en este Proyecto.

En el presente Proyecto las funcionalidades de la capa de Core y el router de borde son desarrolladas en un mismo equipo, realizando múltiples funciones, esto debido a la demanda inicial del tráfico de datos que se va a generar, pero una vez puesto en funcionamiento en la etapa de operación y evaluando el crecimiento del tráfico, el Operador de la Red de Transporte deberá separarlas a fin de garantizar la eficiencia de protocolos, la confiabilidad y los tiempos de convergencia de la red.

### **Seguridad de la Red de Transporte**

Para garantizar la seguridad de la Red de Transporte se ha tenido en cuenta las siguientes medidas preventivas y correctivas:

- Identificar la ruta crítica y buscar los mecanismos de redundancia, sea en primera instancia cerrando las rutas de los anillos físicos o utilizando enlaces inalámbricos. Se ha considerado formar cinco (05) anillos físicos que darán redundancia a por lo menos 25 nodos de la Red de Transporte (ver listado en el Anexo 10).
- Colocar los centros de mantenimiento necesarios para atender las interrupciones debidas a corte de cable de fibra óptica de acuerdo a los tiempos de respuesta establecidos. Para el presente Proyecto se está considerando un (01) centro de Mantenimiento el cual está ubicado en la capital de la provincia de Ica en donde se contará con personal y equipamiento (carrete de fibra óptica, máquina empalmadora, camioneta, etc.), a fin de solucionar cualquier problema que suceda en la planta externa (Red de Transporte).

### **Equipamiento de Planta Externa**

#### **Consideraciones, características y detalles del cable de Fibra Óptica**

El cable de fibra óptica se soportará en las redes de energía eléctrica; principalmente en las redes de media tensión (<33kv). El tipo de cable adecuado para este uso debe ser totalmente dieléctrico y autoportado correspondiendo al tipo ADSS núcleo seco (Dry Core), con un gel de relleno en los tubos que alojan los hilos de fibra.





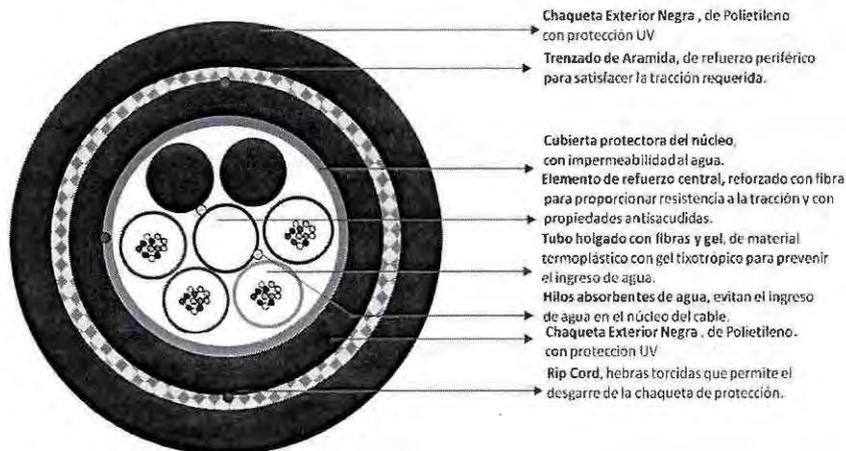
El cable debe ser de doble cubierta de tal modo poder soportar la carga de tracción, una velocidad de viento promedio de 60 Km/hora y una carga adicional de 10mm de capa de hielo.

La longitud de vanos (Span Length) que el cable debe soportar son los que han resultado en la evaluación realizada en la red de energía de media tensión contemplada en el Proyecto regional. Como resultado de esta evaluación los vanos máximos y mínimos admisibles son de seiscientos (600) y doscientos (200) metros respectivamente.

En consecuencia de lo expuesto, se recomienda que el cable de fibra óptica que se va a utilizar en la Red de Transporte del Proyecto sea un cable ADSS Monomodo.

Eventualmente el Operador de la Red de Transporte podría utilizar cable de fibra óptica con chaqueta simple en instalaciones sobre red vial siempre y cuando el FITEL apruebe un estudio de campo que justifique dichos cambios. En general, la fibra óptica debe cumplir con los detalles de construcción mostrados en el siguiente gráfico.

Gráfico N° 58: Detalles de Construcción del Cable de Fibra Óptica



Fuente: FITEL

Elaboración: FITEL

La fibra debe cumplir con los siguientes requisitos técnicos:

- Debe ser una fibra óptica Monomodo que cumpla con el estándar de la Unión Internacional de Telecomunicaciones ITU.T-G652D.
- El cable debe ser de 48 hilos como mínimo.
- La máxima atenuación del cable de fibra en dB/Km instalado:
  - Para 1310 nm debe ser  $\leq 0.35$  dB/Km
  - Para 1550 nm debe ser  $\leq 0.25$  dB/Km
- La dispersión por modo de polarización (PMD) del cable de fibra instalado.
  - $PMD \leq 0.1$  ps/nm.km
- Resistencia Mecánica 3000N/100mm
- Temperatura de Rendimiento en la Instalación, Operación y Almacenaje:
  - $-40^{\circ}\text{C}$  hasta  $+70^{\circ}\text{C}$
- Longitudes del Tramo (Vano) pueden ser de 100m, 200m, 400m y 600m





- El Cable de fibra óptica deberá ser instalado a una distancia mínima de 1.5 m desde la línea de poder < 33 kv
- La vida útil del cable debe ser como mínimo de 20 años.

*Tipo de herrajes, soportes y ferretería para cables de fibra óptica*

**Herraje Terminal.-** Herraje utilizado al inicio, al final del tramo y en cambio de dirección del recorrido del cable. El tipo de herraje para el soporte debe ser especialmente para cables de fibra óptica dieléctricos autosoportados, especificado para cada vano y diámetro de cable a soportar. Preferentemente debe estar conformado por dos componentes:

- Protector preformado, que cubre directamente el cable de fibra óptica de la retención preformada, distribuye el esfuerzo y protege totalmente al cable en el tendido.
- Retención preformada, aplicado sobre el protector preformado y es quien realiza verdaderamente el anclaje.

**Herraje Intermedio.-** El tipo de Herraje para soportar el cable en tramos intermedios es una alternativa al punto anterior, debe ser especialmente para cables de fibra óptica dieléctricos autosoportados, especificado para cada vano y diámetro de cable a soportar, preferentemente del tipo de preformados y accesorios dieléctricos.

**Amortiguador de Vibración.-** Elemento importante que debe ser utilizado en tramos donde haya alta presencia de vientos, permitiendo atenuar las vibraciones eólicas.

Este componente debe proporcionar las siguientes ventajas:

- Respuesta en todas las frecuencias de resonancia
- Mayor eficiencia en altas frecuencias
- Desconcentración de esfuerzos en el tramo de agarre
- Facilidad de aplicación.

Considerar 2 Amortiguadores Helicoidales por infraestructura cuando el Span es menor de 200m, 4 Amortiguadores Helicoidales por infraestructura para un Span entre 200m y 400m y 6 Amortiguadores Helicoidales por infraestructura cuando el Span es mayor de 600m.

**Cruceta Guarda Cable de Fibra Óptica.-** La reserva de cable de fibra óptica se dejará recogida mediante la instalación de la correspondiente cruceta que garantice el radio de curvatura mínimo del cable de fibra óptica. Esto se considerara en los siguientes casos:

En los empalmes de bobinas de cable de FO y en todas las derivaciones de las red de FO. La holgura de cable debe ser como mínimo de 25 a 30 metros.

**Caja de Empalme.-** La Caja de Empalme para cables de fibra óptica debe proporcionar las siguientes ventajas:

- Mantener hermético e impedir el ingreso de factores adversos al empalme;
- Protección contra la corrosión, impacto, etc.
- Posibilitar el cierre de la caja en las interrupciones durante el proceso de ejecución del empalme;
- Permitir diversas configuraciones con disponibilidad de varios tipos de cabezales.
- Permitir la sustitución de la caja sin interrupción de la transmisión.





En este Proyecto se ha considerado el uso de un vano promedio para los diversos trayectos de la fibra óptica. En base a estos vanos se ha hallado un número estimado de torres y en consecuencia de carretes (ver siguiente Tabla) y cantidad de herraje a utilizar.

Tabla 58: Vanos, Torres y Carretes Estimados

Tipo	Km de Fibra Óptica	Vano Promedio (Km)	Cantidad Torres / Postes	Cantidad Carretes
Red Eléctrica Media Tensión (MT)	530	0.1	5,526	140
Red Eléctrica de Baja Tensión (BT)	3		30	1
Red Vial (RV)	405	0.1	4,050	107
Totales	938 <sup>1/</sup>		9,606	248

Fuente: FITEL

Elaboración: FITEL

1/ Para el cálculo de los carretes se ha sobredimensionado un 5% por consideraciones de la flecha.

Se ha considerado una longitud de carrete de FO de 4km

Cabe mencionar que las cantidades descritas son referenciales, por lo que en la etapa de instalación se deberá considerar los vanos reales para la adquisición de fibra óptica en cada una de los tramos y garantizar de esta manera la vida útil del cable.

#### Centro de Operaciones de Red - NOC

##### **Centro de Operación de Red**

El Centro de Operación de Red (Network Operation Center – NOC) es responsable del monitoreo, control, operación y mantenimiento de la Red de Transporte en función de alarmas o condiciones que requieran atención especial para evitar impacto en el rendimiento de las redes y el servicio a los clientes finales. Dicho NOC es responsable de monitorear las fallas de energía, alarmas en las redes de transporte, datos y otros aspectos de rendimiento que afectarían la red, analizando problemas, ejecutará troubleshooting (solución de problemas), despachará personal de campo así como efectuará seguimiento hasta su resolución.

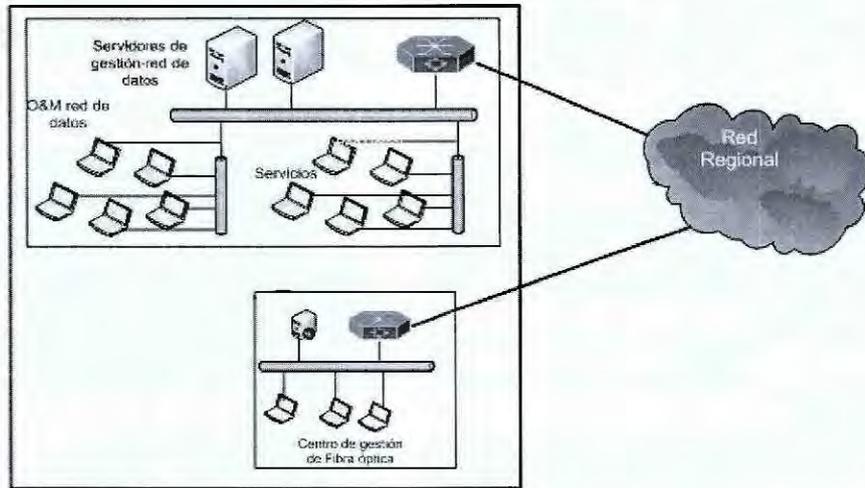
De ser necesario, también escalará a personal apropiado de forma que sea resuelto en el tiempo adecuado. En algunos casos es casi imposible anticipar condiciones severas como fallos eléctricos o cortes de tendido de fibra óptica, pero el NOC debe contar con procedimientos para involucrar inmediatamente al personal especializado para solucionar el problema. El NOC efectuará el escalamiento en forma jerárquica, así por ejemplo, si un evento no es resuelto en un específico lapso de tiempo, el siguiente nivel es informado para contribuir a acelerar el proceso de resolución. El Centro de Control de Red debe tener "niveles" que definen que tan experimentado es un especialista. Por ejemplo, un recién contratado especialista puede ser considerado "Nivel 1", un especialista con dos años de experiencia y capacitado en los sistemas que opera puede ser considerado de "Nivel 2", mientras que un especialista que ha estado ahí por muchos años puede ser considerado "Nivel 3" o "Nivel 4". De esta forma, algunos problemas son escalados dentro del NOC antes de que sea escalado al Centro de Asistencia Técnica del Proveedor o Fabricante.

El NOC comprende los elementos para la gestión de los equipamientos que conforman la red regional, la red de datos y Red de Transporte. En el siguiente gráfico se muestra un diagrama de la organización del NOC Regional.





Gráfico N° 59: Centro de Gestión Regional



Elaboración: FITEL

### Gestión de Equipo de Datos

Está compuesto de dos grupos de equipos, que se encargarán de:

- Labores de operación y mantenimiento de todos los equipos que conforman la red de datos. Se encargan de supervisar y configurar remotamente los equipos de la red, detectar fallas y solucionarlas o escalarlas a un nivel superior.
- Gestión y administración de todos los servicios de la red de datos. Interactúan con los usuarios. Dan altas y bajas a los servicios.

### Gestión de la Red de Fibra Óptica

- Este centro se encargará de las labores de supervisión, monitoreo y pruebas de enlaces ópticos de la Red de Transporte.
- Alertas por eventos de corte y atenuación en tramo (Gestión de alarmas).
- Pruebas bajo demanda o mantenimiento preventivo

### Detalles Técnicos del NOC

El NOC deberá tener las siguientes características técnicas:

- Por lo menos 2 routers de conexión y 2 switches de core para garantizar la redundancia
- Deberá incluir un espacio físico necesario para albergar los servidores de contenido, portal web, servidores DNS, servidores de gestión de las redes de datos y fibra.
- Deberá tener por lo menos dos (02) servidores de alta capacidad.
- Por lo menos un cortafuegos o firewall que permita concentrar las VPNs.
- Un sistema de aire acondicionado para los equipos de datos.
- El NOC debe contar con sistemas de video vigilancia, control y seguridad de accesos, contra incendios.

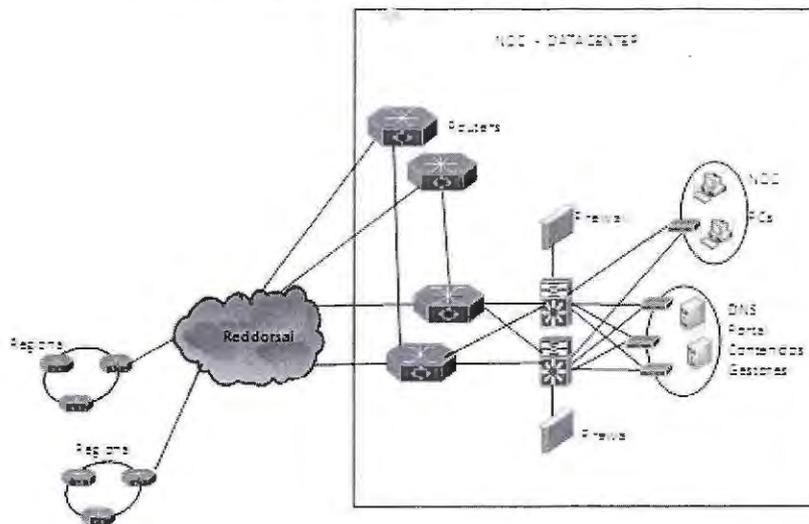




- Un sistema de video vigilancia para controlar la integridad de los nodos de la Red de Transporte de la región.
- El NOC deberá considerar las interfaces adicionales necesarias para interconectarse a un centro de gestión nacional.

En el siguiente grafico se muestra el esquema propuesto para el NOC:

Gráfico N° 60: Esquema Propuesto Para la Interconexión del NOC.



Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

### Obras Civiles y Casetas

A fin de definir los requerimientos en obras civiles y casetas para los nodos de la Red de Transporte del Proyecto "Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región Ica", se establecieron las siguientes premisas:

- En los nodos del Proyecto RDNFO, se brindará co-ubicación a los equipos de los respectivos nodos del Proyecto Regional.
- Se considera un monto por la adquisición de terreno para cada site.
- Se establecieron tres tipos de locales para la Red de Transporte:
  - Centro de Operaciones de Red (NOC)
  - Nodo de la Red de Transporte en capital distrital (Nodos de Distribución).
  - Nodo de la Red de Transporte en localidades representativas (Nodo de Conexión)





### **Obligaciones Generales Del Operador de la Red de Transporte**

- El Operador es responsable de cumplir con la normativa aplicable a la construcción tanto del ámbito local, regional y nacional, especialmente lo indicado en el Reglamento Nacional de Edificaciones y Código Nacional de Electricidad vigentes.
- El Operador adquirirá y efectuará, en caso corresponda, el saneamiento correspondiente de los terrenos para las instalaciones de los diferentes nodos o sus ampliaciones.
- El Operador es responsable de seleccionar el emplazamiento, construcción y equipamiento de los nodos de equipos activos de red, y se obliga a solventar todos los costos asociados.
- El Operador se obliga a diseñar los Nodos de Red para resistir los movimientos telúricos que afectan el territorio peruano. El Operador se obliga a:
  - Que todos los edificios, estructuras o ambos tendrán que incorporar un marco y puerta de acero para fines de seguridad e integridad sísmica.
  - Utilizar estructuras de soporte sismo resistente específicamente diseñadas para esfuerzos sísmicos.
- Los edificios o estructuras para equipos deben ser construidos en terreno alto con baja probabilidad de inundación o sobre muelles cuando dichos edificios o estructuras estén ubicados en zonas expuestas a inundaciones.
- Las actividades de construcción de nodos deberán cumplir con todas las regulaciones ambientales nacionales, regionales, provinciales, distritales y locales.



### **Centro de Operaciones de Red – NOC**

Con respecto a las obras civiles para el (NOC) se ha considerado un área construida de 145 metros cuadrados dentro de un área de terreno de 180 metros cuadrados. Este lugar será adecuado para la operación de la red y para las oficinas administrativas de la empresa que esté a cargo.

Además de considerar mobiliario, los gatos notariales y registrales, las instalaciones eléctricas y sanitarias, se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

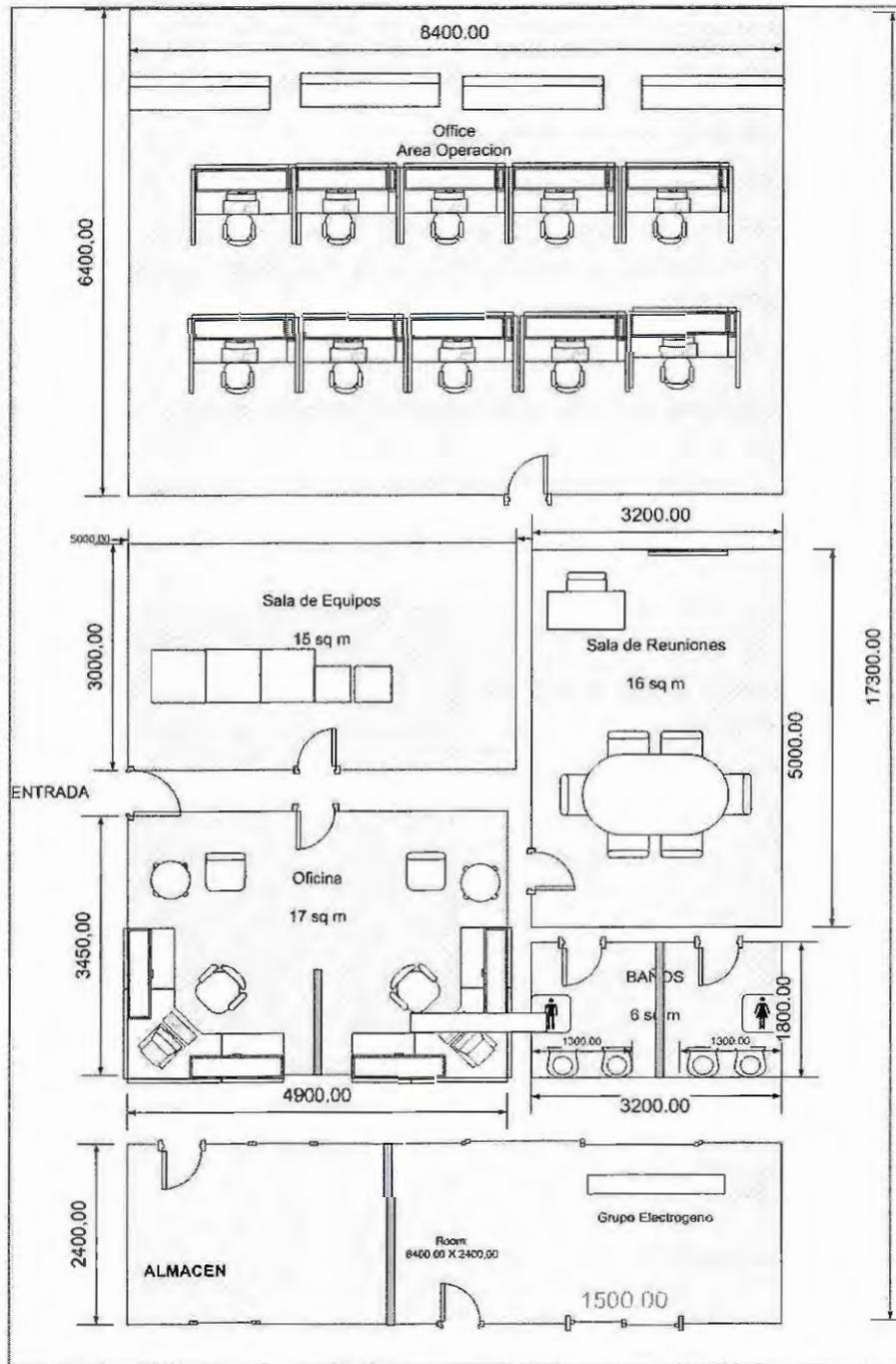
- La altura interna del piso terminado al techo será de 3.20 metros.
- El NOC deberá contar con un piso técnico (falso piso) mínimo de 40 cm. para facilitar el cableado.
- Como mínimo, el NOC deberá contar con espacio para diez (10) posiciones de trabajo, un área de equipos, una oficina para el supervisor, una sala de reuniones, almacén y un baño.
- La sala para el NOC debe ser independiente de cualquier otra sala de equipos, aun cuando este ubicado con el Nodo de Agregación del Proyecto RDNFO.
- El NOC deberá contar con dos paredes de displays para poder instalar pantallas grandes (mínimo 8 en cada pared) o displays para supervisión de los equipos de Datos, Fibra Óptica.
- Se debe considerar un ambiente separado para el grupo electrógeno.
- Esta sala alojará los siguientes equipos:
  - Routers, Swiches, Firewall, servidores, PC's
  - Posiciones de atención





- o Rectificadores y baterías
- o Grupo electrógeno
- o Aire Acondicionado

Gráfico N° 61: Distribución en el NOC sobre el área construida.



Elaboración: FITEL

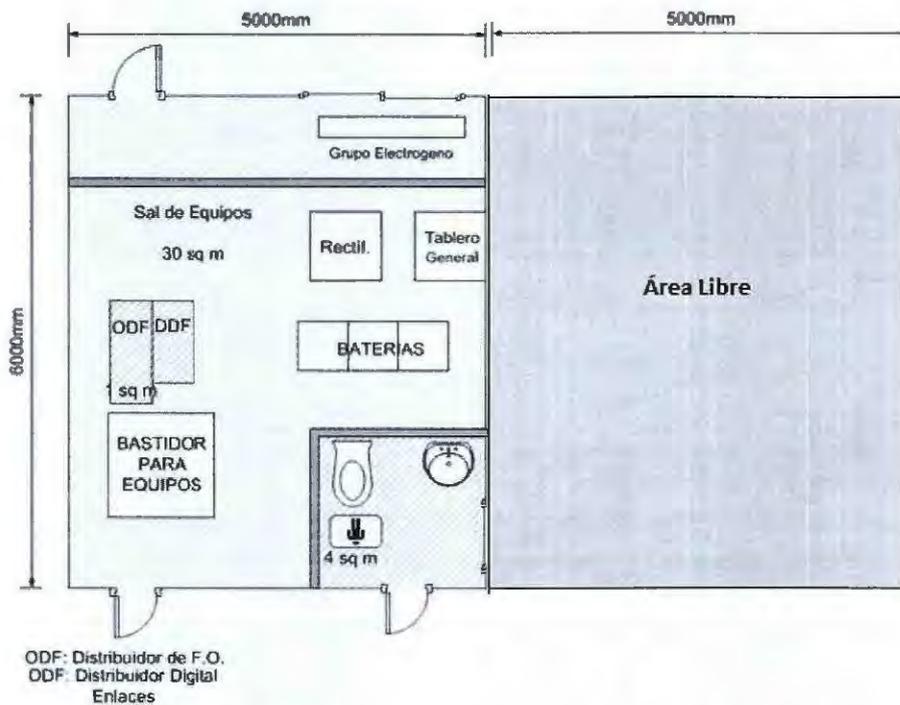




**Nodo de Distribución de la Red de Transporte**, con respecto a la infraestructura que se utilizara para el despliegue de los Nodos de Distribución en cada capital distrital, se ha considerado la adquisición de terrenos de 60 metros cuadrados (6m x 10m) con un área construida de 30 m<sup>2</sup> el que deberá contar con un cerco perimétrico de concreto. Cabe resaltar que el diseño ha tenido consideración de todos los gastos notariales, registrales, las instalaciones eléctricas, la iluminación, las instalaciones sanitarias y un bastidor acondicionado para resguardar los equipos.

- La altura interna del piso terminado al techo será de 3.20 metros.
- La sala considerada para este modelo albergará los siguientes equipos:
  - Equipos de datos: Routers, Switches.
  - Rectificadores y baterías con autonomía de 8 horas.
- La sala del Nodo no contará con piso técnico (falso piso), porque considera la instalación de escalerillas aéreas de 40 cm de ancho para soporte del cableado de ingreso y salida del nodo de la Red de Transporte.
- El baño debe tener un área de 4m<sup>2</sup>.
- Se debe considerar un ambiente separado para el grupo electrógeno.

Gráfico N° 62: Nodo de Distribución de la Red de Transporte



Elaboración: FITEL



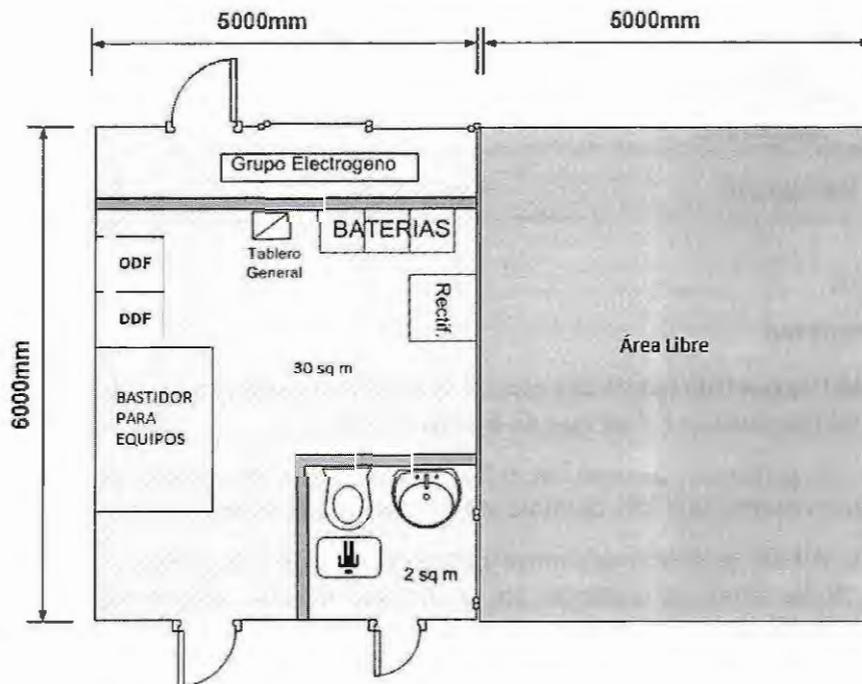


**Nodo de Conexión de la Red de Transporte**

Para estos nodos se ha considerado la adquisición de terrenos de 60 metros cuadrados (6mx10m) con un área construida de 30 m<sup>2</sup>, el que deberá contar con un cerco perimétrico de concreto. Cabe resaltar que el diseño ha tenido en consideración de todos los gastos notariales, registrales, las instalaciones eléctricas, la iluminación, las instalaciones sanitarias y un bastidor acondicionado para resguardar los equipos. Adicional a ello se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- La altura interna del piso terminado al cielo del techo será de 3.20 metros.
- La sala considerada para este modelo albergará los siguientes equipos:
  - Equipos de datos: Routers, Switches.
  - Rectificadores y baterías con autonomía de 8 horas.
- La sala del Nodo no contará con piso técnico (falso piso), porque considera la instalación de escalerillas aéreas de 40 cm de ancho para soporte del cableado de ingreso y salida del nodo de la Red de Transporte.
- El baño debe tener un área de 4m<sup>2</sup>.
- Se debe considerar un ambiente separado para el grupo electrógeno.

Gráfico N° 63: Nodo de Red de Conexión de la Red de Transporte



ODF: Distribuidor de F.O.  
DDF: Distribuidor Digital Enlaces

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL



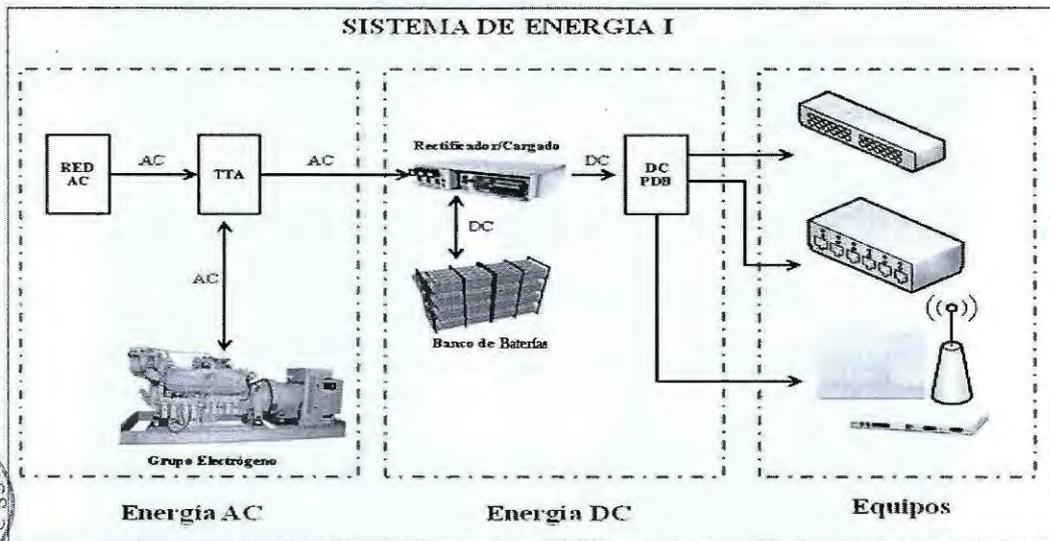
Sistema de Energía

Los Nodos de Distribución de la Red de Transporte utilizarán el Sistema de Energía Tipo I. Este sistema está conformado por el siguiente equipamiento:

- Grupo Electrónico (GE).
- Rectificador/Cargador (R/C).
- Banco de baterías asociado al Rectificador/Cargador (BB).

El Sistema de Energía Tipo I, permitirá contar con el suministro de energía necesario para alimentar a los equipos instalados en planta de forma ininterrumpida.

Gráfico N° 64: Diagrama del Sistema de Energía I



Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

**Grupo Electrónico**

El Grupo Electrónico (GE) tendrá una capacidad de 20 KVA y será la fuente de energía cuando se produzca una interrupción del servicio de energía comercial.

En caso de falla de la energía comercial, el GE en forma automática asumirá la carga, entregando la alimentación necesaria al R/C, permitiendo que los equipos sigan operando normalmente.

Forma parte del GE, el tablero de control y transferencia automática, tanque de combustible, y repuestos. Todos estos componentes en su conjunto deberán brindar máxima confiabilidad operativa y facilidad de mantenimiento. En su fabricación se deberán emplear componentes normalizados, de última tecnología, de marca reconocida y cumpliendo normas internacionales americanas o europeas.

La capacidad del tanque de combustible del GE deberá ser suficiente para alimentar ininterrumpidamente al equipamiento instalado en planta por lo menos durante 3 días consecutivos. La capacidad del GE deberá tomar en cuenta la ampliación de cargas futuras y la pérdida de capacidad cuando opere en localidades de altura.





El local en donde sea instalado debe contar con el espacio suficiente para acomodar el GE, con la ventilación y piso adecuado. Los ruidos generados deben ser reducidos con un diseño que permita cumplir con las normas establecidas.

El montaje del GE debe ser de tal manera que permita soportar el peso y las vibraciones producidos por el mismo.

La instalación del GE debe considerar además instalación del tablero de control y transferencia automático, tanque de combustible, cargador de baterías, ductería para la expulsión del aire caliente, así como de la emisión de gases, cableados, etc.

Todo el equipamiento deberá ser protegido con un sistema de puesta a tierra. El equipamiento deberá estar protegido contra sobrevoltajes transitorios producidos por variaciones en la red de suministro o por descargas atmosféricas.

#### **Tablero de Transferencia y Control Automático (TTA)**

El tablero de control y de transferencia automático del GE deberá contar con elementos y dispositivos para medir, supervisar y controlar los diferentes ítems de operación.

El tablero de transferencia automático realizará las operaciones de arranque/parada del GE y la transferencia de carga.

El tablero de transferencia automático, supervisa, controla y lleva a cabo la transferencia de la carga entre la red comercial y el GE y viceversa, contará con los instrumentos de medición, alarmas y protecciones para tal fin. La transferencia de carga debe ejecutarse en forma automática o manual. La transferencia de la Red de energía a GE o viceversa será de forma ininterrumpida.

La transferencia automática debe transferir la carga desde la red comercial al GE, cuando por ejemplo se detecte fallas en el voltaje, variación de frecuencia de la red, pérdida de fase o corte total del suministro de la red comercial.

Tanto el tablero de control como el tablero de transferencia podrán ser supervisados y controlados tanto local como remotamente.

#### **Supervisión y Control**

El GE deberá contar con las siguientes facilidades básicas para la supervisión y control:

- Interruptor ON/OFF.
- Llave para seleccionar modo de arranque automático o manual.
- Contactos para alarmas.
- Medidor de voltaje.
- Medidor de corriente.
- Indicación de red normal.
- Indicación de grupo en funcionamiento, falla de grupo.
- Indicación de corte de red, sobrevoltaje, bajo voltaje, cambio de frecuencia.
- Indicación presión de aceite, temperatura.
- Indicación de falla en el arranque.





### Rectificador/Cargador/Banco De Baterías

El Rectificador/Cargador (R/C), es el equipo encargado de alimentar con voltaje de régimen continuo a los equipos de datos y fibra óptica. Contará con una autonomía de 8 horas.

El R/C es alimentado con un voltaje AC (220Vac) y lo convierte a un voltaje DC (-48Vdc), el cual es utilizado para energizar el equipamiento instalado en planta.

La principal fuente de energía AC del R/C proviene de la red comercial, en caso de fallar este suministro, el GE arrancará automáticamente asumiendo la carga, proporcionando la energía AC necesaria para que el R/C siga funcionando correctamente.

En caso de que de que falle la red comercial y también el GE, asumirá la carga de los equipos el banco de baterías asociado al R/C. El banco de baterías a ser utilizado tendrá una autonomía de 8 horas para que el equipamiento trabaje correctamente hasta el retorno de la energía AC.

Todos los componentes del R/C, incluido el banco de baterías, deberán brindar máxima confiabilidad operativa y facilidad de mantenimiento. En su fabricación se deberán emplear componentes normalizados, de última tecnología, de marca reconocida y cumpliendo normas internacionales americanas o europeas.

El R/C debe tener una arquitectura modular, redundante, con una configuración N+1. La configuración inicial será 1+1. Futuras ampliaciones de módulos no implicara de ningún modo corte de servicio. Debe ser de fácil operación y mantenimiento.

En condiciones normales la configuración 1+1 del R/C, implica que cada módulo asumirá la mitad de la carga, en caso de fallar uno de los módulos, el módulo operativo asumirá toda la carga.

El R/C debe contar con una unidad de control y supervisión, las funciones básicas serán:

- Supervisión de cada una de las unidades del R/C.
- Ajuste de voltajes de flotación, igualación, etc.
- Limitación de corriente a Baterías.
- Alarma por límite de corriente.
- Alarma de Rectificador dañado.
- Alarma de falta de alimentación en AC
- Alarma de falla de batería.
- Alarma de alto voltaje DC.
- Alarma de Bajo Voltaje DC.

Las alarmas deben tener indicación visual y remota a través de contactos secos. En cuanto a mediciones el R/C debe poder monitorear los siguientes ítems:

- Voltaje del sistema.
- Consumo de corriente.
- Corriente de carga o descarga de baterías.
- Corriente de cada rectificador.





El R/C debe contar con ventilación propia y deberá tener dos tipos de operación:

**Flotación:** es el tipo normal de operación de un R/C. Esto quiere decir que el R/C está trabajando alimentado con la energía AC, a su vez está alimentando a la carga y al banco de baterías de tal manera que el banco siempre este con su plena capacidad. El voltaje de carga en flotación es dato de fábrica de las baterías. En caso de falla en la alimentación de corriente alterna, el banco de baterías asumirá la alimentación de las cargas sin que se presente ningún corte en el servicio.

**Igualación:** Después de un corte total (falla de la red comercial y del GE) de la energía AC y una vez repuesto el suministro, el R/C asumirá la carga de los equipos, así como también la carga del banco de baterías, hasta que este alcance el voltaje de igualación. El voltaje de igualación es un dato de fábrica. Concluida la recarga de baterías el R/C pasa al modo de flotación. En caso de descarga profunda el R/C se encargará de recargar las baterías hasta el nivel de voltaje recomendado por el fabricante.

El banco de baterías estará formado por baterías del mismo tipo, de la misma marca, modelo y año de fabricación, del tipo plomo-ácido, selladas libres de mantenimiento, de electrolito tipo gelificado. Deben contar con una válvula de seguridad para la salida de gases cuando la presión interna sea crítica.

## II. COMPONENTE RED DE ACCESO

La Red de Acceso tiene como función principal brindar la cobertura de red necesaria para que los usuarios finales puedan acceder a los servicios de banda ancha provistos por el Proyecto.

En ese sentido, para lograr este objetivo se propone utilizar un sistema de comunicaciones inalámbrico con radios que soporten el protocolo IP con las siguientes consideraciones:

- Todos los nodos de la red de comunicaciones inalámbrica deben estar ubicados en cada una de las Localidades Beneficiarias con la finalidad de no incurrir en gastos adicionales por energía. Cabe recordar que cada localidad beneficiaria seleccionada cuenta con energía comercial.
- En los enlaces de la red de comunicaciones inalámbrica se han utilizado hasta tres (03) enlaces inalámbricos consecutivos para dar cobertura a la mayor cantidad de Localidades Beneficiarias.
- En cada nodo se ubicará una torre en la parte más alta posible. La altura de las torres deben ser las necesarias para garantizar que se supere preferentemente el 80% de la primera zona de Fresnel. En este estudio se ha considerado diversas alturas de torre, de hasta treinta y seis (36) metros.
- Se utilizará la banda no licenciada para evitar la adquisición de licencias, teniendo en cuenta las regulaciones de potencia del transmisor y la Potencia Isotrópica Radiada Equivalente (PIRE).
- Para la configuración de los equipos de radio se tendrá en consideración no utilizar equipamiento que supere el PIRE en 36dBm o la potencia de transmisor en 24dBm. Solo en localidades consideradas rurales se podrá utilizar equipamiento que supere el PIRE normado por el MTC, pero aun así respetando el límite en la potencia del transmisor.
- Adicional a lo mencionado se debe seleccionar el mejor equipamiento que la demanda de tráfico en Megabits por segundo (Mbps) y la distancia requieran en cada enlace.





- Se utilizará en lo posible esquemas punto a multipunto para los saltos finales con la finalidad de optimizar el equipamiento de radio. Para todos los demás enlaces se utilizara esquemas punto a punto.

Además, se han establecido los siguientes criterios para los servicios y los equipos a utilizar:

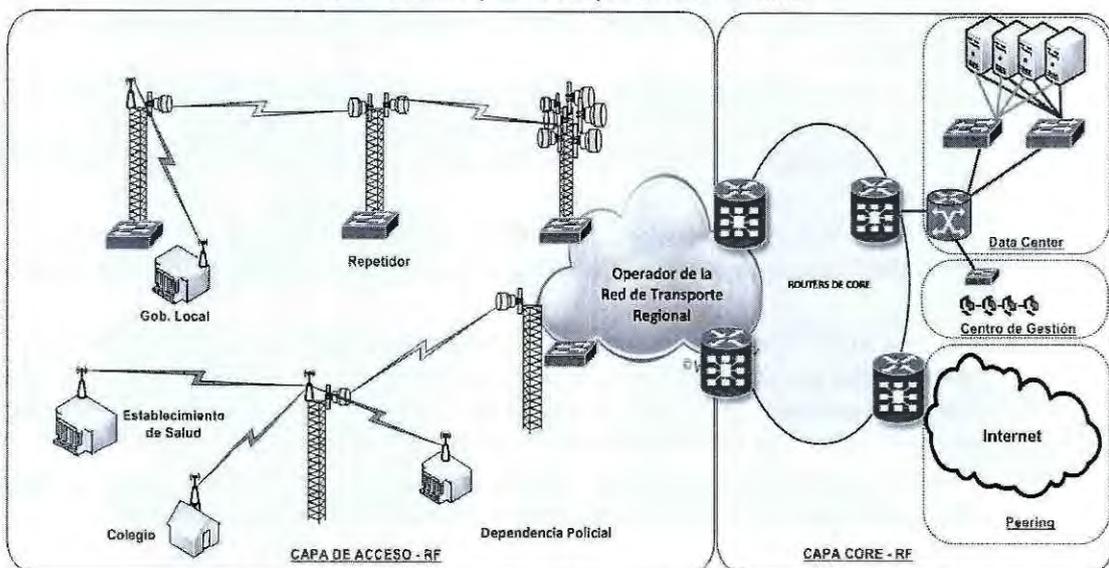
- Los equipos a suministrar deberán cumplir con las recomendaciones de la ITU-R e ITU-T, así como contar con certificados de calidad y fabricación correspondiente.
- El sistema de comunicaciones inalámbrico de la Red de Acceso tiene que garantizar una disponibilidad operativa de 99.6% anual.
- La disponibilidad operativa se calculará con la siguiente expresión:  $Do = \frac{MTBF}{(MTBF + MDT)}$ , donde MTBF es el promedio de los tiempos entre fallas y MDT es el promedio de los tiempos en el cual el sistema estuvo fuera de servicio.
- El tiempo entre fallas se considera desde el momento que el sistema se levantó de una falla hasta el momento en que el sistema se volvió a caer debido a otra falla.
- El tiempo en el cual el sistema estuvo fuera de servicio incluye las demoras por logística y las demoras administrativas.
- Se debe brindar todas las facilidades para la gestión, supervisión y control con los que debe contar los equipos.
- El postor deberá implementar toda la infraestructura necesaria para el correcto funcionamiento y operación de la red, se deberá asegurar la interoperabilidad con la red de operadores existentes.

Asimismo, se ha establecido diferentes tipos de casos o modelo de radios y antenas observando las características de distancia throughput necesitado (ver Anexo 11).

La arquitectura de la Red de Acceso está conformada por las siguientes capas:

- Capa de Acceso -RF
- Capa de Core – RF

Gráfico N° 65: Jerarquía del Componente Red de Acceso



Elaboración: FITEL



i. Capa de Acceso - RF

**Enlaces con esquema Punto a Punto:**

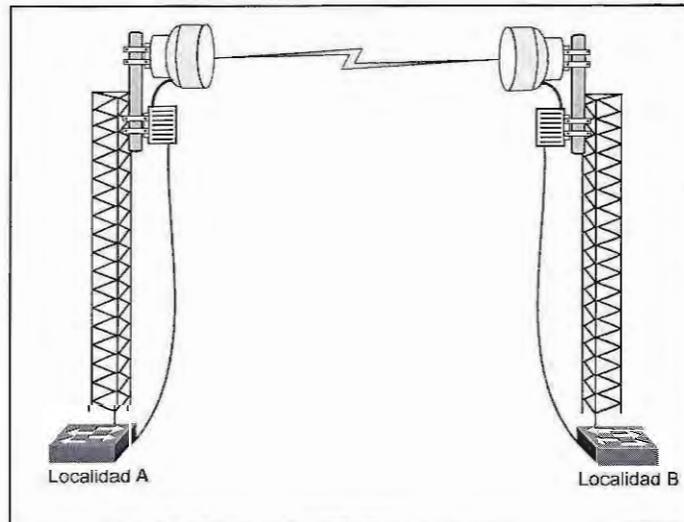
Este esquema (ver siguiente gráfico) se utilizará para todos aquellos enlaces que agreguen tráfico para llegar a otras localidades. Es decir, que todos los primeros y segundos enlaces consecutivos que tengan enlaces adicionales que dependan de estos, utilizarán necesariamente enlaces punto a punto. La justificación para esto es que los enlaces punto a punto tienen mayor confiabilidad en comparación con los enlaces punto a multipunto. Por otra parte, en el diseño de estos se debe considerar la disponibilidad del mismo ya que si llegase a caer este enlace más de una localidad se vería afectada.

Se utilizará equipamiento más robusto cuando la demanda de tráfico y distancia de enlace es mayor. En ese sentido, se han identificado diversos escenarios de operación y de acuerdo a estos las necesidades mínimas que el equipamiento debe cubrir.

En general, cada enlace punto a punto requiere de un equipo de radio, una antena integrada o externa, un switch de agregación en caso sea necesario y todo el cableado requerido para la conectividad.

En la red de comunicaciones inalámbrica del Proyecto existen en total 57 enlaces punto a punto.

Gráfico N° 66: Esquema General de un Enlace Punto a Punto con Antena Externa



Elaboración: FITEL

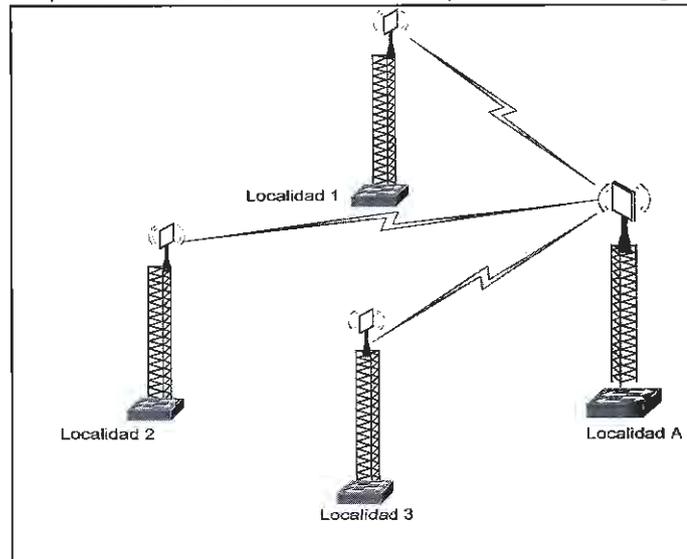
**Enlaces con esquema Punto a Multipunto**

Este esquema (ver siguiente gráfico) se utiliza para los últimos enlaces o enlaces de acceso. En este caso se busca optimizar la cantidad de equipos de radio en la torre lo que evitaría varios problemas de interferencia. De manera similar al caso anterior se ha identificado la distancia y la cantidad de localidades que se pueden atender con esquemas punto a multipunto.

En la red de comunicaciones inalámbrica del Proyecto existen en total 7 enlaces punto multipunto. En general el esquema que utilizan estos enlaces son:



Gráfico N° 67: Esquema General de un Enlace Punto a Multipunto con Antena Integrada



Elaboración: FITEL

### Equipamiento Terminal

El equipamiento terminal de este Proyecto considera todos aquellos equipos que garanticen la conectividad al sistema de comunicaciones. En consecuencia se ha considerado en general los siguientes equipos para cada institución:

- Equipo de acceso para el cliente (CPE).
- Mástil de 3m.
- Sistema de puesta a tierra.
- Swich de comunicaciones.
- Access Point indoor.
- Computadora personal.
- Impresora multifuncional.

Estos equipos serán instalados en cada Establecimiento de Salud, Locales Escolares y Dependencias policiales a beneficiar. Adicionalmente, se ha considerado que los Locales Escolares son las instituciones que mayor demanda de conectividad requiere, en consecuencia, recibirán cinco (05) computadoras.

### Torres y protección eléctrica

Las torres a ser utilizadas deben ser del tipo autoportada. De acuerdo a la claridad de línea de vista, las alturas de las torres consideradas son de hasta 36 metros; y deben tener las siguientes características mínimas:

- Que soporten el peso mínimo 02 radios, 02 antenas, 01 técnico con sus herramientas.
- Soportar Pararrayos tipo Franklin de Cobre.
- Soportar 100 Km/hora de velocidad de viento.
- Ángulo de inclinación y torsión permisible, que demande la antena de mayor diámetro y mayor altura (Tomando como límites: Deflexión máxima 1°, Torsión máxima 0.5°).





- Cimentación: concreto  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ .
- Resistencia del terreno, según evaluación del estudio de suelo, que podría estar entre 2 y 4Kg/cm<sup>2</sup>.

#### Normas Técnicas y Características

Las normas técnicas a ser consideradas en el proceso de diseño de las torres y cimientos son:

- Structural Standards for Steel Antenna Towers and Antenna Supporting Structures TIA/EIA –F 1996.
- Reglamento Nacional de Edificaciones 2006: E-090 Estructuras Metálicas y E-30.
- American Institute of Steel Construcción (AISC).

Las características estructurales y geométricas utilizadas para la evaluación estructural de las torres deben ser:

- Perfiles angulares de acero con resistencia mínima a la fluencia de  $F_y = 2500 \text{ Kg/cm}^2$ , ASTM A50.
- Pernos de alta resistencia ASTM A325.
- Soldadura AWS E60XX.

#### Sistema de Tierra

Este sistema permite drenar el exceso de energía de los equipos al suelo, eliminando el riesgo de estática y descargas, su principal función es proteger a las personas y los equipos. El sistema de tierra tanto como el de equipos y el de pararrayos consistirá como mínimo de (03) pozos de tierra y deberán garantizar una medición de resistencia de puesta a tierra menor a 5 ohm. Estos sistemas de tierra Equipos /Pararrayos también deberán estar conectados físicamente entre sus electrodos, los pozos deberán estar alejados, como mínimo, tres (03) metros entre sí.

A continuación se detallan las características de los componentes mínimos del sistema de puesta a tierra:

- Una platina: De cobre electrolítico de 60 mm x 1 mm, seis (06) metros por cada pozo de tierra.
- Tierra de cultivo: 100 kg x pozo o hasta cumplir con los requerimientos expuestos del diseño del pozo a tierra.
- Cemento conductor: 50kg x pozo, gravedad específica ( $H_2O = 1$ )  $1.6 \geq g_e \geq 0.9$ , libre de contaminantes para el suelo.
- Cables:
  - Ecuilización de pozos: Cable de cobre de 35mm<sup>2</sup> desnudo.
  - Pararrayo directo a un pozo: 21mts. de Cable de acero extra flexible 1/2"x6x19
  - De la caja de registro a la platina de tierra de las estructuras: 35mm desnudo.
  - De la caja de registro a la platina de tierra del gabinete: N°6 AWG forrado de color verde.
  - La estructura de paneles solares de ser el caso se unirá a la platina de tierra de estructuras mediante un cable N°6 AWG forrado de color verde.
  - Los equipos estarán conectados a la platina de tierra mediante un cable N°12 AWG forrado de color verde.
- Ductos y codos de PVC SAP de 2" de diámetro, los necesarios para que el cableado de tierra esté a 30cm debajo del suelo. Así como los cables de comunicación y energía.
- Mango de empalme para conectar el cable del pararrayos al pozo más cercano a tierra.





- Split bolt para unir la conexión del pozo del pararrayos con el cable de equalización de tierras. También para la unión de los pozos en la caja de registro.
- Caja de registro: De PVC circulares de 40cm de diámetro.
- Accesorios: Grampas para fijar ductos, terminales de bronce y todo material necesario para la instalación del kit.

#### **Sistema de Pararrayo**

A fin de proteger los equipos de las descargas atmosféricas se contará con sistema de Pararrayo de tipo:

- Captor del tipo Franklin Tetrapuntal.
- Soporte tipo tubular de 2.5 m de altura x 1 ¼ " de diámetro, adosado a la base superior de la torre
- Sujetadores de cable de bajada con aisladores y platinas galvanizadas.
- El cable debe ser tensado a fin de evitar deformaciones, se colocaran Split bolt tipo perno partido en los extremos de la torre.
- En estaciones ubicadas en azoteas, los cables de aterramiento en torre balizaje y pararrayos deben hacer recorrido horizontal en tuberías independientes de PVC-SAP de 1" de diámetro.
- El cable de pararrayos deberá llegar directamente a la caja de registro del pozo de pararrayos.
- Se debe aplicar soldadura exotérmica a las platinas de cobre con los cables de aterramiento del SPAT.

#### ii. Capa Core- RF

#### **Centro de Operación de Red**

El Centro de Operación de Red (Network Operation Center – NOC) es responsable del monitoreo, control, operación y mantenimiento de la Red de Acceso en función de alarmas o condiciones que requieran atención especial para evitar impacto en el rendimiento de las redes y el servicio a los clientes finales. Dicho NOC es responsable de monitorear las fallas de energía, alarmas en las redes de acceso, radio y otros aspectos de rendimiento que afectarían la red, analizando problemas, ejecutará troubleshooting (solución de problemas), despachará personal de campo así como efectuará seguimiento hasta su resolución.

De ser necesario, también escalará a personal apropiado de forma que sea resuelto en el tiempo adecuado. En algunos casos es casi imposible anticipar condiciones severas como fallos eléctricos o en los equipos de radio, pero el NOC debe contar con procedimientos para involucrar inmediatamente al personal especializado para solucionar el problema. El NOC efectuará el escalamiento en forma jerárquica, así por ejemplo, si un evento no es resuelto en un específico lapso de tiempo, el siguiente nivel es informado para contribuir a acelerar el proceso de resolución. El Centro de Control de Red debe tener "niveles" que definen que tan experimentado es un especialista. Por ejemplo, un recién contratado especialista puede ser considerado "Nivel 1", un especialista con dos años de experiencia y capacitado en los sistemas que opera puede ser considerado de "Nivel 2", mientras que un especialista que ha estado ahí por muchos años puede ser considerado "Nivel 3" o "Nivel 4". De esta forma, algunos problemas son escalados dentro del NOC antes de que sea escalado al Centro de Asistencia Técnica del Proveedor o Fabricante.

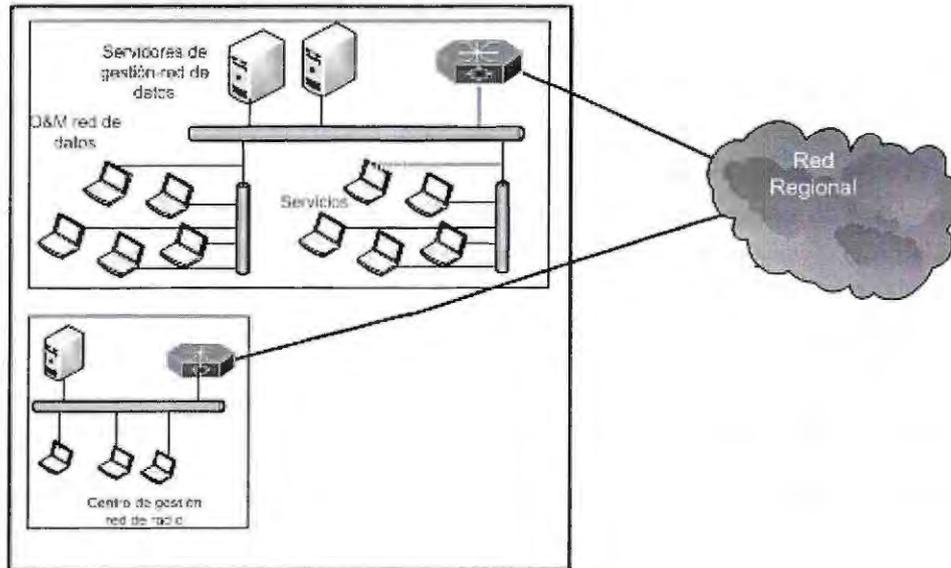
El NOC comprende los elementos para la gestión de los equipamientos que conforman la Red de Acceso. En el siguiente gráfico se muestra un diagrama de la organización del NOC.





Gráfico N° 68: Centro de Gestión Regional

Centro de Gestión Regional (NOC Regional)



Elaboración: FITEL

### Gestión de los Equipos de Radio

Este centro se encargará de todas las labores de operación y mantenimiento de los equipos de radio y asignación de recursos de la red.

### Salida Internacional - PEERING

Es la interconexión física de alta capacidad entre operadores ISP<sup>22</sup>, permitiendo de esta manera ofrecer conectividad con el propósito de intercambiar tráfico entre ellos hacia las redes que tienen bajo su control.

El Proyecto contempla un router de Peering para su interconexión hacia Internet y/o NAPs<sup>23</sup>. Cabe indicar que el Operador de la Red de Acceso Regional deberá contratar con algún ISP, la salida internacional de su tráfico de datos.

### Centro de Datos

En este Centro de Datos (DATA CENTER –DC) se ubicarán todos los equipos que permitan efectuar la gestión y administración de los servicios de la red de datos, tales como DNS, portales web, contenidos y servicios, implementándose así una plataforma tecnológica para el desarrollo Regional.

La creación de aplicaciones y contenidos web serán módulos que se incorporarán para atender las necesidades existentes, así como los contenidos que se vayan generando se irán añadiendo dentro de los módulos que se incorporen en la plataforma del Proyecto y esta a su vez se integrará en el portal web del Gobierno Regional para su difusión.

<sup>22</sup> Internet Service Provider

<sup>23</sup> NAP (Network Access Point), Punto de acceso de red



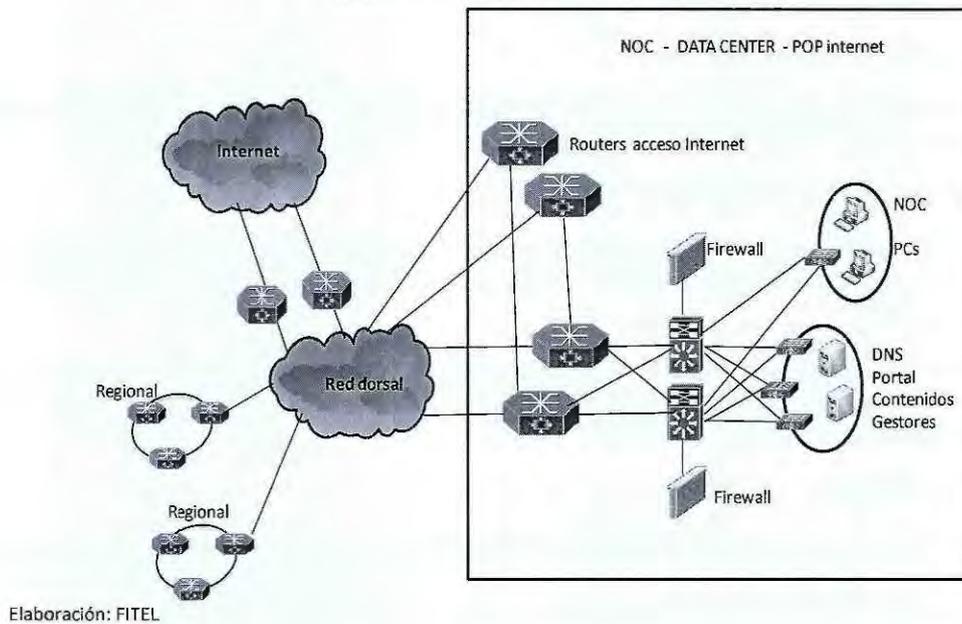
**Detalles Técnicos**

Con respecto a los detalles técnicos el NOC deberá tener las siguientes características:

- Routers de conexión y switches necesarios para garantizar la redundancia
- Deberá incluir un Data Center para albergar los servidores de contenido, portal web, servidores DNS, servidores de gestión de la red de radio.
- El Data Center tendrá servidores de alta capacidad.
- Por lo menos un cortafuegos o firewall que permita concentrar las VPNs.
- Un sistema de aire acondicionado para los equipos del data center.
- Un sistema de seguridad que incluya video vigilancia interna y externa, control de accesos y sistema contra incendios.
- Un sistema de video vigilancia, para controlar la integridad de los nodos de la Red de Acceso de la región.
- El NOC deberá considerar las interfaces adicionales necesarias para interconectarse a un centro de gestión nacional.

En el siguiente gráfico se muestra un esquema propuesto para la interconexión del NOC:

Gráfico N° 69: Esquema de Interconexión





### Obras Civiles y Casetas

A fin de definir los requerimientos en obras civiles y casetas para los nodos del Proyecto se establecieron las siguientes premisas:

- Se considerará un monto por la adquisición de terreno por cada site.
- Se establecieron tres tipos de nodos:
  - Nodo inalámbrico distrital.
  - Nodo inalámbrico intermedio.
  - Nodo inalámbrico terminal.

### Obligaciones Generales del Operador de la Red de Acceso

- El Operador es responsable de cumplir con la normativa aplicable a la construcción tanto del ámbito local, regional y nacional, especialmente lo indicado en el Reglamento Nacional de Edificaciones y Código Nacional de Electricidad vigentes.
- El Operador adquirirá y efectuará, en caso corresponda, el saneamiento correspondiente de los terrenos para las instalaciones de los diferentes nodos o sus ampliaciones.
- El Operador es responsable de seleccionar el emplazamiento, construcción y equipamiento de los nodos de equipos activos de red, y se obliga a solventar todos los costos asociados.
- El Operador se obliga a diseñar los Nodos de Red para resistir los movimientos telúricos que afectan el territorio peruano. El Operador se obliga a:
  - Que todos los edificios, estructuras o ambos tendrán que incorporar un marco de puerta de acero y una puerta de acero por fines de seguridad e integridad sísmica.
  - Utilizar hardware de soporte resistente específicamente diseñado para refuerzos sísmicos.
- Los edificios o estructuras para equipos deben ser construidos en terreno alto con baja probabilidad de inundación o sobre muelles cuando dichos edificios o estructuras estén ubicados en zonas expuestas a inundaciones.
- Las actividades de construcción de nodos deberán cumplir con todas las regulaciones ambientales nacionales, regionales, provinciales, distritales y locales.

### Centro de Operaciones de Red – NOC

Con respecto a las obras civiles para el (NOC) se ha considerado un área construida de 145 metros cuadrados dentro de un área de terreno de 180 metros cuadrados. Este lugar será adecuado para la operación de la red y para las oficinas administrativas de la empresa que esté a cargo.

Además de considerar mobiliario, los gatos notariales y registrales, las instalaciones eléctricas y sanitarias, se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

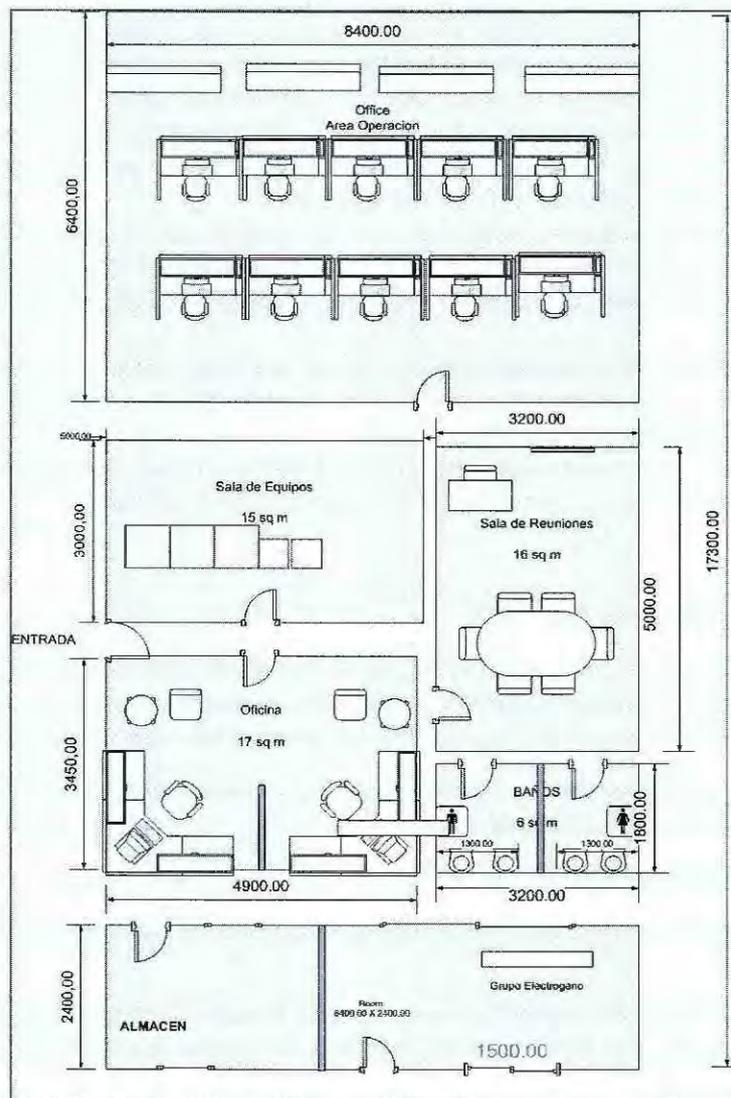
- La altura interna del piso terminado al techo será de 3.20 metros.
- El NOC deberá contar con un piso técnico (falso piso) mínimo de 40 cm. para facilitar el cableado.
- Como mínimo, el NOC deberá contar con espacio para diez (10) posiciones de trabajo, un área de equipos, una oficina para el supervisor, una sala de reuniones, almacén y un baño.
- La sala para el NOC debe ser independiente de cualquier otra sala de equipos, aun cuando este coubicado con el Nodo de Agregación del Proyecto RDNFO.





- El NOC deberá contar con dos paredes de displays para poder instalar pantallas grandes (mínimo 8 en cada pared) o displays para supervisión de los equipos de Datos, Fibra Óptica.
- Se debe considerar un ambiente separado para el grupo electrógeno.
- Esta sala alojará los siguientes equipos:
  - Routers, Swiches, Firewall, servidores, PC's
  - Posiciones de atención
  - Rectificadores y baterías
  - Grupo electrógeno
  - Aire Acondicionado

Gráfico N° 70: Distribución en el NOC sobre el área construida.



Elaboración: FITEL

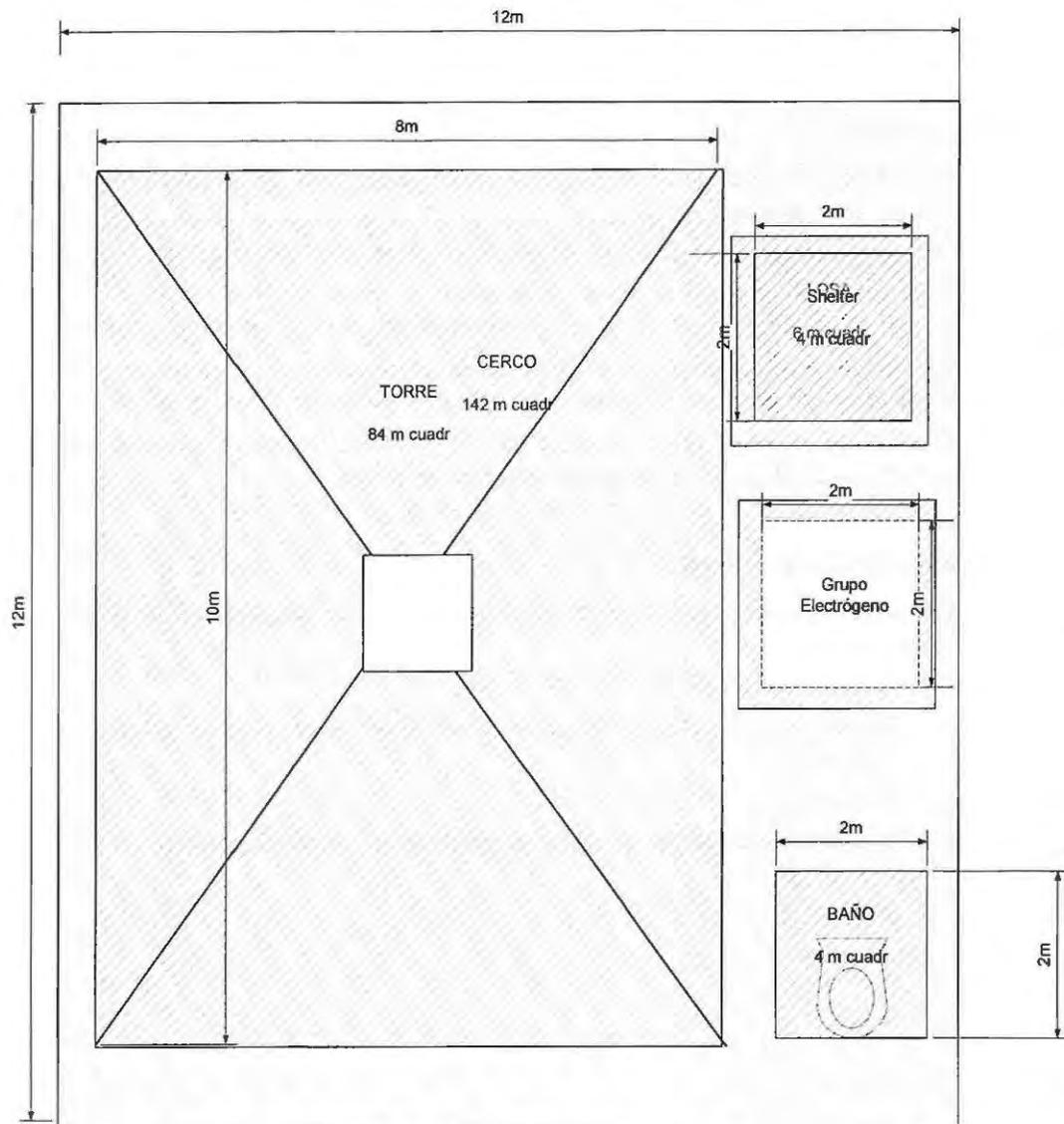




### Nodo Inalámbrico Distrital

- En este caso se está considerando un área de 12m x 12m que ubicará a los siguientes equipos y estructuras:
  - Torres con alturas entre 15 a 36 metros.
  - Shelter de 2000 x 2000 x 2100 mm para alojar equipos de radio, datos, rectificadores y baterías.
  - Grupo electrógeno.
  - Antenas.
- El área estará rodeada por un cerco perimétrico y contendrá una losa de 2.5 m x 2.5 m para la ubicación del shelter.

Gráfico N° 71: Sala para Nodo Inalámbrico Distrital



Elaboración: FITEL





### Especificaciones del Shelter

- Gabinete metálico tipo OUTDOOR (Norma IP55 o mejor).
  - Las medidas externas deberán ser como mínimo de 960 x 960 x 2100 mm para los nodos inalámbricos intermedios y terminales y de 2000 x 2000 x 2100 mm para los nodos inalámbricos distritales.
- La carga por m<sup>2</sup> que deberá soportar la loza es de 200 kg/m<sup>2</sup> para los shelters de 960 x 960 x 2100 mm y de 500 kg/m<sup>2</sup> para los shelters de 2000 x 2000 x 2100 mm.
- Se encuentra dentro de la obligación del proveedor, la generación y emisión de la siguiente documentación de Proyecto:
  - Ingeniería de detalle correspondiente de los shelters que deberá incluir como mínimo la siguiente información: Layout en planta, cortes y vistas, instalaciones eléctricas, diagramas unifilares y funcionales eléctricos.
  - Ingeniería de detalle de los trabajos de adecuación de sitios.

### Cerco perimétrico

- Con el fin de preservar la seguridad de las instalaciones dentro del predio, se proveerá e instalará un cerco perimetral.
- Deberá contar con un portón de acceso de dos hojas de 1.85 m de ancho cada una.
- Para el cerco se utilizará alambre galvanizado de malla romboidal calibre # 12 y 2x2" y para las hileras de púas se usará alambre de púa galvanizado de alta resistencia tipo malla de 4".
- Los postes que soportaran la malla serán de hormigón de 3.50 m de alto con codo superior inclinado a 45º para cerco de 2,40 m (2.00 m de tejido más 3 hilos de púas).
- El cerco perimétrico deberá conectarse a la malla de puesta a tierra, debiendo asegurar su continuidad galvánica incluso para el portón de acceso.

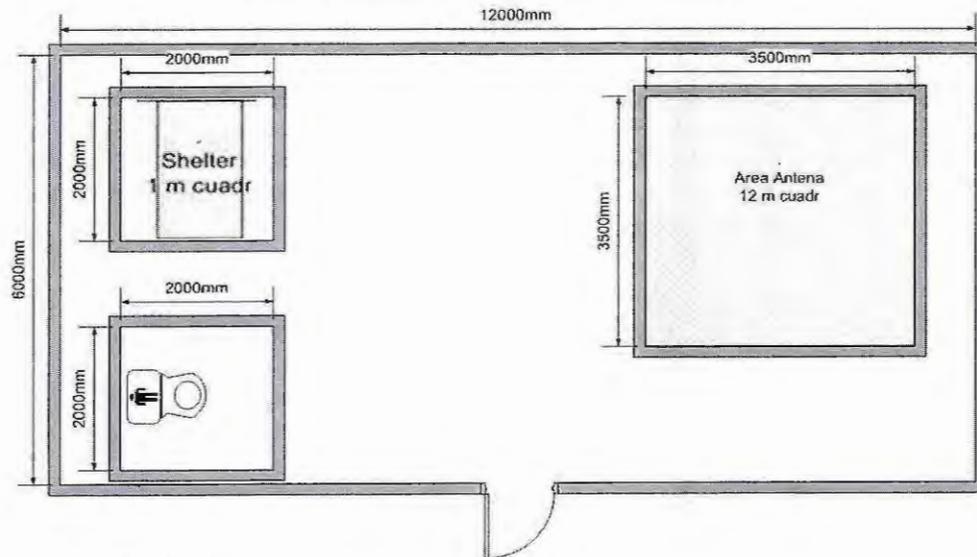
### Nodo Inalámbrico Intermedio

- En este caso se está considerando un área de 12m x 6m que ubicará los siguientes equipos y estructuras:
    - Torres con alturas entre 15 a 36 metros.
    - Shelter de 960 x 960 x 2100 mm para alojar equipos de radio, datos, rectificadores y baterías.
    - Antenas.
- El área estará rodeada por un cerco perimétrico y contendrá una losa de 2 m x 2 m para la ubicación del shelter.





Gráfico N° 72: Sala para Nodo Inalámbrico Intermedio



Elaboración: FITEL

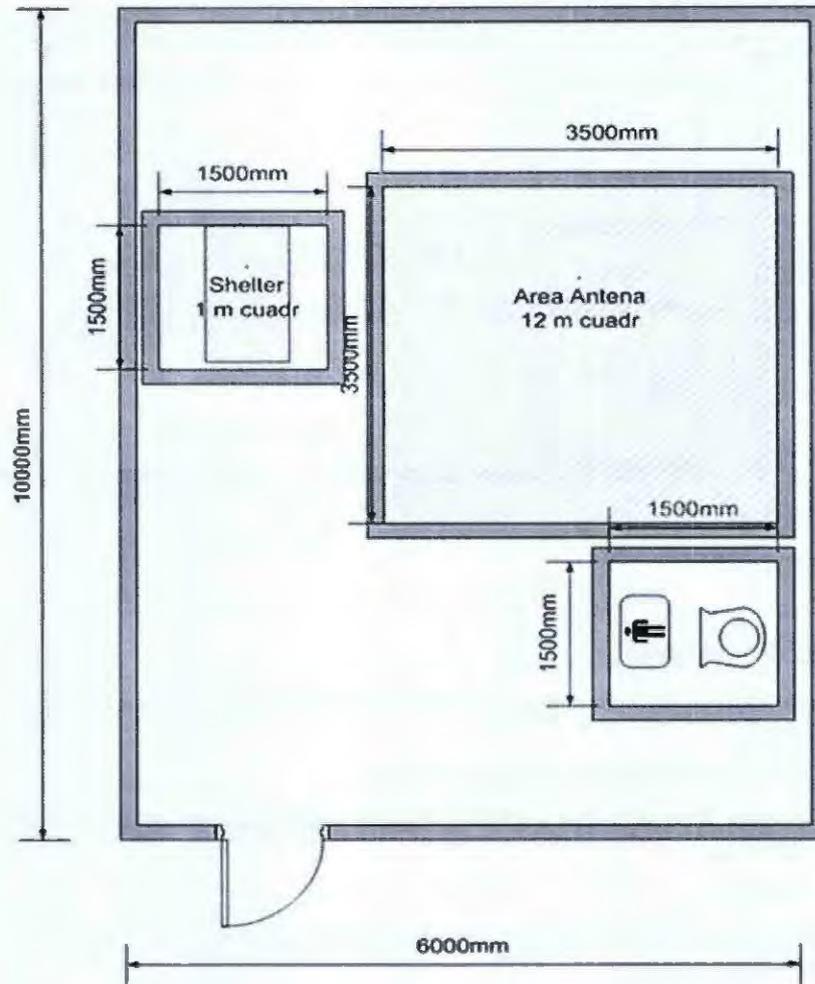
#### Nodo Inalámbrico Terminal

- En este caso se está considerando un área de 6m x 10m que ubicará los siguientes equipos y estructuras:
  - Torres con alturas entre 15 a 36 metros.
  - Shelter de 960 x 960 x 2100 mm para alojar equipos de radio, datos, rectificadores y baterías.
  - Antenas.
- El área estará rodeada por un cerco perimétrico y contendrá una losa de 2 m x 2 m para la ubicación del shelter.





Gráfico N° 73: Sala para Nodo Inalámbrico Terminal



Elaboración: FITEL

### iii. Sistema De Energía

Los nodos distritales de la Red de Acceso utilizaran el Sistema de Energía Tipo I. Este sistema está conformado por el siguiente equipamiento:

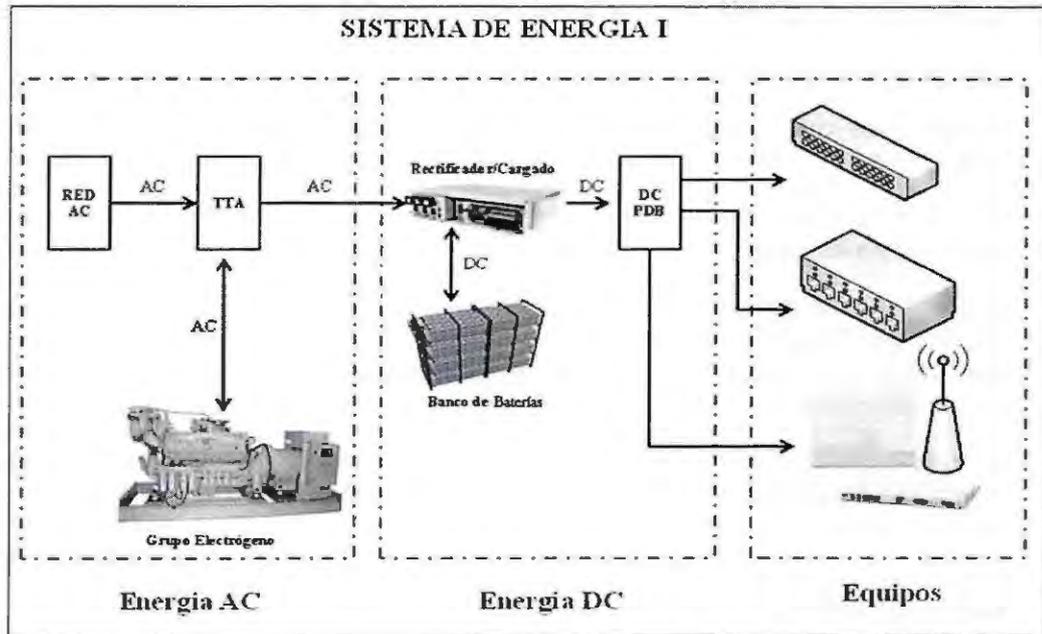
- Grupo Electrónico (GE).
- Rectificador/Cargador (R/C).
- Banco de baterías asociado al Rectificador/Cargador (BB).

El Sistema de Energía I, permitirá contar con el suministro de energía necesario para alimentar a los equipos instalados en planta de forma ininterrumpida. Ver siguiente gráfico:





Gráfico N° 74: Diagrama del Sistema de Energía Tipo I



Elaboración: FITEL

### Grupo Electrógeno

El Grupo Electrógeno (GE) tendrá una capacidad de 20 KVA será la fuente de energía cuando se produzca una interrupción del servicio de energía comercial.

En caso de falla de la energía comercial, el GE en forma automática asumirá la carga, entregando la alimentación necesaria al R/C, permitiendo que los equipos sigan operando normalmente.

Forma parte del GE, el tablero de control y transferencia automática, tanque de combustible, repuestos. Todos estos componentes en su conjunto deberán brindar máxima confiabilidad operativa y facilidad de mantenimiento. En su fabricación se deberán emplear componentes normalizados, de última tecnología, de marca reconocida y cumpliendo normas internacionales americanas o europeas.

La capacidad del tanque de combustible del GE deberá ser suficiente para alimentar ininterrumpidamente al equipamiento instalado en planta por lo menos durante 3 días consecutivos. La capacidad del GE deberá tomar en cuenta la ampliación de cargas futuras y la pérdida de capacidad cuando opere en localidades de altura.

El local en donde sea instalado debe contar con el espacio suficiente para acomodar el GE, con la ventilación y piso adecuado. Los ruidos generados deben ser reducidos con un diseño que permita cumplir con las normas establecidas.

El montaje del GE debe ser de tal manera que permita soportar el peso y las vibraciones producidos por el mismo.

La instalación del GE debe considerar además instalación del tablero de control y transferencia automática, tanque de combustible, ductería para la expulsión del aire caliente, así como de la emisión de gases, cableados, etc.





Todo el equipamiento deberá ser protegido con un sistema de tierra. El equipamiento deberá estar protegido contra sobrevoltajes transitorios producidos por variaciones en la red de suministro o por descargas atmosféricas.

#### **Tablero de Transferencia y Control Automático (TTA)**

El tablero de control y de transferencia automático del GE deberá contar con elementos y dispositivos para medir, supervisar y controlar los diferentes ítems de operación.

El tablero de transferencia automático realizará las operaciones de arranque/parada del GE y la transferencia de carga.

El tablero de transferencia automático, supervisa, controla y lleva a cabo la transferencia de la carga entre la red comercial y el GE y viceversa, contará con los instrumentos de medición, alarmas y protecciones para tal fin. La transferencia de carga debe ejecutarse en forma automática o manual. La transferencia de la Red de energía a GE o viceversa serán de forma ininterrumpida.

La transferencia automática debe transferir la carga desde la red comercial al GE, cuando por ejemplo se detecte fallas en el voltaje, variación de frecuencia de la red, pérdida de fase o corte total del suministro de la red comercial.

Tanto el tablero de control como el tablero de transferencia podrán ser supervisados y controlados tanto local como remotamente.

#### **Supervisión y Control**

El GE deberá contar con las siguientes facilidades básicas para la supervisión y control:

- Interruptor ON/OFF.
- Llave para seleccionar modo de arranque automático o manual.
- Contactos para alarmas.
- Medidor de voltaje.
- Medidor de corriente.
- Indicación de red normal.
- Indicación de grupo en funcionamiento, falla de grupo.
- Indicación de corte de red, sobrevoltaje, bajo voltaje, cambio de frecuencia.
- Indicación presión de aceite, temperatura.
- Indicación falla del cargador de batería.
- Indicación de falla en el arranque.

#### **Rectificador/Cargador/Banco De Baterías**

El Rectificador/Cargador (R/C), es el equipo encargado de alimentar con voltaje de régimen continuo a los equipos de FO y de radio. Contará con una autonomía de 8 horas.

El R/C es alimentado con un voltaje AC (220Vac) y lo convierte a un voltaje DC (-48Vdc), el cual es utilizado para energizar el equipamiento instalado en planta.

La principal fuente de energía AC del R/C proviene de la red comercial, en caso de fallar este suministro, el GE arrancará automáticamente asumiendo la carga, proporcionando la energía AC necesaria para que el R/C siga funcionando correctamente.





En caso de que de que falle la red comercial y también el GE, asumirá la carga de los equipos el banco de baterías asociado al R/C. El banco de baterías tendrá la autonomía necesaria para que el equipamiento trabaje correctamente hasta el retorno de la energía AC.

Todos los componentes del R/C, incluido el banco de baterías, deberán brindar máxima confiabilidad operativa y facilidad de mantenimiento. En su fabricación se deberán emplear componentes normalizados, de última tecnología, de marca reconocida y cumpliendo normas internacionales americanas o europeas.

El R/C debe tener una arquitectura modular, redundante, con una configuración N+1. La configuración inicial será 1+1. Futuras ampliaciones de módulos no implicará de ningún modo corte de servicio. Debe ser de fácil operación y mantenimiento.

En condiciones normales la configuración 1+1 del R/C, implica que cada módulo asumirá la mitad de la carga, en caso de fallar uno de los módulos, el módulo operativo asumirá toda la carga.

El R/C debe contar con una unidad de control y supervisión, las funciones básicas serán:

- Supervisión de cada una de las unidades del R/C.
- Ajuste de voltajes de flotación, igualación, etc.
- Limitación de corriente a Baterías.
- Alarma por límite de corriente.
- Alarma de Rectificador dañado.
- Alarma de falta de alimentación en AC.
- Alarma de falla de batería.
- Alarma de alto voltaje DC.
- Alarma de Bajo Voltaje DC.

Las alarmas deben tener indicación visual y remota a través de contactos secos. En cuanto a mediciones el R/C debe poder monitorear los siguientes ítems:

- Voltaje del sistema.
- Consumo de corriente.
- Corriente de carga o descarga de baterías.
- Corriente de cada rectificador.

**El R/C debe contar con ventilación propia y deberá tener dos tipos de operación:**

**Flotación:** es el tipo normal de operación de un R/C. Esto quiere decir que el R/C está trabajando alimentado con la energía AC, a su vez está alimentando a la carga y al banco de baterías de tal manera que el banco siempre este con su plena capacidad. El voltaje de carga en flotación es dato de fábrica de las baterías. En caso de falla en la alimentación de corriente alterna, el banco de baterías asumirá la alimentación de las cargas sin que se presente ningún corte en el servicio.

**Igualación:** Después de un corte total (falla de la red comercial y del GE) de la energía AC y una vez repuesto el suministro, el R/C asumirá la carga de los equipos, así como también la carga del banco de baterías, hasta que este alcance el voltaje de igualación. El voltaje de igualación es un dato de fábrica. Concluida la recarga de baterías el R/C pasa al modo de flotación. En caso de descarga profunda el R/C se encargara de recargar las baterías hasta el nivel de voltaje recomendado por el fabricante.

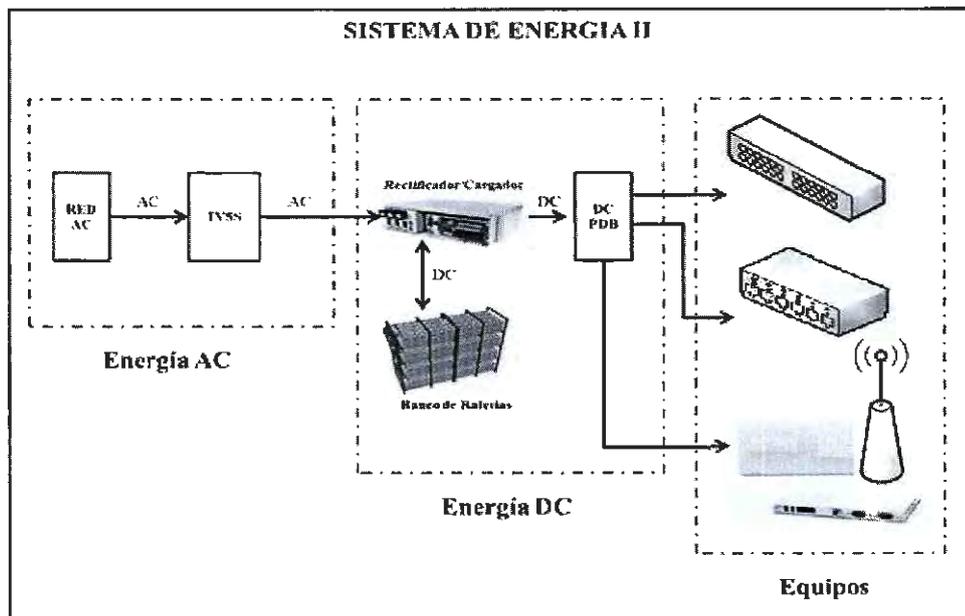


El banco de baterías estará formado por baterías del mismo tipo, de la misma marca, modelo y año de fabricación, del tipo plomo-ácido, selladas libres de mantenimiento, de electrolito tipo gelificado. Deben contar con una válvula de seguridad para la salida de gases cuando la presión interna sea crítica.

El Sistema de Energía Tipo II se utilizará en los nodos inalámbricos intermedios y está conformado por el siguiente equipamiento:

- Protector de sobre voltajes transitorios (TVSS).
- Rectificador/Cargador (R/C).
- Banco de baterías asociado al Rectificador/Cargador (BB).

Gráfico N° 75: Diagrama del Sistema de Energía Tipo II



Elaboración: FITEL

### Protector De Voltajes Transitorios (TVSS)

El TVSS brinda protección a los equipos instalados en planta, contra las sobrevoltajes transitorios, que no es otra cosa que el aumento del voltaje de la red durante un periodo de tiempo muy corto, del orden de los microsegundos.

Estas variaciones del voltaje de la red pueden ser causadas por fenómenos atmosféricos (tormentas eléctricas) o maniobras en la red como por ejemplo conmutación de potencia en la red eléctrica, encendido de motores, etc.

El TVSS deberá tener las siguientes facilidades:

- Deberá adoptar las últimas tecnologías de protección contra sobre voltajes transitorios causados por descargas atmosféricas o variaciones en la red eléctrica.
- Deberá soportar corrientes de descarga de por lo menos 40KA.



### **Rectificador/Cargador/Banco De Baterías**

El Rectificador/Cargador (R/C), es el equipo encargado de alimentar con voltaje de régimen continuo a los equipos de FO y de radio. Contará con una autonomía de 8 horas.

El R/C es alimentado con un voltaje AC (220Vac) y lo convierte a un voltaje DC (-48Vdc), el cual es utilizado para energizar el equipamiento instalado en planta.

La principal fuente de energía AC del R/C proviene de la red comercial, en caso de fallar este suministro, el GE arrancará automáticamente asumiendo la carga, proporcionando la energía AC necesaria para que el R/C siga funcionando correctamente.

En caso de que falle la red comercial y también el GE, asumirá la carga de los equipos el banco de baterías asociado al R/C. El banco de baterías tendrá la autonomía necesaria para que el equipamiento trabaje correctamente hasta el retorno de la energía AC.

Todos los componentes del R/C, incluido el banco de baterías, deberán brindar máxima confiabilidad operativa y facilidad de mantenimiento. En su fabricación se deberán emplear componentes normalizados, de última tecnología, de marca reconocida y cumpliendo normas internacionales americanas o europeas.

El R/C debe tener una arquitectura modular, redundante, con una configuración N+1. La configuración inicial será 1+1. Futuras ampliaciones de módulos no implicará de ningún modo corte de servicio. Debe ser de fácil operación y mantenimiento.

En condiciones normales la configuración 1+1 del R/C, implica que cada módulo asumirá la mitad de la carga, en caso de fallar uno de los módulos, el módulo operativo asumirá toda la carga.

El R/C debe contar con una unidad de control y supervisión, las funciones básicas serán:

- Supervisión de cada una de las unidades del R/C.
- Ajuste de voltajes de flotación, igualación, etc.
- Limitación de corriente a Baterías.
- Alarma por límite de corriente.
- Alarma de Rectificador dañado.
- Alarma de falta de alimentación en AC.
- Alarma de falla de batería.
- Alarma de alto voltaje DC.
- Alarma de Bajo Voltaje DC.

Las alarmas deben tener indicación visual y remota a través de contactos secos.

En cuanto a mediciones el R/C debe poder monitorear los siguientes ítems:

- Voltaje del sistema.
- Consumo de corriente.
- Corriente de carga o descarga de baterías.
- Corriente de cada rectificador.

El R/C debe contar con ventilación propia y deberá tener dos tipos de operación:





**Flotación:** es el tipo normal de operación de un R/C. Esto quiere decir que el R/C está trabajando alimentado con la energía AC, a su vez está alimentando a la carga y al banco de baterías de tal manera que el banco siempre con su plena capacidad. El voltaje de carga en flotación es dato de fábrica de las baterías. En caso de falla en la alimentación de corriente alterna, el banco de baterías asumirá la alimentación de las cargas sin que se presente ningún corte en el servicio.

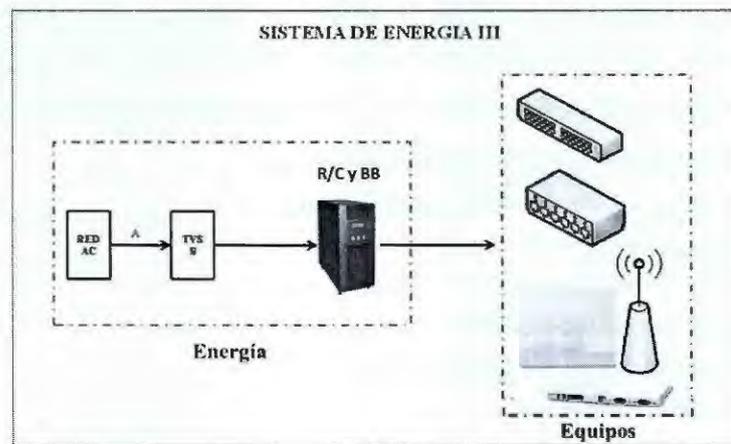
**Igualación:** Después de un corte total (falla de la red comercial y del GE) de la energía AC y una vez repuesto el suministro, el R/C asumirá la carga de los equipos, así como también la carga del banco de baterías, hasta que alcance el voltaje de igualación. El voltaje de igualación es un dato de fábrica. Concluida la recarga de baterías el R/C pasa al modo de flotación. En caso de descarga profunda el R/C se encargará de recargar las baterías hasta el nivel de voltaje recomendado por el fabricante.

El banco de baterías estará formado por baterías del mismo tipo, de la misma marca, modelo y año de fabricación, del tipo plomo-acido, selladas libres de mantenimiento, de electrolito tipo gelificado. Deben contar con una válvula de seguridad para la salida de gases cuando la presión interna sea crítica.

El Sistema de Energía Tipo III será utilizado en los nodos inalámbricos terminales y está conformado por el siguiente equipamiento:

- Protector de sobre voltajes transitorios (TVSS).
- Rectificador y banco de baterías.

Gráfico N° 76: Diagrama del Sistema de Energía Tipo III



Elaboración: FITEL

### Protector De Voltajes Transitorios (TVSS)

El TVSS brinda protección a los equipos instalados en planta, contra las sobre voltajes transitorios, que no es otra cosa que el aumento del voltaje de la red durante un periodo de tiempo muy corto, del orden de los microsegundos.

Estas variaciones del voltaje de la red pueden ser causadas por fenómenos atmosféricos (tormentas eléctricas) o maniobras en la red como por ejemplo conmutación de potencia en la red eléctrica, encendido de motores, etc.



El TVSS deberá tener las siguientes facilidades:

- Deberá adoptar las últimas tecnologías de protección contra sobre voltajes transitorios causados por descargas atmosféricas o variaciones en la red eléctrica.
- Deberá soportar corrientes de descarga de por lo menos 40KA.

**Rectificador con Banco de Baterías**

Deberá suministrar energía eléctrica ininterrumpida en caso de corte de la energía comercial durante un cierto periodo de tiempo, además deberá proteger a los equipos de variaciones de tensión o perturbaciones de la energía comercial suministrando energía DC a los equipos electrónicos.

Deberá tener las siguientes facilidades:

- Amplio rango de variación del voltaje de entrada.
- Baterías selladas, de libre mantenimiento, tipo plomo-acido, 5 años de vida útil.
- Autonomía de las baterías será de 30 minutos mínimo.
- Deberá poder operar a alturas de hasta 4,500 msnm.

Para mayor detalle en el Anexo 12 se muestran los datasheet y las cotizaciones de parte del equipamiento utilizado en el Proyecto.

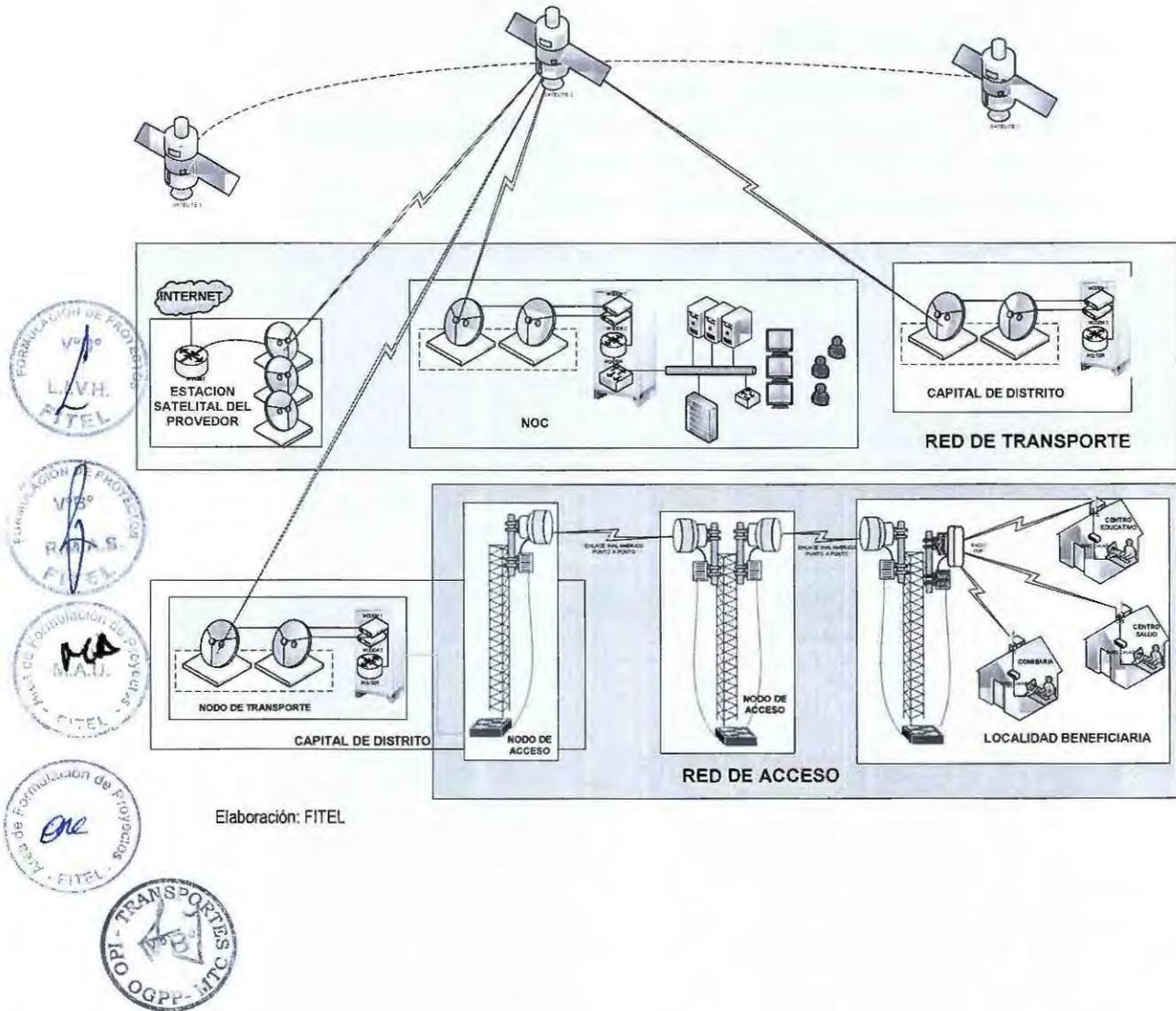


**Alternativa 2**

**Diseño General del Proyecto**

Esta alternativa de solución propone una Red de Transporte que hace uso de la tecnología satelital de alta capacidad y una Red de Acceso que utiliza enlaces inalámbricos para ampliar la cobertura y brindar servicios de telecomunicaciones a los Establecimientos de Salud, Locales Escolares y Dependencias Policiales.

Gráfico N° 77: Diagrama general alternativa 2



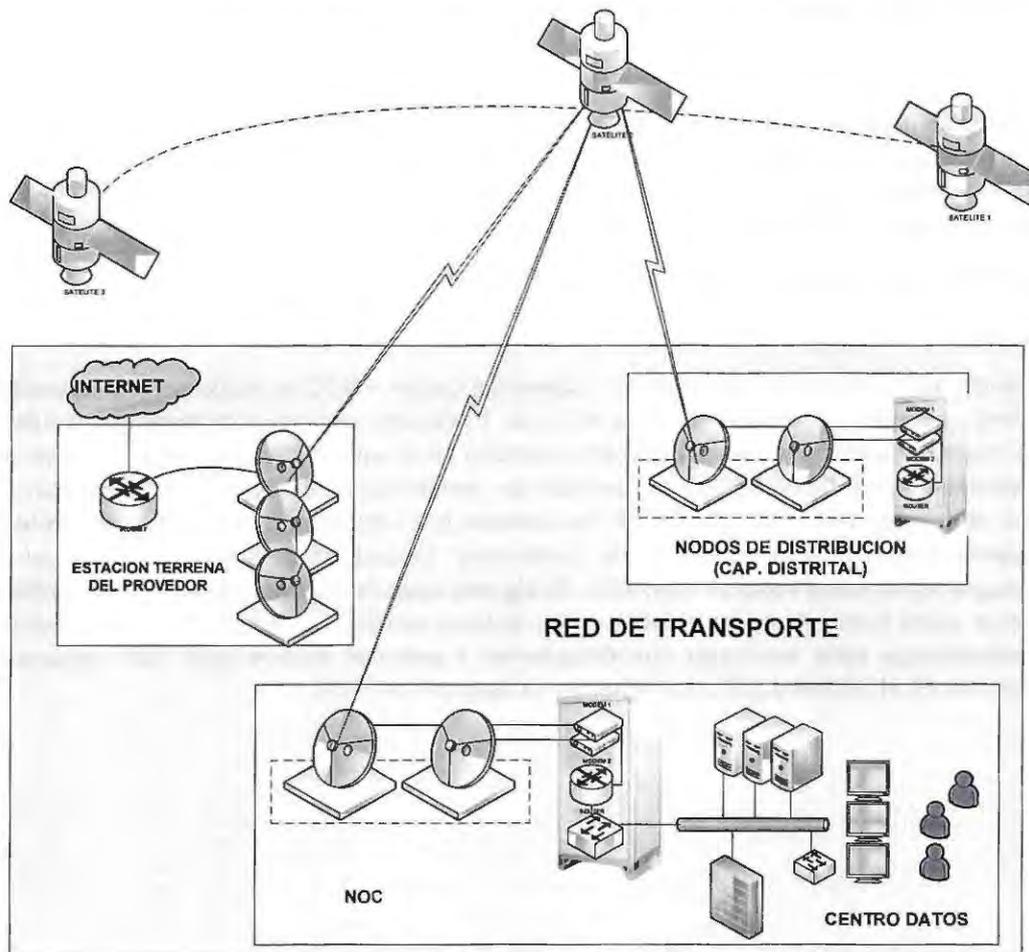
**I. COMPONENTE RED DE TRANSPORTE**

Esta red utiliza una constelación de satélites en órbita media (MEO) que se comunican con las estaciones terrenas a través de la banda de frecuencia Ka. De esta manera interconecta la estación satelital del proveedor de servicios con todas las capitales de distritos beneficiadas y el Centro de Operaciones de Red del Proyecto.

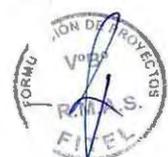
Para aumentar la velocidad de transmisión del sistema satelital propuesto es necesario utilizar la diversidad de espacio. Esta técnica consiste en la multiplexación de una señal de mayor ancho de banda en señales de menor ancho de banda iguales transmitidas desde distintas antenas. Si estas señales llegan con la suficiente separación en el tiempo al receptor este es capaz de procesarlas y distinguirlas creando así múltiples canales en anchos de banda mínimos

La velocidad de transmisión a instalar en cada capital de distrito es de 100Mbps, en consecuencia el diseño incluye dos (02) equipos de radio satelital, dos (02) antenas de 2.4m de radio, dos (02) módems y un (01) router por cada capital de distrito.

Gráfico N° 78: Diagrama de la Red de Transporte de la alternativa 2



Elaboración: FITEL





La arquitectura de la Red de Transporte está conformada por los siguientes elementos:

- Capa de acceso satelital de alta capacidad.
- Capa Core satelital.

i. *Capa de Acceso Satelital*

Es la capa donde se conectan los clientes a la Red de Transporte, permitiéndoles un servicio de portador de altas capacidades. Esta capa está conformada por los nodos de distribución.

*Nodos de Distribución*

Son aquellos nodos que se instalarán en las capitales de distrito. Estos nodos se conectarán a la estación satelital mediante enlaces inalámbricos de alta capacidad desarrollando una topología tipo estrella. Cabe indicar que en estos nodos se conectarán libremente todos los clientes que requieran el transporte de tráfico de datos.

En total cinco (05) de estos Nodos de Distribución del Proyecto se instalarán en cada una de las capitales de provincia, y sus equipos de comunicaciones podrán co-ubicarse en los Nodos de Distribución de la RDNFO.

ii. *Capa de Core Satelital*

Es el núcleo de la red, cuya función es el control y gestión del flujo de datos que transmite la Red de Transporte del Proyecto. A fin de asegurar y proteger las grandes cantidades de tráfico de manera confiable y veloz, se han dispuesto equipos de comunicaciones que faciliten un eficiente control de ancho de banda, latencia y pérdida de paquetes.

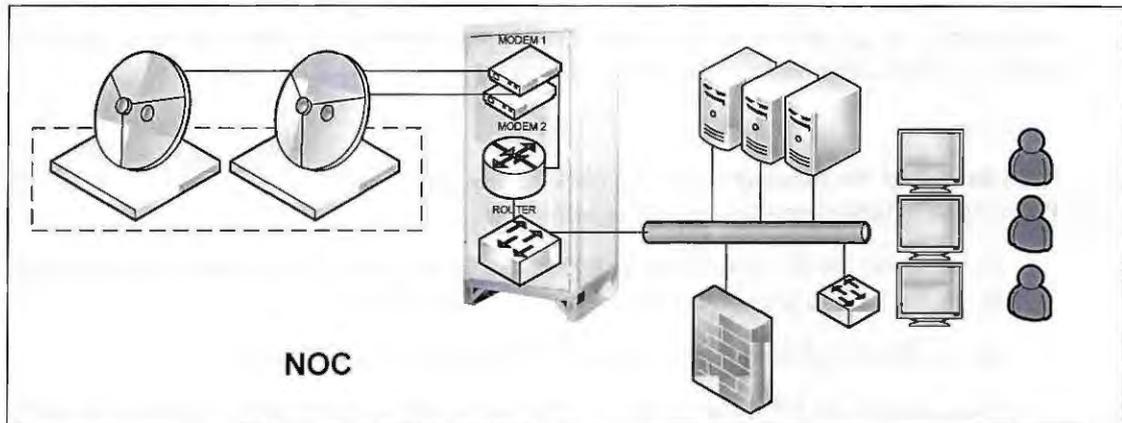
Esta capa está conformada por los siguientes elementos:

*Centro de Operaciones de Red (NOC)*

El Centro de Operación de Red (Network Operation Center – NOC) es responsable del monitoreo, control, operación y mantenimiento de la Red de Transporte en función de alarmas o condiciones que requieran atención especial para evitar impacto en el rendimiento de las redes y el servicio a los clientes finales. Dicho NOC es responsable de monitorear las fallas de energía, alarmas en las redes de transporte y otros aspectos de rendimiento que afectarían la red, analizando problemas, ejecutará troubleshooting (solución de problemas), despachará personal de campo así como efectuará seguimiento hasta su resolución. En algunos casos es casi imposible anticipar condiciones severas como fallos eléctricos o fallas en los enlaces satelitales, pero el NOC debe contar con procedimientos para involucrar inmediatamente a personal especializado para solucionar el problema. En el siguiente gráfico se muestra un diagrama del NOC.



Gráfico N° 79: Diagrama del NOC



Elaboración: FITEL

### Detalles Técnicos

Para el correcto funcionamiento del NOC, el Proyecto ha previsto la adquisición de los siguientes equipos de comunicaciones:

- Un terminal satelital compuesto por 2 antenas y 2 modem.
- Un router que permita concentrar las VPN provenientes de los demás nodos.
- Un switch de core que permita la distribución de la información en el centro de operaciones.
- Un firewall con concentrador de VPNs que permita establecer los enlaces entre los nodos de las localidades beneficiarias.
- Un sistema de aire acondicionado para los equipos.
- Un sistema de seguridad que incluya video vigilancia, control de accesos, sistema contra incendios entre otros a fin de controlar la integridad de los nodos.
- Debe incluir Servidores para albergar los aplicativos y contenidos de monitoreo, gestión y administración de la red.

Asimismo, dentro del NOC se ha previsto que para el Monitoreo y Gestión de la red se tenga por lo menos:

- Un aplicativo base para la plataforma de gestión y servicios.
- Pantallas LCD de 42'.
- Computadoras personales.
- Panel de control de acceso.
- Panel de control de CCTV.
- Panel de Central de alarmas para control de incendios.

### Data Center (Centro de Datos)

En el Centro de Datos (DATA CENTER –DC) se ubicarán todos los servidores que permitan efectuar la gestión y administración de los equipos de comunicaciones de la Red de Transporte, así como de los servicios a ser brindados por el Proyecto. Entre estos se pueden mencionar servidores para DNS, portales web, contenidos, etc., implementándose así una plataforma tecnológica para el desarrollo Regional.





La creación de aplicaciones y contenidos web serán módulos que se incorporarán para atender las necesidades existentes, así como los contenidos que se vayan generando se irán añadiendo dentro de los módulos que se incorporen en la plataforma del Proyecto y esta a su vez se integrará en el portal web del Gobierno Regional para su difusión.

#### Obras Civiles

A fin de definir los requerimientos en obras civiles para los nodos de la Red de Transporte del Proyecto se establecieron las siguientes premisas:

- En los Nodos de Distribución de la RDNFO, se co-ubicaran los equipos de comunicaciones de los Nodos de la Red de Transporte que requiera el Proyecto.
- Se considerará un monto por la adquisición de terreno para cada site.
- Para el caso de las obras civiles se han establecido dos tipos de nodos para la Red de Transporte:
  - Centro de Operaciones de Red (NOC).
  - Nodos de Distribución de la Red de Transporte.

#### Obligaciones Generales del Operador de la Red de Transporte

- El Operador es responsable de cumplir con la normativa aplicable a la construcción tanto del ámbito local, regional y nacional, especialmente lo indicado en el Reglamento Nacional de Edificaciones y Código Nacional de Electricidad vigentes.
- El Operador adquirirá y efectuará, en caso corresponda, el saneamiento correspondiente de los terrenos para las instalaciones de los diferentes nodos o sus ampliaciones.
- El Operador es responsable de seleccionar el emplazamiento, construcción y equipamiento de los nodos de equipos activos de red, y se obliga a solventar todos los costos asociados.
- El Operador se obliga a diseñar los nodos de la Red, para resistir los movimientos telúricos que afectan el territorio peruano. El Operador se obliga a:
  - Que todos los edificios, estructuras o ambos tendrán que incorporar un marco y puerta de acero para fines de seguridad e integridad sísmica.
  - Utilizar hardware de soporte sismo resistente específicamente diseñado para refuerzos sísmicos.
- Los edificios o estructuras para equipos deben ser construidos en terreno alto con baja probabilidad de inundación o sobre muelles cuando dichos edificios o estructuras estén ubicados en zonas expuestas a inundaciones.
- Las actividades de construcción de nodos deberán cumplir con todas las regulaciones ambientales nacionales, regionales, provinciales, distritales y locales.

#### Centro de Operaciones de Red (NOC) y Centro de Datos

Con respecto a las obras civiles para el (NOC) se ha considerado un área construida de 145 metros cuadrados dentro de un área de terreno de 180 metros cuadrados. Este lugar será adecuado para la operación de la red y para las oficinas administrativas de la empresa que esté a cargo.



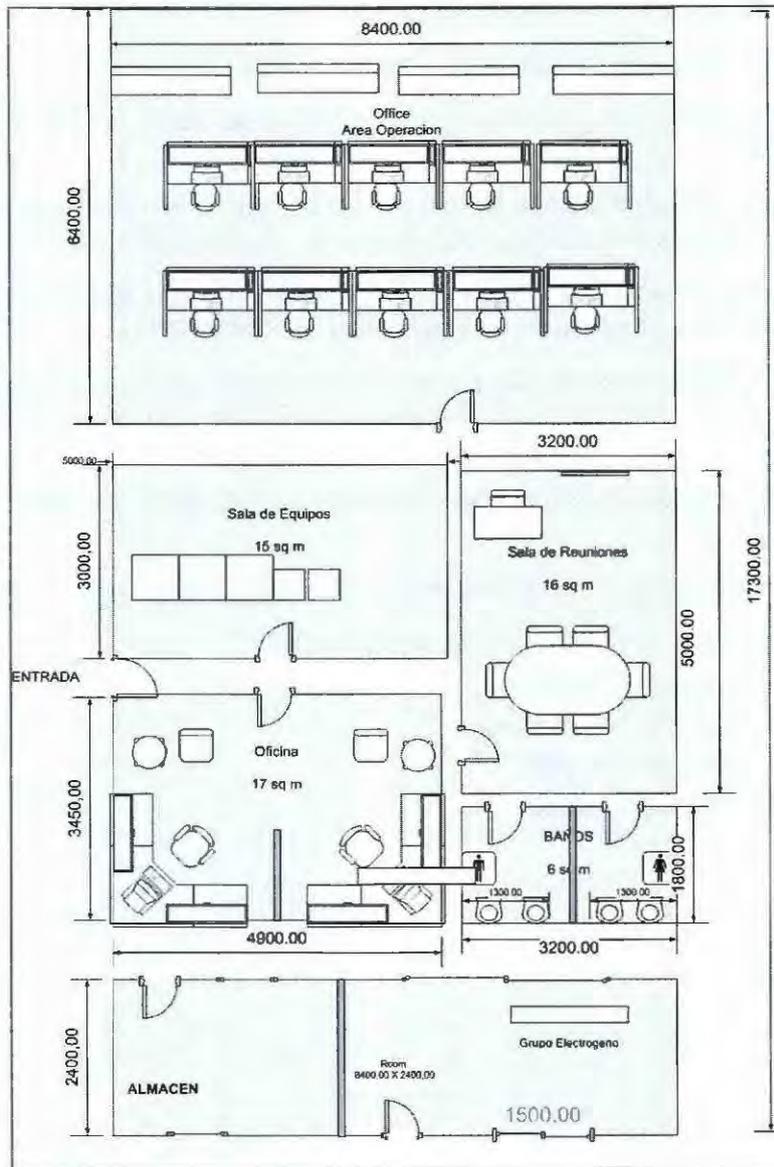
Además de considerar mobiliario, los gatos notariales y registrales, las instalaciones eléctricas y sanitarias, se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- La altura interna del piso terminado al techo será de 3.20 metros.
- El NOC deberá contar con un piso técnico (falso piso) mínimo de 40 cm. para facilitar el cableado.
- Como mínimo, el NOC deberá contar con espacio para diez (10) posiciones de trabajo, un área de equipos, una oficina para el supervisor, una sala de reuniones, almacén y un baño.
- La sala para el NOC debe ser independiente de cualquier otra sala de equipos, aun cuando este coubicado con el Nodo de Agregación del Proyecto RDNFO.
- El NOC deberá contar con dos paredes de displays para poder instalar pantallas grandes (mínimo 8 en cada pared) o displays para la supervisión de los equipos de comunicaciones y radio.
- Se debe considerar un ambiente separado para el Centro de Datos y para el grupo electrógeno.
- Esta sala alojará los siguientes equipos:
  - Routers, Swiches, Firewall, servidores, PC's
  - Posiciones de atención
  - Rectificadores y baterías
  - Grupo electrógeno
  - Aire Acondicionado





Gráfico N° 80: Distribución en el NOC sobre el área construida.



Elaboración: FITEL

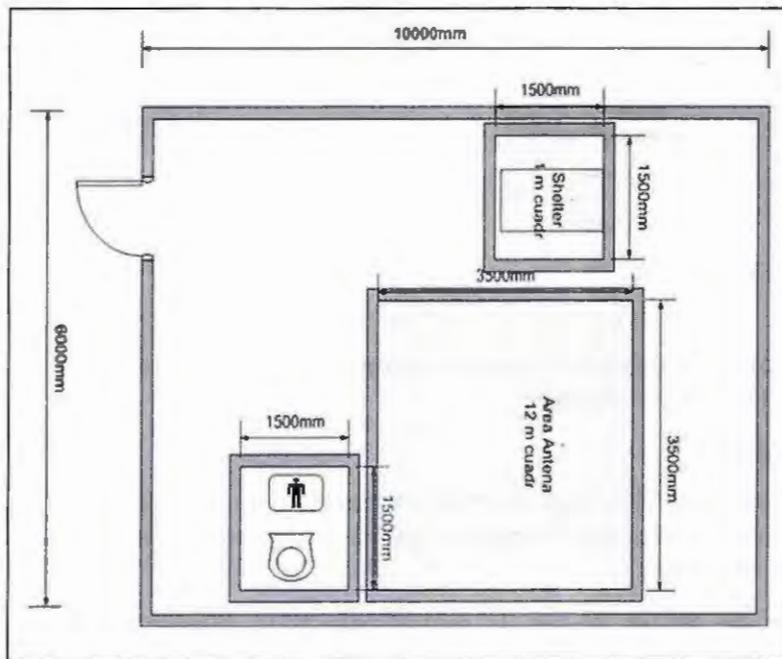
### Nodo de Distribución de la Red de Transporte

Con respecto a la infraestructura que se utilizara para el despliegue de los nodos en cada capital distrital, se ha considerado la adquisición de terrenos de 60 metros cuadrados (6m x 10m) con un área construida de 30 m<sup>2</sup> el que deberá contar con un cerco perimétrico de concreto para cada nodo de la Red de Transporte. Cabe resaltar que el diseño ha tenido consideración de todos los gastos notariales, registrales, las instalaciones eléctricas, la iluminación, las instalaciones sanitarias y un shelter acondicionado para resguardar los equipos.

Adicional a ello se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- La altura interna del piso terminado al techo será de 3.20 metros.
- La sala considerada para este modelo albergará los siguientes equipos:
  - Equipos de datos: Routers, Switches.
  - Rectificadores y baterías con autonomía de 8 horas.

Gráfico N° 81: Distribución del Nodo de la Red de Transporte



Elaboración: FITEL

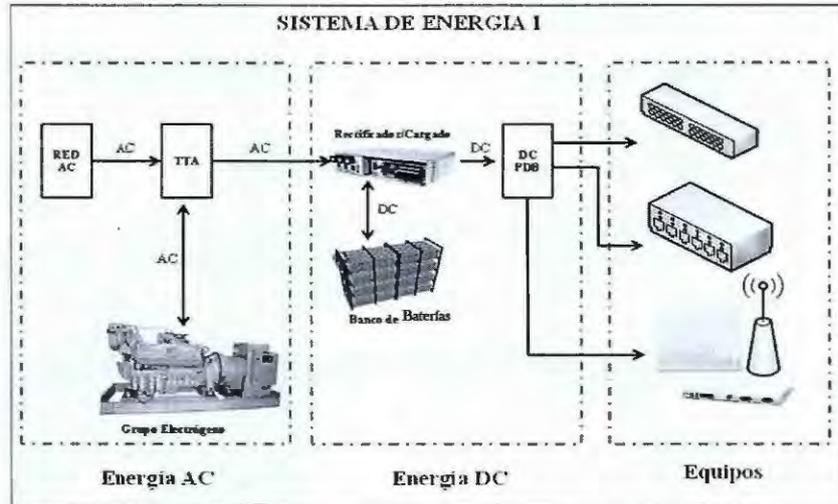
### Sistema de Energía

Como se sabe, el Proyecto parte de la premisa de que las localidades beneficiarias a las que se dará atención cuentan con energía eléctrica ininterrumpida; sin embargo, para el correcto funcionamiento de los equipos en caso de imprevistos se ha considerado que los Nodos de Distribución y el NOC de la Red de Transporte utilicen un sistema de energía tipo I que incluye el siguiente equipamiento:

- Grupo Electrónico (GE).
- Tablero de Transferencia y Control Automático (TTA).
- Rectificador/Cargador (R/C) y banco de baterías (BB).



Gráfico N° 82: Diagrama del Sistema de Energía Tipo I



Elaboración: FITEL

A continuación se describen los elementos necesarios que conforman el sistema de energía tipo I utilizado para la Red de Transporte:

### Grupo Eléctrico

El Grupo Eléctrico (GE) será la fuente de energía cuando se produzca una interrupción del servicio de energía comercial se activara automáticamente permitiendo que los equipos sigan operando normalmente.

Forma parte del GE, el tablero de control para la transferencia automática, el tanque de combustible y los repuestos. Todos estos componentes en su conjunto deberán brindar máxima confiabilidad operativa y facilidad de mantenimiento. En su fabricación se deberán emplear componentes normalizados, de última tecnología, de marca reconocida y cumpliendo normas internacionales americanas o europeas.

La capacidad del tanque de combustible del GE deberá ser suficiente para que el sistema alimente ininterrumpidamente al equipamiento instalado en planta por lo menos durante 48 horas consecutivas. La capacidad del GE deberá tomar en cuenta la ampliación de cargas futuras y la pérdida de capacidad cuando opere en localidades de altura. El local en donde sea instalado debe contar con el espacio suficiente para acomodar el GE, con la ventilación y piso adecuado. Los ruidos generados deben ser reducidos con un diseño que permita cumplir con las normas establecidas.

El montaje del GE debe ser de tal manera que permita soportar el peso y las vibraciones producidos por el mismo.

La instalación del GE debe considerar además instalación del tablero de control y transferencia automática, tanque de combustible, ductería para la expulsión del aire caliente, así como de la emisión de gases, cableados, etc.

Todo el equipamiento deberá ser protegido con un sistema de tierra. El equipamiento deberá estar protegido contra sobrevoltajes transitorios producidos por variaciones en la red de suministro o por descargas atmosféricas.



### **Tablero de Transferencia y Control Automático (TTA)**

El tablero de control y de transferencia automático del GE deberá contar con elementos y dispositivos para medir, supervisar y controlar los diferentes ítems de operación. Además realizará las operaciones de arranque/parada del GE y la transferencia de carga.

El tablero de transferencia automático, supervisa, controla y lleva a cabo la transferencia de la carga entre la red comercial y el GE y viceversa, contará con los instrumentos de medición, alarmas y protecciones para tal fin. La transferencia de carga debe ejecutarse en forma automática o manual. La transferencia de la Red de energía a GE o viceversa serán de forma ininterrumpida.

La transferencia automática debe transferir la carga desde la red comercial al GE, cuando por ejemplo se detecte fallas en el voltaje, variación de frecuencia de la red, pérdida de fase o corte total del suministro de la red comercial.

Tanto el tablero de control como el tablero de transferencia podrán ser supervisados y controlados tanto local como remotamente.

### **Rectificador/Cargador/Banco de Baterías**

El Rectificador/Cargador (R/C), es el equipo encargado de alimentar con voltaje de régimen continuo a los equipos de FO y de radio. Debe tener una autonomía mínima de 48 horas.

El R/C es alimentado con un voltaje AC (220Vac) y lo convierte a un voltaje DC (-48Vdc), el cual es utilizado para energizar el equipamiento instalado en planta.

La principal fuente de energía AC del R/C proviene de la red comercial, en caso de fallar este suministro, el GE arrancará automáticamente asumiendo la carga, proporcionando la energía AC necesaria para que el R/C siga funcionando correctamente.

En caso de que falle la red comercial y también el GE, asumirá la carga de los equipos el banco de baterías asociado al R/C. El banco de baterías tendrá la autonomía necesaria para que el equipamiento trabaje correctamente hasta el retorno de la energía AC.

Todos los componentes del R/C, incluido el banco de baterías, deberán brindar máxima confiabilidad operativa y facilidad de mantenimiento. En su fabricación se deberán emplear componentes normalizados, de última tecnología, de marca reconocida y cumpliendo normas internacionales americanas o europeas.

El R/C debe tener una arquitectura modular, redundante, con una configuración N+1. La configuración inicial será 1+1. Futuras ampliaciones de módulos no implicará de ningún modo corte de servicio. Debe ser de fácil operación y mantenimiento.

En condiciones normales la configuración 1+1 del R/C, implica que cada módulo asumirá la mitad de la carga, en caso de fallar uno de los módulos, el módulo operativo asumirá toda la carga.

Las alarmas deben tener indicación visual y remota a través de contactos secos. En cuanto a mediciones el R/C debe poder monitorear los siguientes ítems:

- Voltaje del sistema
- Consumo de corriente
- Corriente de carga o descarga de baterías
- Corriente de cada rectificador

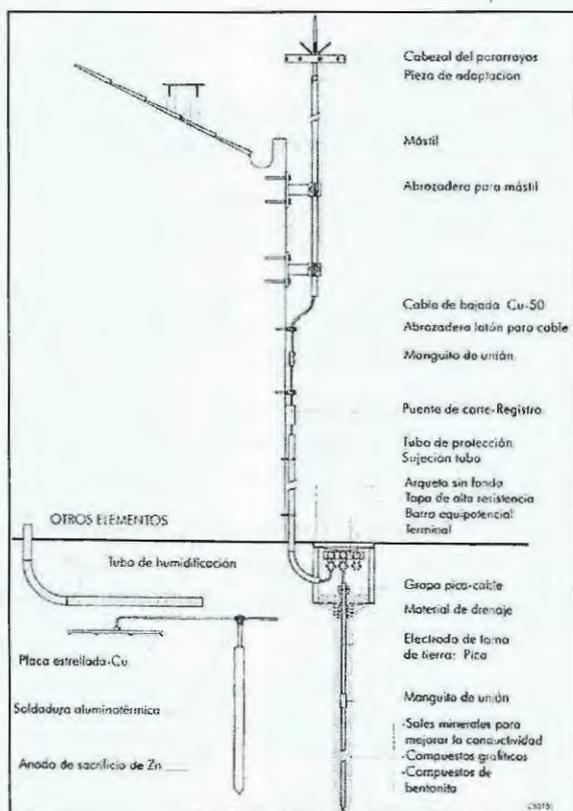


El banco de baterías estará formado por baterías del mismo tipo, de la misma marca, modelo y año de fabricación, del tipo plomo-ácido, selladas libres de mantenimiento, de electrolito tipo gelificado. Deben contar con una válvula de seguridad para la salida de gases cuando la presión interna sea crítica.

Además de todos los componentes mencionados hasta el momento, el data center deberá contener un sistema de puesta a tierra, un sistema completo de aire acondicionado, un sistema de video vigilancia en el NOC, un sistema de control de acceso para el NOC, un sistema de control de incendio (humo) en el NOC y sus correspondientes servicios de diseño, instalación y configuración.

Además se ha considerado un sistema de protección con pararrayos tipo Franklin y un sistema de puesta a tierra para proteger los equipos ante cualquier descarga atmosférica. En la siguiente figura se muestra un esquema del mismo:

Gráfico N° 83: Diagrama del Sistema de protección y puesta a tierra



Elaboración: FIDEL

**Servicios de diseño, instalación y configuración de la red:** Un aspecto importante para el despliegue de la red es que de manera directa o por tercerización la empresa realice el servicio de diseño, instalación y configuración. En ese sentido para este proyecto se ha previsto los recursos económicos necesarios para los servicios de diseño de ingeniería, servicio de instalación del sistema satelital con la energía convencional, servicio de instalación de sistema de protección, servicio de configuración de equipos y la instalación del pozo de tierra exclusivo para equipos informáticos y de comunicación.



## II. COMPONENTE RED DE ACCESO

La Red de Acceso tiene como función principal brindar los servicios del Proyecto a los usuarios finales, para ello se instala una infraestructura de telecomunicaciones que está conformada por una topología punto a punto para el backhaul y una topología punto multipunto para brindar conectividad a los usuarios finales.

En ese sentido, para lograr este objetivo se propone utilizar un sistema de comunicaciones inalámbrico con radios que soporten el transporte IP con las siguientes consideraciones:

- Todos los nodos de la red de comunicaciones inalámbrica deben estar ubicados en cada una de las Localidades Beneficiarias con la finalidad de no incurrir en gastos adicionales por el transporte de energía. Cabe recordar que cada localidad beneficiaria preseleccionada cuenta con energía comercial.
- En los enlaces de la red de comunicaciones inalámbrica se ha utilizado tres (03) enlaces inalámbricos consecutivos para dar cobertura a la mayor cantidad de posibles Localidades Beneficiarias.
- En cada nodo se ubicará una torre en la parte más alta posible. La altura de las torres deben ser las necesarias para garantizar que se supere preferentemente el 80% de la primera zona de Fresnel. En este estudio se ha considerado diversas alturas de torre, de hasta treinta y seis (36) metros.
- Se utilizará la banda no licenciada para evitar la adquisición de licencias, teniendo en cuenta las regulaciones de potencia del transmisor y la Potencia Isotrópica Radiada Equivalente (PIRE).
- Para la configuración de los equipos de radio se tendrá en consideración no utilizar equipamiento que supere el PIRE en 36dBm o la potencia de transmisor en 24dBm. Solo en localidades consideradas rurales se podrá utilizar equipamiento que supere el PIRE normado por el MTC, pero aun así respetando el límite en la potencia del transmisor.
- Adicional a lo mencionado se debe seleccionar el mejor equipamiento que la demanda de tráfico en Megabits por segundo (Mbps) y la distancia requieran en cada enlace.
- Se utilizará en lo posible esquemas punto a multipunto para los saltos finales con la finalidad de optimizar el equipamiento de radio. Para todos los demás enlaces se utilizara esquemas punto a punto.

Además, se ha establecido los siguientes criterios para los servicios y los equipos a utilizar:

- Los equipos a suministrar deberán cumplir con las recomendaciones de la ITU-R e ITU-T, así como contar con certificados de calidad y fabricación correspondiente.
- El sistema de comunicaciones inalámbrico de la Red de Acceso tiene que garantizar una disponibilidad operativa de 99.6% anual.
- La disponibilidad operativa se calculará con la siguiente expresión:  $Do = \frac{MTBF}{(MTBF + MDT)}$ , donde MTBF es el promedio de los tiempos entre fallas y MDT es el promedio de los tiempos en el cual el sistema estuvo fuera de servicio.
- El tiempo entre fallas se considera desde el momento que el sistema se levantó de una falla hasta el momento en que el sistema se volvió a caer debido a otra falla.
- El tiempo en el cual el sistema estuvo fuera de servicio considera las demoras por logística y las demoras administrativas.
- Se debe brindar todas las facilidades para la gestión, supervisión y control con los que debe contar los equipos.



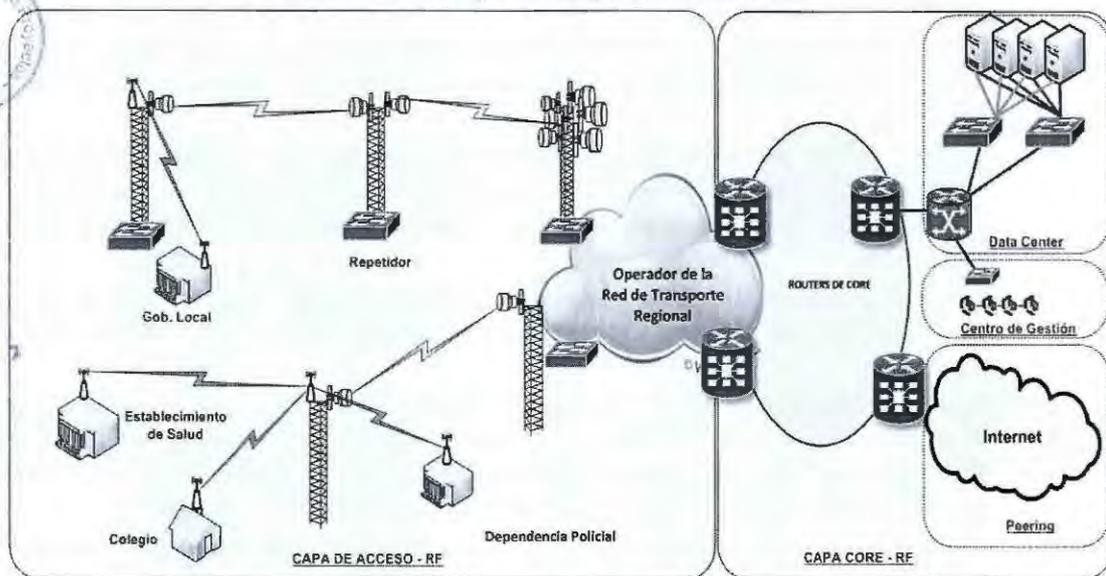
- El postor deberá implementar toda la infraestructura necesaria para el correcto funcionamiento y operación de la red, se deberá asegurar la interoperabilidad con la red de operadores existentes.

Asimismo, se ha establecido diferentes tipos de casos o modelo de radios y antenas observando las características de distancia throughput necesitado (ver Anexo 11).

La arquitectura de la Red de Acceso está conformada por las siguientes capas:

- Capa de Acceso - RF
- Capa de Core - RF

Gráfico N° 84: Jerarquía del Componente Red de Acceso



Elaboración: FITEL

#### i. Capa de Acceso - RF

##### **Enlaces con esquema Punto a Punto:**

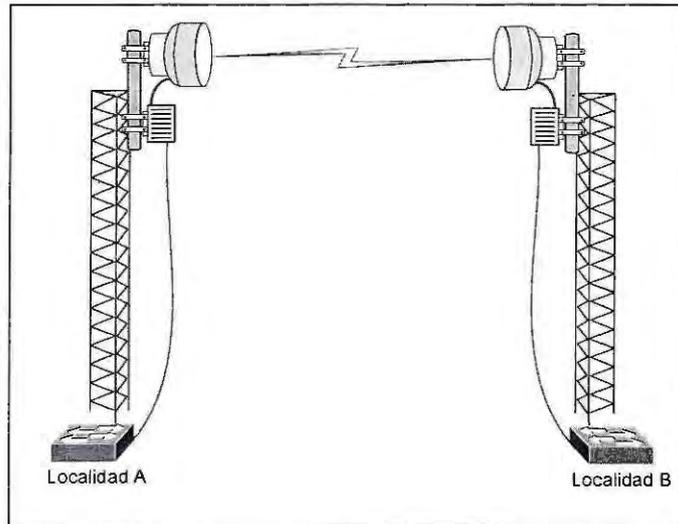
Este esquema (ver siguiente gráfico) se utilizará para todos aquellos enlaces que agreguen tráfico para llegar a otras localidades. Es decir, que todos los primeros y segundos enlaces consecutivos que tengan enlaces adicionales que dependan de estos, utilizarán necesariamente enlaces punto a punto. La justificación para esto es que los enlaces punto a punto tienen mayor confiabilidad en comparación con los enlaces punto a multipunto. Por otra parte, en el diseño de estos se debe considerar la disponibilidad del mismo ya que si llegase a caer este enlace más de una localidad se vería afectada.

Se utilizará equipamiento más robusto cuando la demanda de tráfico y distancia de enlace es mayor. En ese sentido, se han identificado diversos escenarios de operación y de acuerdo a estos las necesidades mínimas que el equipamiento debe cubrir.

En general, cada enlace punto a punto requiere de un equipo de radio, una antena integrada o externa, un switch de agregación en caso sea necesario y todo el cableado requerido para la conectividad. En la red de comunicaciones inalámbrica del Proyecto existen en total 57 enlaces punto a punto.



Gráfico N° 85: Esquema General de un Enlace Punto a Punto con Antena Externa



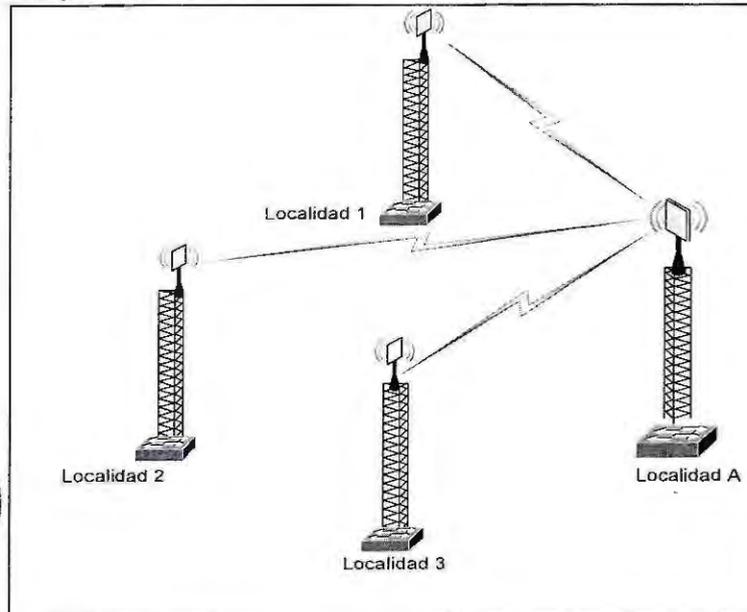
Elaboración: FITEL

**Enlaces con Esquema Punto a Multipunto**

Este esquema (ver siguiente gráfico) se utiliza para los últimos enlaces o enlaces de acceso. En este caso se busca optimizar la cantidad de equipos de radio en la torre lo que evitaría varios problemas de interferencia. De manera similar al caso anterior se ha identificado la distancia y la cantidad de localidades que se pueden atender con enlaces finales con esquemas punto a multipunto.

En la red de comunicaciones inalámbrica del Proyecto existen en total 7 enlaces punto multipunto. En general el esquema que utilizan estos enlaces son:

Gráfico N° 86: Esquema General de un Enlace Punto a Multipunto con Antena Integrada



Elaboración: FITEL





### Equipamiento Terminal

El equipamiento terminal de este Proyecto considera todos aquellos equipos que garanticen la conectividad al sistema de comunicaciones. En consecuencia se ha considerado en general uno de los siguientes equipos para cada institución:

- Equipo de acceso para el cliente (CPE).
- Mástil de 3m.
- Sistema de puesta a tierra.
- Swith de comunicaciones.
- Access Point indoor.
- Computadora personal.
- Impresora multifuncional.

Este conjunto de equipos serán instalados en cada establecimiento de salud, locales escolares, Dependencias policiales y Gobierno Locales a beneficiar. Adicionalmente, se ha considerado que los Locales Escolares son las instituciones que mayor demanda de conectividad requiere, en consecuencia, recibirán cinco (05) computadoras.

### Torres y Protección Eléctrica

Las torres a ser utilizadas deben ser del tipo autoportado. De acuerdo a la claridad de línea de vista las alturas de las torres consideradas son de hasta 36mts; y deben tener las siguientes características mínimas:

- Que soporten el peso mínimo 02 Radios, 02 antenas, 01 técnico con sus herramientas.
- Soportar Pararrayos tipo Franklin de Cobre.
- Soportar 100 Km/hora de velocidad de viento.
- Ángulo de inclinación y torsión permisible, que demande la antena de mayor diámetro y mayor altura (Tomando como límites: Deflexión máxima 1º, Torsión máxima 0.5º).
- Cimentación: concreto  $f'c = 210 \text{ Kg. /cm}^2$ .
- Resistencia del terreno, según evaluación del estudio de suelo, que podría estar entre 2 y 4Kg/cm2.

### Normas Técnicas y Características

Las normas técnicas a ser consideradas en el proceso de diseño de las torres y cimientos son:

- Structural Standards for Steel Antenna Towers and Antenna Supporting Structures TIA/EIA –F 1996.
- Reglamento Nacional de Edificaciones 2006: E-090 Estructuras Metálicas y E-30.
- American Institute of Steel Construcción (AISC).

Las características estructurales y geométricas utilizadas para la evaluación estructural de las torres deben ser:

- Perfiles angulares de acero con resistencia mínima a la fluencia de  $F_y=2500\text{Kg/cm}^2$ , ASTM A50.
- Pernos de alta resistencia ASTM A325.
- Soldadura AWS E60XX.



### Sistema de Tierra

Este sistema permite drenar el exceso de energía de los equipos al suelo, eliminando el riesgo de estática y descargas, su principal función es proteger a las personas y los equipos. El sistema de tierra tanto como el de equipos y el de pararrayos consistirá como mínimo de (03) pozos de tierra y deberán garantizar una medición de resistencia de puesta a tierra menor a 5 ohm. Estos sistemas de tierra Equipos /Pararrayos también deberán estar conectados físicamente entre sus electrodos, los pozos deberán estar alejados, como mínimo, tres (03) metros entre sí.

A continuación se detallan las características de los componentes mínimos del sistema de puesta a tierra:

- Una platina: De cobre electrolítico de 60 mm x 1 mm, seis (06) metros por cada pozo de tierra.
- Tierra de cultivo: 100 kg x pozo o hasta cumplir con los requerimientos expuestos del diseño del pozo a tierra.
- Cemento conductor: 50kg x pozo, gravedad específica (H<sub>2</sub>O = 1) 1.6 ≥ ge ≥ 0.9, libre de contaminantes para el suelo.
- Cables:
  - Ecuación de pozos: Cable de cobre de 35mm<sup>2</sup> desnudo.
  - Pararrayo directo a un pozo: 21mts. de Cable de acero extra flexible 1/2"x6x19
  - De la caja de registro a la platina de tierra de las estructuras: 35mm desnudo.
  - De la caja de registro a la platina de tierra del gabinete: N°6 AWG forrado de color verde.
  - La estructura de paneles solares de ser el caso se unirá a la platina de tierra de estructuras mediante un cable N°6 AWG forrado de color verde.
  - Los equipos estarán conectados a la platina de tierra mediante un cable N°12 AWG forrado de color verde.
- Ductos y codos de PVC SAP de 2" de diámetro, los necesarios para que el cableado de tierra esté a 30cm debajo del suelo. Así como los cables de comunicación y energía.
- Mango de empalme para conectar el cable del pararrayos al pozo más cercano a tierra.
- Split bolt para unir la conexión del pozo del pararrayos con el cable de ecuación de tierras. También para la unión de los pozos en la caja de registro.
- Caja de registro: De PVC circulares de 40cm de diámetro.
- Accesorios: Grampas para fijar ductos, terminales de bronce y todo material necesario para la instalación del kit.

### Sistema de Pararrayo

A fin de proteger los equipos de las descargas atmosféricas se contará con sistema de Pararrayo de tipo:

- Captor del tipo Franklin Tetrapuntal.
- Soporte tipo tubular de 2.5 m de altura x 1 ¼ " de diámetro, adosado a la base superior de la torre
- Sujetadores de cable de bajada con aisladores y platinas galvanizadas.
- El cable debe ser tensado a fin de evitar deformaciones, se colocaran Split bolt tipo perno partido en los extremos de la torre.
- En estaciones ubicadas en azoteas, los cables de aterramiento en torre balizaje y pararrayos deben hacer recorrido horizontal en tuberías independientes de PVC-SAP de 1" de diámetro.





- El cable de pararrayos deberá llegar directamente a la caja de registro del pozo de pararrayos.
- Se debe aplicar soldadura exotérmica a las platinas de cobre con los cables de aterramiento del SPAT.

ii. Capa Core- RF

**Centro de Operación de Red**

El Centro de Operación de Red – (Network Operation Center – NOC) es responsable de monitorizar las redes en función de alarmas o condiciones que requieran atención especial para evitar impacto en el rendimiento de las redes y el servicio a los clientes finales. El NOC es responsable de monitorizar los fallos de energía, alarmas en las redes de transporte, datos, radio y otros aspectos de rendimiento que afectarían la red. El NOC analizará el problema, ejecutará troubleshooting (solución de problemas), despachará personal de campo así como efectuará seguimiento hasta su resolución. De ser necesario, el NOC también escalará a personal apropiado de forma que sea resuelto en el tiempo adecuado. En algunos casos es casi imposible anticipar condiciones severas como fallos eléctricos o cortes de tendido de fibra óptica, pero el NOC debe contar con procedimientos para involucrar inmediatamente a personal especializado para solucionar el problema.

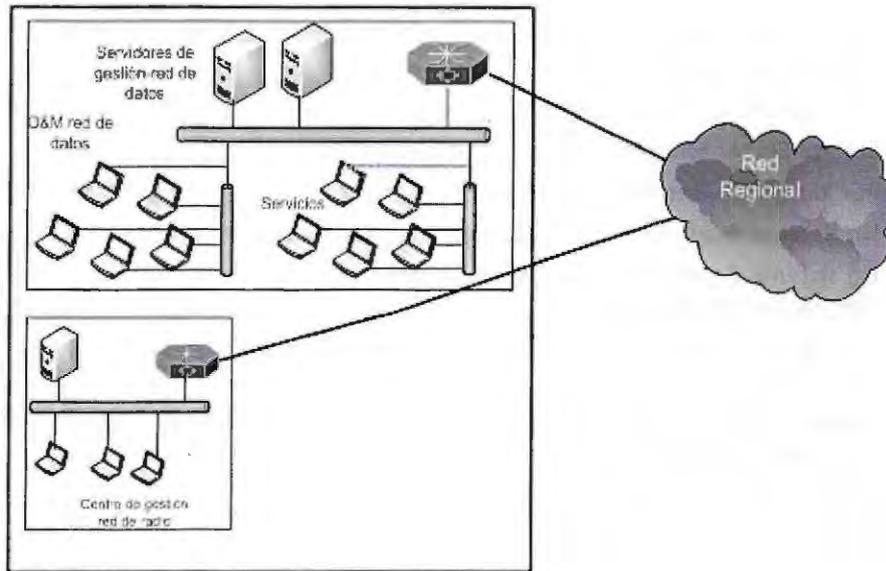
El NOC efectuará el escalamiento en forma jerárquica, así por ejemplo, si un evento no es resuelto en un específico lapso de tiempo, el siguiente nivel es informado para contribuir a acelerar el proceso de resolución. El Centro de Control de Red debe tener "niveles" que definen que tan experimentado es un especialista de NOC. Por ejemplo, un recién contratado especialista de NOC puede ser considerado "Nivel 1", un especialista con dos años de experiencia y capacitado en los sistemas que opera puede ser considerado de "Nivel 2", mientras que un especialista que ha estado allí por muchos años puede ser considerado "Nivel 3" o "Nivel 4". De esta forma, algunos problemas son escalados dentro del NOC antes que un especialista de campo o ingeniero de otras redes sea contactado a Centros de Asistencia Técnica de Proveedor o Fabricante.

El NOC comprende los elementos para la gestión de los equipamientos que conforman la red regional, la red de datos, red de radio y Red de Transporte. En el siguiente gráfico se muestra un diagrama de la organización del NOC.





Gráfico N° 87: Centro de Gestión Regional de la Red de Acceso  
Centro de Gestión Regional (NOC Regional)



Elaboración: FITEL



### Gestión de los Equipos de Radio

Este centro se encargará de todas las labores de operación y mantenimiento de los equipos de radio y asignación de recursos de la red.

### Salida Internacional - PEERING

Es la interconexión física de alta capacidad entre operadores ISP<sup>24</sup>, permitiendo de esta manera ofrecer conectividad con el propósito de intercambiar tráfico entre ellos hacia las redes que tienen bajo su control.

El Proyecto contempla un router de Peering para su interconexión hacia Internet y/o NAP<sup>25</sup>s. Cabe indicar que el Operador de la Red de Acceso Regional deberá contratar con algún ISP, la salida internacional de su tráfico de datos.

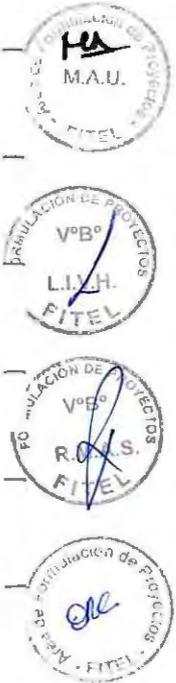
### Centro de Datos

En este Centro de Datos (DATA CENTER –DC) se ubicarán todos los equipos que permitan efectuar la gestión y administración de los servicios de la red de datos, tales como DNS, portales web, contenidos y servicios, implementándose así una plataforma tecnológica para el desarrollo Regional.

La creación de aplicaciones y contenidos web serán módulos que se incorporarán para atender las necesidades existentes, así como los contenidos que se vayan generando se irán añadiendo dentro de los módulos que se incorporen en la plataforma del Proyecto y esta a su vez se integrará en el portal web del Gobierno Regional para su difusión.

<sup>24</sup> Internet service provider

<sup>25</sup> NAP (Network Access Point), Punto de acceso de red





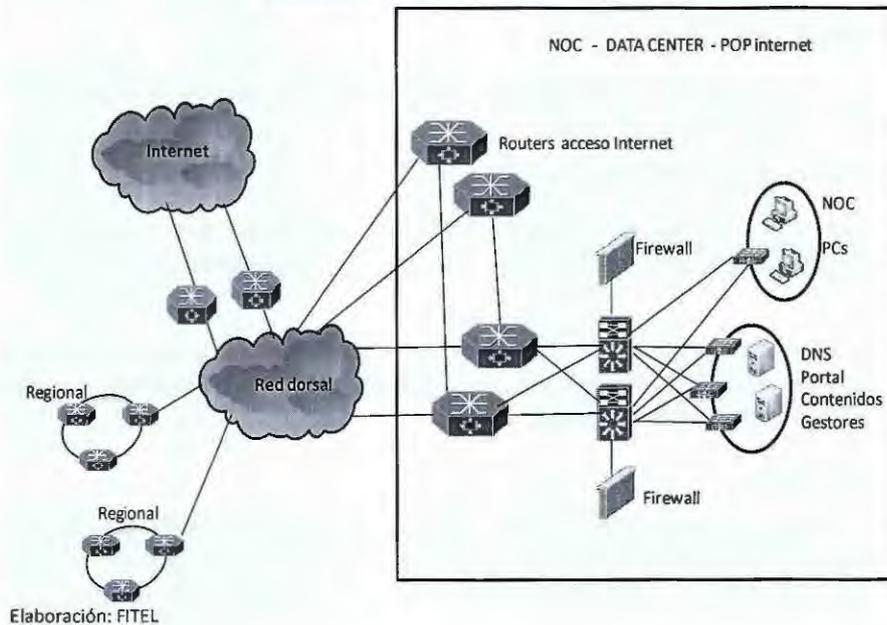
### Detalles Técnicos

Con respecto a los detalles técnicos el NOC deberá tener las siguientes características:

- Routers de conexión y switches necesarios para garantizar la redundancia
- Deberá incluir un Data Center para albergar los servidores de contenido, portal web, servidores DNS, servidores de gestión de las redes de datos, de radio y fibra.
- El Data Center tendrá servidores de alta capacidad.
- Por lo menos un cortafuegos o firewall que permita concentrar las VPNs.
- Un sistema de aire acondicionado para los equipos del data center.
- Un sistema de seguridad que incluya video vigilancia interna y externa, control de accesos y sistema contra incendios.
- Un sistema de video vigilancia, para controlar la integridad de los nodos de la Red de Acceso de la región.
- El NOC deberá considerar las interfaces adicionales necesarias para interconectarse a un centro de gestión nacional.

En el siguiente gráfico se muestra un esquema propuesto para la interconexión del NOC:

Gráfico N° 88: Esquema de Interconexión



### Obras Civiles y Casetas

A fin de definir los requerimientos en obras civiles y casetas para los nodos del Proyecto se establecieron las siguientes premisas:

- Se considerará un monto por la adquisición de terreno para cada site.
- Se establecieron tres tipos de nodos:
  - Nodo inalámbrico distrital.
  - Nodo inalámbrico intermedio.



- Nodo inalámbrico terminal.

#### **Obligaciones Generales del Operador de la Red de Acceso**

- El Operador es responsable de cumplir con la normativa aplicable a la construcción tanto del ámbito local, regional y nacional, especialmente lo indicado en el Reglamento Nacional de Edificaciones y Código Nacional de Electricidad vigentes.
- El Operador adquirirá y efectuará, en caso corresponda, el saneamiento correspondiente de los terrenos para las instalaciones de los diferentes nodos o sus ampliaciones.
- El Operador es responsable de seleccionar el emplazamiento, construcción y equipamiento de los nodos de equipos activos de red, y se obliga a solventar todos los costos asociados.
- El Operador se obliga a diseñar los Nodos de Red para resistir los movimientos telúricos que afectan el territorio peruano. El Operador se obliga a:
  - Que todos los edificios, estructuras o ambos tendrán que incorporar un marco de puerta de acero y una puerta de acero por fines de seguridad e integridad sísmica.
  - Utilizar hardware de soporte resistente específicamente diseñado para refuerzos sísmicos.
- Los edificios o estructuras para equipos deben ser construidos en terreno alto con baja probabilidad de inundación o sobre muelles cuando dichos edificios o estructuras estén ubicados en zonas expuestas a inundaciones.
- Las actividades de construcción de nodos deberán cumplir con todas las regulaciones ambientales nacionales, regionales, provinciales, distritales y locales.

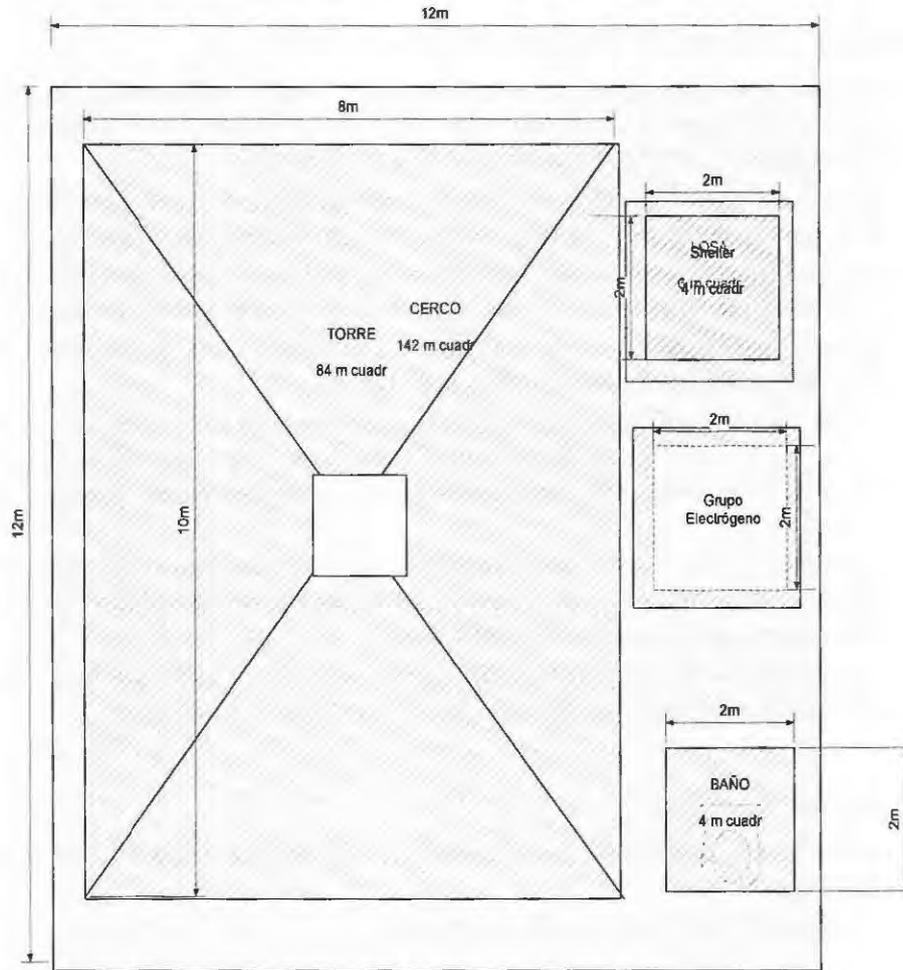
#### **Nodo Inalámbrico Distrital**

- En este caso se está considerando un área de 12m x 12m que ubicará a los siguientes equipos y estructuras:
  - Torres con alturas entre 15 a 36 metros.
  - Shelter de 2000 x 2000 x 2100 mm para alojar equipos de radio, datos, rectificadores y baterías.
  - Grupo electrógeno.
  - Antenas.
- El área estará rodeada por un cerco perimétrico y contendrá una losa de 2.5 m x 2.5 m para la ubicación del shelter.





Gráfico N° 89: Sala para Nodo Inalámbrico Distrital



Elaboración: FITEL

### Especificaciones del Shelter

- Gabinete metálico tipo OUTDOOR (Norma IP55 o mejor).
  - Las medidas externas deberán ser como mínimo de 960 x 960 x 2100 mm para los nodos inalámbricos intermedios y terminales y de 2000 x 2000 x 2100 para los nodos inalámbricos distritales.
- La carga por m<sup>2</sup> que deberá soportar es de 200 kg/m<sup>2</sup> para los shelters de 960 x 960 x 2100 mm y de 500 kg/m<sup>2</sup> para los shelters de 2000 x 2000 x 2100 mm.
- Se encuentra dentro de la obligación del proveedor, la generación y emisión de la siguiente documentación de Proyecto:
  - Ingeniería de detalle correspondiente de los shelters que deberá incluir como mínimo la siguiente información: Layout en planta, cortes y vistas, instalaciones eléctricas, diagramas unifilares y funcionales eléctricos.
  - Ingeniería de detalle de los trabajos de adecuación de sitios.



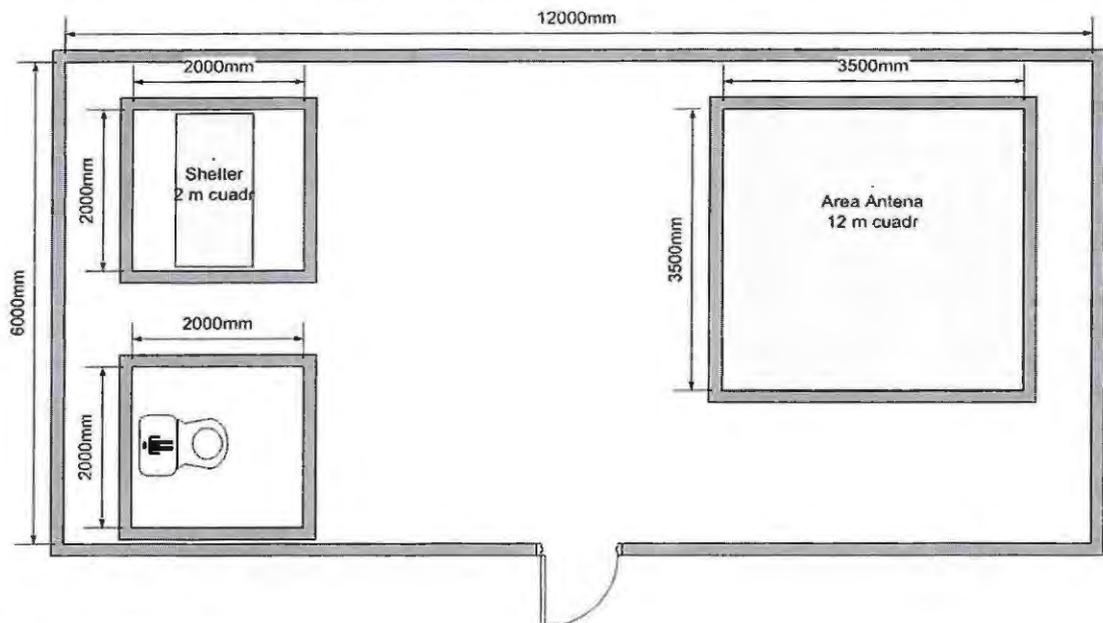
### Cercos perimétricos

- Con el fin de preservar la seguridad de las instalaciones dentro del predio, se proveerá e instalará un cerco perimetral.
- Se estima que los terrenos que se obtendrán en los respectivos sitios serán de 12 m x 12 m, 12 m x 6 m y 6 m x 10 m. Deberá contar con un portón de acceso de dos hojas de 1.85 m de ancho cada una.
- Los postes serán de hormigón de 3.50 m de alto con codo superior inclinado a 45° para cerco de 2,40 m (2.00 m de tejido más 3 hilos de púas).
- Para el cerco se utilizará alambre galvanizado de malla romboidal calibre 12 x 2 y para las hileras de púas se usará alambre de púa galvanizado de alta resistencia tipo malla de 4".
- El cerco perimétrico deberá conectarse a la malla de puesta a tierra, debiendo asegurar su continuidad galvánica incluso para el portón de acceso.

### Nodo Inalámbrico Intermedio

- En este caso se está considerando un área de 12m x 6m que ubicará los siguientes equipos y estructuras:
  - Torres con alturas entre 15 a 36 metros.
  - Shelter de 960 x 960 x 2100 mm para alojar equipos de radio, datos, rectificadores y baterías.
  - Antenas.
- El área estará rodeada por un cerco perimétrico y contendrá una losa de 2 m x 2 m para la ubicación del shelter.

Gráfico N° 90: Sala para Nodo Inalámbrico Intermedio



Elaboración: FITEL

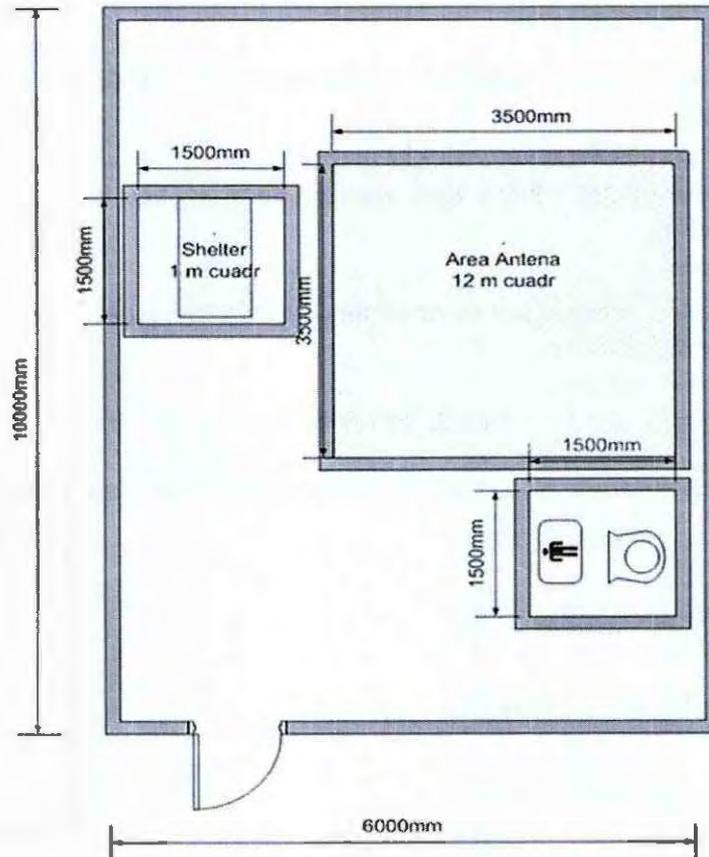




### Nodo Inalámbrico Terminal

- En este caso se está considerando un área de 6m x 10m que ubicará los siguientes equipos y estructuras:
  - Torres con alturas entre 15 a 36 metros.
  - Shelter de 960 x 960 x 2100 mm para alojar equipos de radio, datos, rectificadores y baterías.
  - Antenas.
- El área estará rodeada por un cerco perimétrico y contendrá una losa de 2 m x 2 m para la ubicación del shelter.

Gráfico N° 91: Sala para Nodo Inalámbrico Terminal



Elaboración: FITEL

### iii. Sistema De Energía

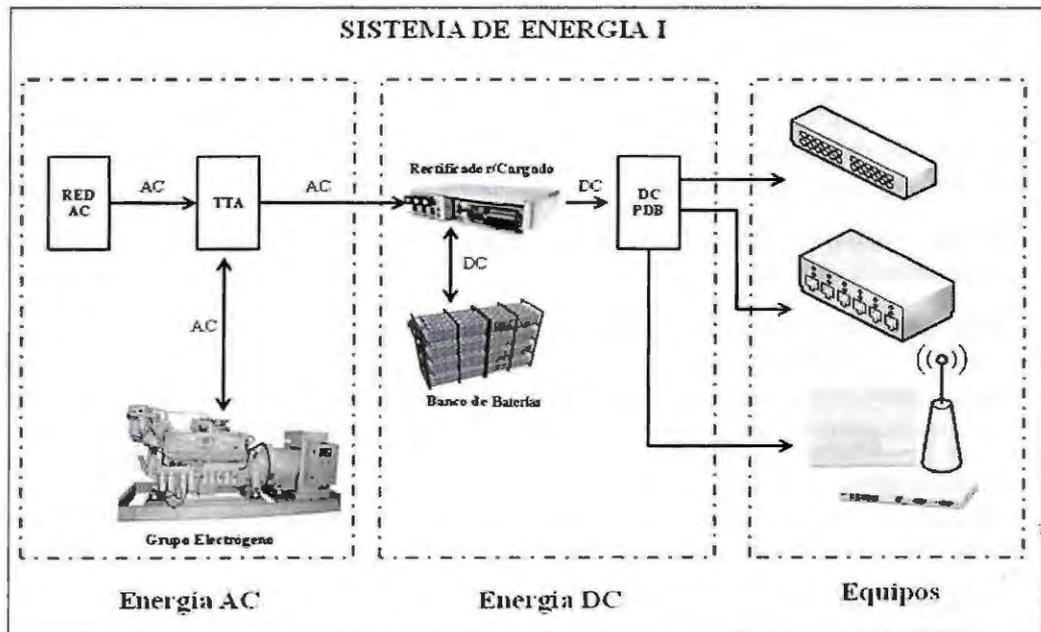
Los nodos de distribución de la Red de Acceso utilizarán el **Sistema de Energía I** en las estaciones distritales. Este sistema está conformado por el siguiente equipamiento:

- Grupo Electrónico (GE).
- Rectificador/Cargador (R/C).
- Banco de baterías asociado al Rectificador/Cargador (BB).



El Sistema de Energía Tipo I, permitirá contar con el suministro de energía necesario para alimentar a los equipos instalados en planta de forma ininterrumpida. Ver siguiente gráfico:

Gráfico N° 92: Diagrama del Sistema de Energía Tipo I



Elaboración: FITEL

### Grupo Electrógeno

El Grupo Electrógeno (GE) el cual tendrá una capacidad mínima de 20 KVA será la fuente de energía cuando se produzca una interrupción del servicio de energía comercial.

En caso de falla de la energía comercial, el GE en forma automática asumirá la carga, entregando la alimentación necesaria al R/C, permitiendo que los equipos sigan operando normalmente.

Forma parte del GE, el tablero de control y transferencia automática, tanque de combustible, repuestos. Todos estos componentes en su conjunto deberán brindar máxima confiabilidad operativa y facilidad de mantenimiento. En su fabricación se deberán emplear componentes normalizados, de última tecnología, de marca reconocida y cumpliendo normas internacionales americanas o europeas.

La capacidad del tanque de combustible del GE deberá ser suficiente para alimentar ininterrumpidamente al equipamiento instalado en planta por lo menos durante 3 días consecutivos. La capacidad del GE deberá tomar en cuenta la ampliación de cargas futuras y la pérdida de capacidad cuando opere en localidades de altura.

El local en donde sea instalado debe contar con el espacio suficiente para acomodar el GE, con la ventilación y piso adecuado. Los ruidos generados deben ser reducidos con un diseño que permita cumplir con las normas establecidas.

El montaje del GE debe ser de tal manera que permita soportar el peso y las vibraciones producidos por el mismo.



La instalación del GE debe considerar además instalación del tablero de control y transferencia automático, tanque de combustible, ductería para la expulsión del aire caliente, así como de la emisión de gases, cableados, etc.

Todo el equipamiento deberá ser protegido con un sistema de tierra. El equipamiento deberá estar protegido contra sobrevoltajes transitorios producidos por variaciones en la red de suministro o por descargas atmosféricas.

#### **Tablero de Transferencia y Control Automático (TTA)**

El tablero de control y de transferencia automático del GE deberá contar con elementos y dispositivos para medir, supervisar y controlar los diferentes ítems de operación.

El tablero de transferencia automático realizará las operaciones de arranque/parada del GE y la transferencia de carga.

El tablero de transferencia automático, supervisa, controla y lleva a cabo la transferencia de la carga entre la red comercial y el GE y viceversa, contará con los instrumentos de medición, alarmas y protecciones para tal fin. La transferencia de carga debe ejecutarse en forma automática o manual. La transferencia de la Red de energía a GE o viceversa serán de forma ininterrumpida.

La transferencia automática debe transferir la carga desde la red comercial al GE, cuando por ejemplo se detecte fallas en el voltaje, variación de frecuencia de la red, pérdida de fase o corte total del suministro de la red comercial.

Tanto el tablero de control como el tablero de transferencia podrán ser supervisados y controlados tanto local como remotamente.

#### **Supervisión y Control**

El GE deberá contar con las siguientes facilidades básicas para la supervisión y control:

- Interruptor ON/OFF.
- Llave para seleccionar modo de arranque automático o manual.
- Contactos para alarmas.
- Medidor de voltaje.
- Medidor de corriente.
- Indicación de red normal.
- Indicación de grupo en funcionamiento, falla de grupo.
- Indicación de corte de red, sobrevoltaje, bajo voltaje, cambio de frecuencia.
- Indicación presión de aceite, temperatura.
- Indicación falla del cargador de batería.
- Indicación de falla en el arranque.

#### **Rectificador/Cargador/Banco De Baterías**

El Rectificador/Cargador (R/C), es el equipo encargado de alimentar con voltaje de régimen continuo a los equipos de FO y de radio. Contará con una autonomía de 8 horas.

El R/C es alimentado con un voltaje AC (220Vac) y lo convierte a un voltaje DC (-48Vdc), el cual es utilizado para energizar el equipamiento instalado en planta.





La principal fuente de energía AC del R/C proviene de la red comercial, en caso de fallar este suministro, el GE arrancará automáticamente asumiendo la carga, proporcionando la energía AC necesaria para que el R/C siga funcionando correctamente.

En caso de que de que falle la red comercial y también el GE, asumirá la carga de los equipos el banco de baterías asociado al R/C. El banco de baterías tendrá la autonomía necesaria para que el equipamiento trabaje correctamente hasta el retorno de la energía AC.

Todos los componentes del R/C, incluido el banco de baterías, deberán brindar máxima confiabilidad operativa y facilidad de mantenimiento. En su fabricación se deberán emplear componentes normalizados, de última tecnología, de marca reconocida y cumpliendo normas internacionales americanas o europeas.

El R/C debe tener una arquitectura modular, redundante, con una configuración N+1. La configuración inicial será 1+1. Futuras ampliaciones de módulos no implicará de ningún modo corte de servicio. Debe ser de fácil operación y mantenimiento.

En condiciones normales la configuración 1+1 del R/C, implica que cada módulo asumirá la mitad de la carga, en caso de fallar uno de los módulos, el módulo operativo asumirá toda la carga.

El R/C debe contar con una unidad de control y supervisión, las funciones básicas serán:

- Supervisión de cada una de las unidades del R/C.
- Ajuste de voltajes de flotación, igualación, etc.
- Limitación de corriente a Baterías.
- Alarma por límite de corriente.
- Alarma de Rectificador dañado.
- Alarma de falta de alimentación en AC.
- Alarma de falla de batería.
- Alarma de alto voltaje DC.
- Alarma de Bajo Voltaje DC.

Las alarmas deben tener indicación visual y remota a través de contactos secos. En cuanto a mediciones el R/C debe poder monitorear los siguientes ítems:

- Voltaje del sistema.
- Consumo de corriente.
- Corriente de carga o descarga de baterías.
- Corriente de cada rectificador.

**El R/C debe contar con ventilación propia y deberá tener dos tipos de operación:**

**Flotación:** es el tipo normal de operación de un R/C. Esto quiere decir que el R/C está trabajando alimentado con la energía AC, a su vez está alimentando a la carga y al banco de baterías de tal manera que el banco siempre este con su plena capacidad. El voltaje de carga en flotación es dato de fábrica de las baterías. En caso de falla en la alimentación de corriente alterna, el banco de baterías asumirá la alimentación de las cargas sin que se presente ningún corte en el servicio.

**Igualación:** Después de un corte total (falla de la red comercial y del GE) de la energía AC y una vez repuesto el suministro, el R/C asumirá la carga de los equipos, así como también la carga del banco



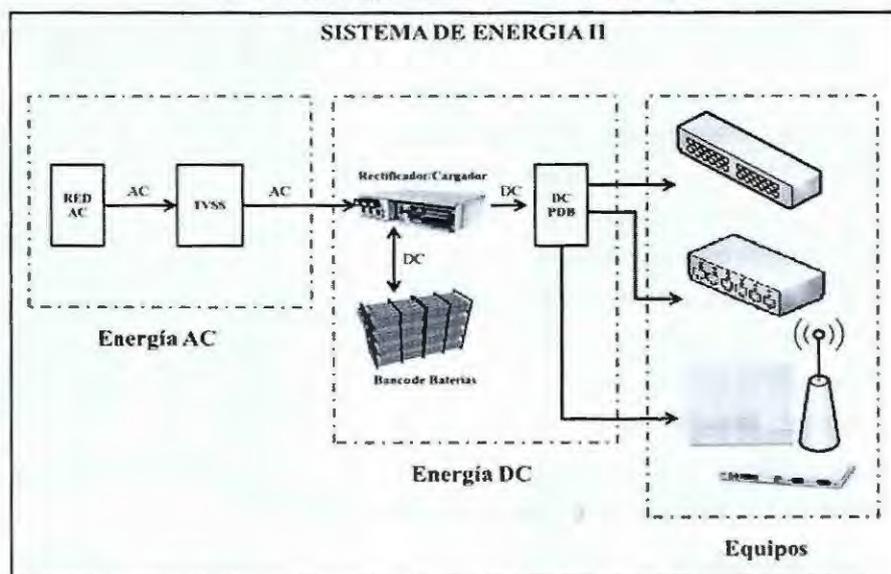
de baterías, hasta que este alcance el voltaje de igualación. El voltaje de igualación es un dato de fábrica. Concluida la recarga de baterías el R/C pasa al modo de flotación. En caso de descarga profunda el R/C se encargara de recargar las baterías hasta el nivel de voltaje recomendado por el fabricante.

El banco de baterías estará formado por baterías del mismo tipo, de la misma marca, modelo y año de fabricación, del tipo plomo-ácido, selladas libres de mantenimiento, de electrolito tipo gelificado. Deben contar con una válvula de seguridad para la salida de gases cuando la presión interna sea crítica.

El Sistema de Energía Tipo II se utilizará en los nodos inalámbricos intermedios y está conformado por el siguiente equipamiento:

- Protector de sobre voltajes transitorios (TVSS).
- Rectificador/Cargador (R/C).
- Banco de baterías asociado al Rectificador/Cargador (BB).

Gráfico N° 93: Diagrama del Sistema de Energía Tipo II



Elaboración: FITEL

### Protector de Voltajes Transitorios (TVSS)

El TVSS brinda protección a los equipos instalados en planta, contra las sobrevoltajes transitorios, que no es otra cosa que el aumento del voltaje de la red durante un periodo de tiempo muy corto, del orden de los microsegundos.

Estas variaciones del voltaje de la red pueden ser causadas por fenómenos atmosféricos (tormentas eléctricas) o maniobras en la red como por ejemplo conmutación de potencia en la red eléctrica, encendido de motores, etc.

El TVSS deberá tener las siguientes facilidades:

- Deberá adoptar las últimas tecnologías de protección contra sobre voltajes transitorios causados por descargas atmosféricas o variaciones en la red eléctrica.



- Deberá soportar corrientes de descarga de por lo menos 40KA.

#### **Rectificador/Cargador/Banco De Baterías**

El Rectificador/Cargador (R/C), es el equipo encargado de alimentar con voltaje de régimen continuo a los equipos de FO y de radio. Contará con una autonomía de 8 horas.

El R/C es alimentado con un voltaje AC (220Vac) y lo convierte a un voltaje DC (-48Vdc), el cual es utilizado para energizar el equipamiento instalado en planta.

La principal fuente de energía AC del R/C proviene de la red comercial, en caso de fallar este suministro, el GE arrancará automáticamente asumiendo la carga, proporcionando la energía AC necesaria para que el R/C siga funcionando correctamente.

En caso de que de que falle la red comercial y también el GE, asumirá la carga de los equipos el banco de baterías asociado al R/C. El banco de baterías tendrá la autonomía necesaria para que el equipamiento trabaje correctamente hasta el retorno de la energía AC.

Todos los componentes del R/C, incluido el banco de baterías, deberán brindar máxima confiabilidad operativa y facilidad de mantenimiento. En su fabricación se deberán emplear componentes normalizados, de última tecnología, de marca reconocida y cumpliendo normas internacionales americanas o europeas.

El R/C debe tener una arquitectura modular, redundante, con una configuración N+1. La configuración inicial será 1+1. Futuras ampliaciones de módulos no implicará de ningún modo corte de servicio. Debe ser de fácil operación y mantenimiento.

En condiciones normales la configuración 1+1 del R/C, implica que cada módulo asumirá la mitad de la carga, en caso de fallar uno de los módulos, el módulo operativo asumirá toda la carga.

El R/C debe contar con una unidad de control y supervisión, las funciones básicas serán:

- Supervisión de cada una de las unidades del R/C.
- Ajuste de voltajes de flotación, igualación, etc.
- Limitación de corriente a Baterías.
- Alarma por límite de corriente.
- Alarma de Rectificador dañado.
- Alarma de falta de alimentación en AC.
- Alarma de falla de batería.
- Alarma de alto voltaje DC.
- Alarma de Bajo Voltaje DC.

Las alarmas deben tener indicación visual y remota a través de contactos secos.

En cuanto a mediciones el R/C debe poder monitorear los siguientes ítems:

- Voltaje del sistema.
- Consumo de corriente.
- Corriente de carga o descarga de baterías.
- Corriente de cada rectificador.

El R/C debe contar con ventilación propia y deberá tener dos tipos de operación:





**Flotación:** es el tipo normal de operación de un R/C. Esto quiere decir que el R/C está trabajando alimentado con la energía AC, a su vez está alimentando a la carga y al banco de baterías de tal manera que el banco siempre con su plena capacidad. El voltaje de carga en flotación es dato de fábrica de las baterías. En caso de falla en la alimentación de corriente alterna, el banco de baterías asumirá la alimentación de las cargas sin que se presente ningún corte en el servicio.

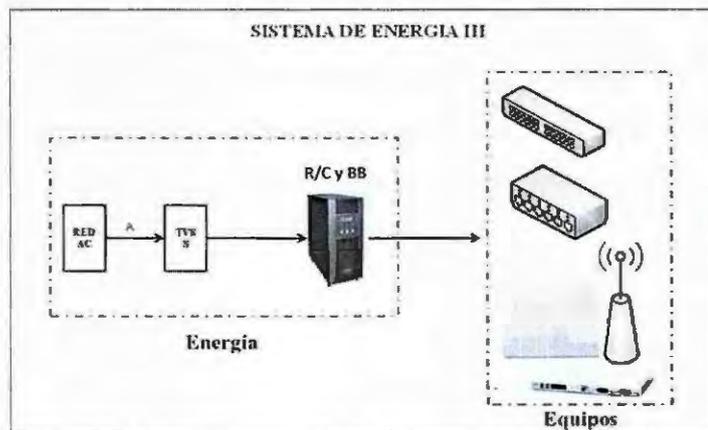
**Igualación:** Después de un corte total (falla de la red comercial y del GE) de la energía AC y una vez repuesto el suministro, el R/C asumirá la carga de los equipos, así como también la carga del banco de baterías, hasta que alcance el voltaje de igualación. El voltaje de igualación es un dato de fábrica. Concluida la recarga de baterías el R/C pasa al modo de flotación. En caso de descarga profunda el R/C se encargará de recargar las baterías hasta el nivel de voltaje recomendado por el fabricante.

El banco de baterías estará formado por baterías del mismo tipo, de la misma marca, modelo y año de fabricación, del tipo plomo-acido, selladas libres de mantenimiento, de electrolito tipo gelificado. Deben contar con una válvula de seguridad para la salida de gases cuando la presión interna sea crítica.

El Sistema de Energía Tipo III será utilizado en los nodos inalámbricos terminales y está conformado por el siguiente equipamiento:

- Protector de sobre voltajes transitorios (TVSS).
- Rectificador y banco de baterías.

Gráfico N° 94: Diagrama del Sistema de Energía Tipo III



Elaboración: FITEL

### Protector de Voltajes Transitorios (TVSS)

El TVSS brinda protección a los equipos instalados en planta, contra las sobre voltajes transitorios, que no es otra cosa que el aumento del voltaje de la red durante un periodo de tiempo muy corto, del orden de los microsegundos.

Estas variaciones del voltaje de la red pueden ser causadas por fenómenos atmosféricos (tormentas eléctricas) o maniobras en la red como por ejemplo conmutación de potencia en la red eléctrica, encendido de motores, etc.

El TVSS deberá tener las siguientes facilidades:



- Deberá adoptar las últimas tecnologías de protección contra sobre voltajes transitorios causados por descargas atmosféricas o variaciones en la red eléctrica.
- Deberá soportar corrientes de descarga de por lo menos 40KA.

#### **Rectificador con Banco de Baterías**

Deberá suministrar energía eléctrica ininterrumpida en caso de corte de la energía comercial durante un cierto periodo de tiempo, además deberá proteger a los equipos de variaciones de tensión o perturbaciones de la energía comercial suministrando energía DC a los equipos electrónicos.

Deberá tener las siguientes facilidades:

- Amplio rango de variación del voltaje de entrada.
- Baterías selladas, de libre mantenimiento, tipo plomo-acido, 5 años de vida útil.
- Autonomía de las baterías será de 30 minutos mínimo.
- Deberá poder operar a alturas de hasta 4,500 msnm.

Para mayor detalle en el Anexo 12 se muestra los datasheet y las cotizaciones de parte del equipamiento utilizado en el Proyecto.





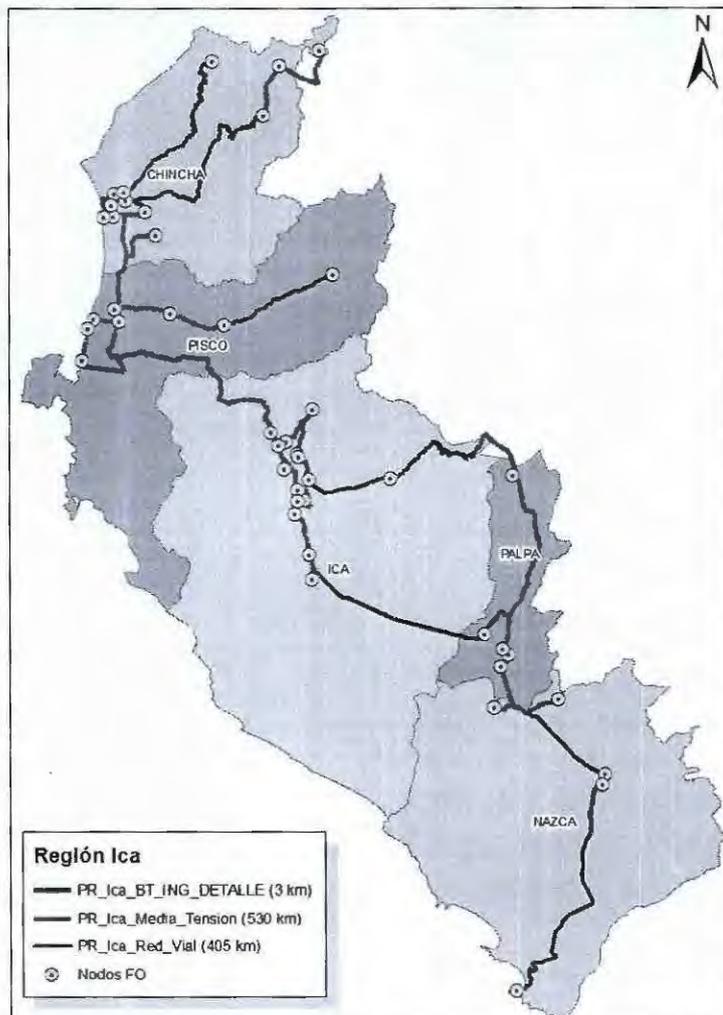
**B. Análisis de localización**

La localización de la fibra óptica de la Red de Transporte incluye las instalaciones de tendido aéreo de 938 km sobre líneas de media tensión, baja tensión y en el derecho de vía de la red vial. En ese sentido este Proyecto ha considerado usar la infraestructura existente correspondiente a las torres de media tensión de manera primordial. En el caso de red vial, cuyo uso será en menor medida comparado con las líneas de media tensión, se ha considerado el uso de postes en paralelo a la ruta. Los puntos de ubicación de postes y trazos exactos de ruta dependerán del Operador de la Red de Transporte que asuma el riesgo definitivo del Proyecto.

La localización del equipamiento de datos del Proyecto contempla la instalación de 45 nodos de la Red de Transporte, de los cuales 43 están ubicadas en capitales de distrito (5 de ellos co-ubicados con los nodos de distribución de la RDNFO).

Asimismo, en el Proyecto la localización de las radios y antenas de la Red de Acceso se encuentran en 85 estaciones inalámbricas, donde todas están ubicadas en las Localidades Beneficiarias.

Gráfico N° 95: Mapa de la Red de Fibra Óptica del Proyecto Regional de Ica



Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL





Teniendo en cuenta la ruta proyectada en los estudios de pre-inversión del Proyecto, se han realizado estudios de campo con el objetivo validar la información de gabinete, y además obtener indicadores como la existencia de Terrenos para instalar las "casetas", dimensiones, tipo de propiedad y el tipo de suelo de dicho terreno. Adicionalmente se tienen indicadores de facilidad de acceso a la capital distrital y los medios de transporte a usar.

Del análisis de gabinete, se seleccionaron 152 localidades para realizar los estudios de campo, utilizándose para el presente Proyecto 103 de estas localidades. De ellas, 40 localidades corresponden a Nodos de la Red de Transporte (38 Nodos de Distribución, 1 Nodo de Conexión y el NOC) y 63 localidades en las que se instalarán nodos de la Red de Acceso<sup>26</sup>.

A continuación el detalle de las localidades verificadas en campo:

**B.1. Descripción del tipo de suelo y datos estadísticos:**

**Nodos de la Red de Transporte**

Del análisis de la muestra, en el indicador tipo de suelo del terreno donde se instalarían las casetas de los Nodos de la Red de Transporte, tenemos un **38.78 % del tipo A** y **51.02% del tipo F**.

Estos porcentajes son obtenidos de un total de 49 muestras en la región Ica, además estos serán considerados al momento de diseñar los sistemas de puesta a tierra de los Nodos de la Red de Transporte del Proyecto.

A continuación la siguiente tabla muestra los tipos de terreno encontrados para los Nodos de la Red de Transporte

Tabla 59: Distribución del tipo de Terreno de los Nodos de la Red de Transporte

TIPO DE TERRENO	N° CASETAS	PORCENTAJE
0: No se determino	0	0.00%
A: Cultivo	19	38.78%
B: Cascajo	1	2.04%
C: Rocoso	0	0.00%
D: Arcilloso	0	0.00%
E: Arenoso	4	8.16%
F: Mixto	25	51.02%
O: Otros	0	0.00%
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>100.00%</b>

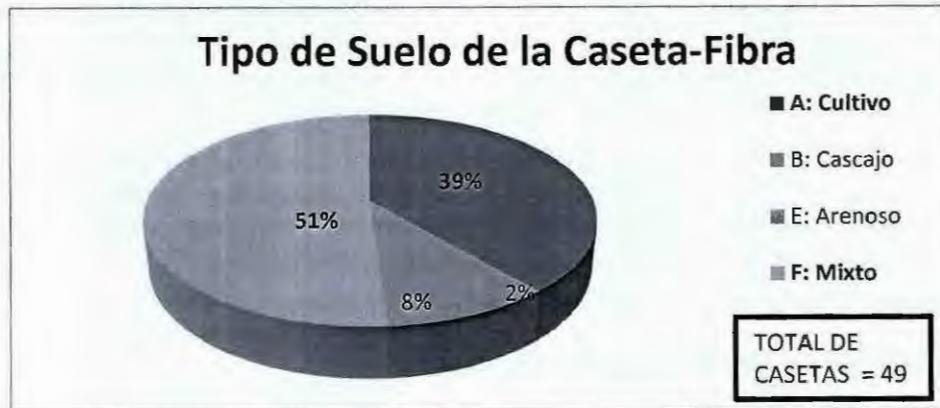
Fuente: Estudio de Ingeniería de Detalle para la Región Ica – FITEL  
Elaboración: FITEL



<sup>26</sup> Adicionalmente hay 24 localidades en las que se desplegarán también Nodos de la Red de Transporte



Gráfico N° 96: Distribución del tipo de suelo - Nodos de la Red de Transporte



Fuente: Estudio de Ingeniería de Detalle para la Región Ica – FITEL  
Elaboración: FITEL

**Nodos de la Red de Acceso**

Del análisis de la muestra, en el indicador tipo de suelo del terreno donde se instalarían las casetas de los Nodos de la Red de Acceso, tenemos un 37.5 % del tipo A, 50.74 % del tipo F y 2.94% que no se pudo determinar el tipo de suelo del terreno.

Estos porcentajes son obtenidos de un total de 136 muestras de Nodos Inalámbricos en la región Ica además estos porcentajes serán considerados al momento de diseñar los sistemas de puesta a tierra de los Nodos de Transporte, Acceso y Distribución del Proyecto.

A continuación la siguiente tabla muestra los tipos de terrenos encontrados para los Nodos de la Red de Acceso:

Tabla 60: Distribución del tipo de Terreno de los Nodos de la Red de Acceso

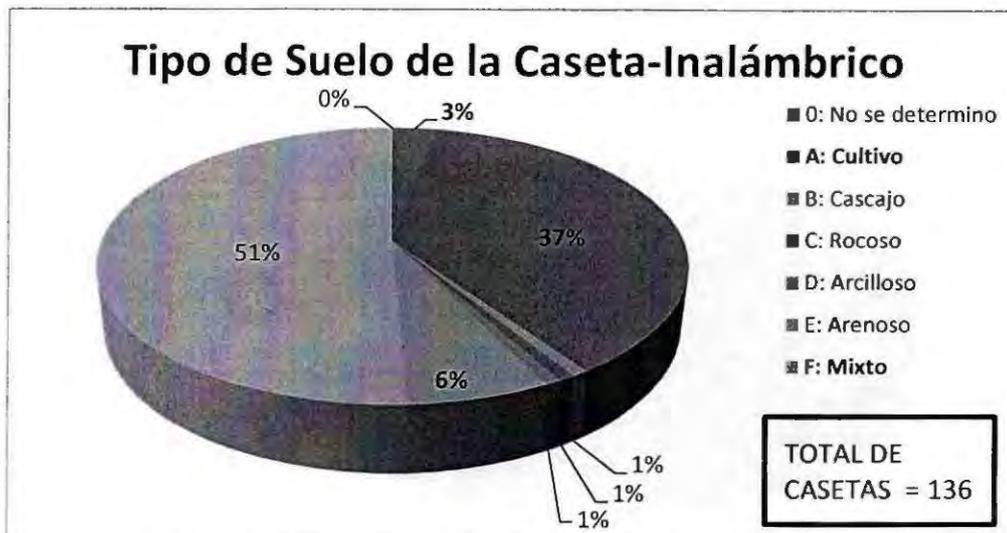
Tipo de Suelo	N° de casetas	PORCENTAJE
O: No se determino	4	2.94%
A: Cultivo	51	37.50%
B: Cascajo	1	0.74%
C: Rocoso	1	0.74%
D: Arcilloso	1	0.74%
E: Arenoso	9	6.62%
F: Mixto	69	50.74%
O: Otros	0	0.00%
<b>Total de Casetas</b>	<b>136</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Estudio de Ingeniería de Detalle para la Región Ica – FITEL  
Elaboración: FITEL





Gráfico N° 97: Distribución del tipo de suelo – Nodos de la Red de Acceso



Fuente: Estudio de Ingeniería de Detalle para la Región Ica – FITEL  
Elaboración: FITEL

## B.2. Identificación de los terrenos para los Nodos del Proyecto:

### Nodos de la Red de Transporte

Con respecto a la ubicación de los terrenos, se han encontrado los terrenos para 39 nodos de la Red de Transporte. A su vez se ha validado, que el 100% de estos cumplen con la dimensión especificada, de área construida, de 30 metros cuadrados (5x6m).

También se sabe que el 78% de estos terrenos le pertenecen al estado es decir son de carácter público y un 22% son privados.

Gráfico N° 98: Ubicación de terreno para nodos de la Red de Transporte

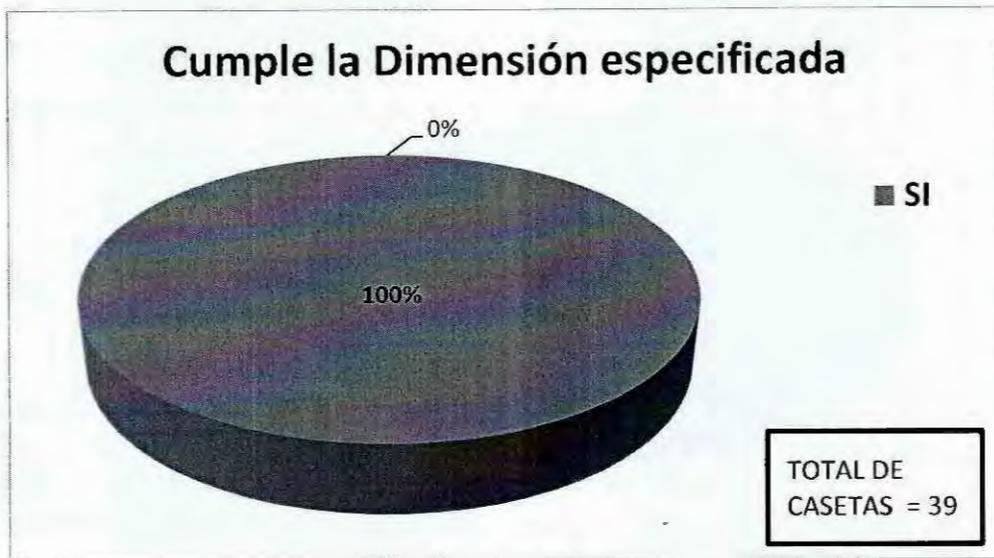


Fuente: Estudio de Ingeniería de Detalle para la Región Ica – FITEL  
Elaboración: FITEL



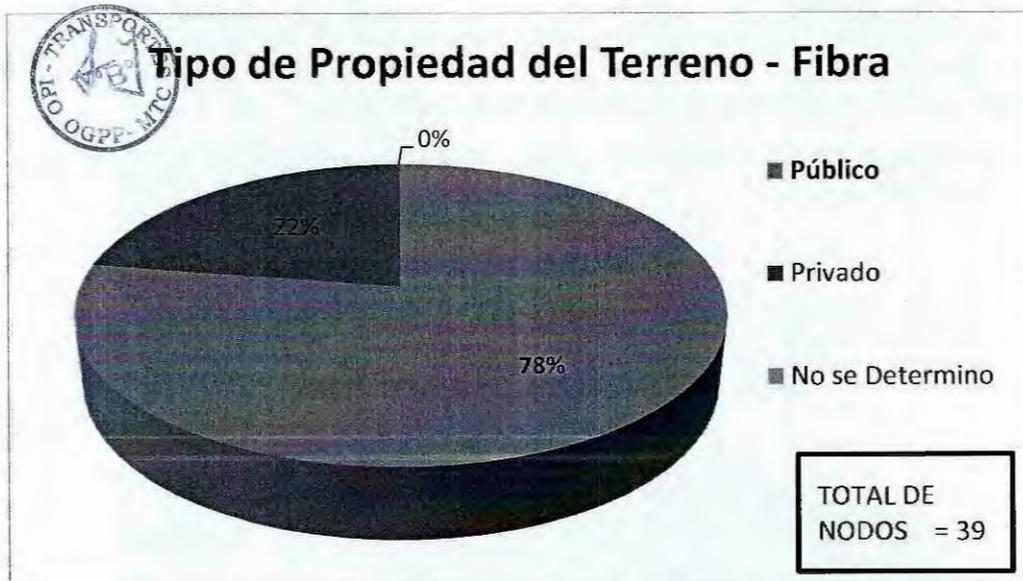


Gráfico N° 99: Terreno cumple la dimensión especificada



Fuente: Estudio de Ingeniería de Detalle para la Región Ica – FITEL  
Elaboración: FITEL

Gráfico N° 100: Tipo de Propiedad del Terreno



Fuente: Estudio de Ingeniería de Detalle para la Región Ica – FITEL  
Elaboración: FITEL

### Nodos de la Red de Acceso

Con respecto a la ubicación de las casetas se han encontrado los terrenos para 132 nodos Inalámbricos de la Red de A. A su vez se ha validado que de estas el 97.06% **cumplen con la dimensión especificada** de 100 metros cuadrados (10x10m).

También se sabe que el 82.35% de estos terrenos le pertenecen al estado es decir son de carácter público y un 14.71% son privados.



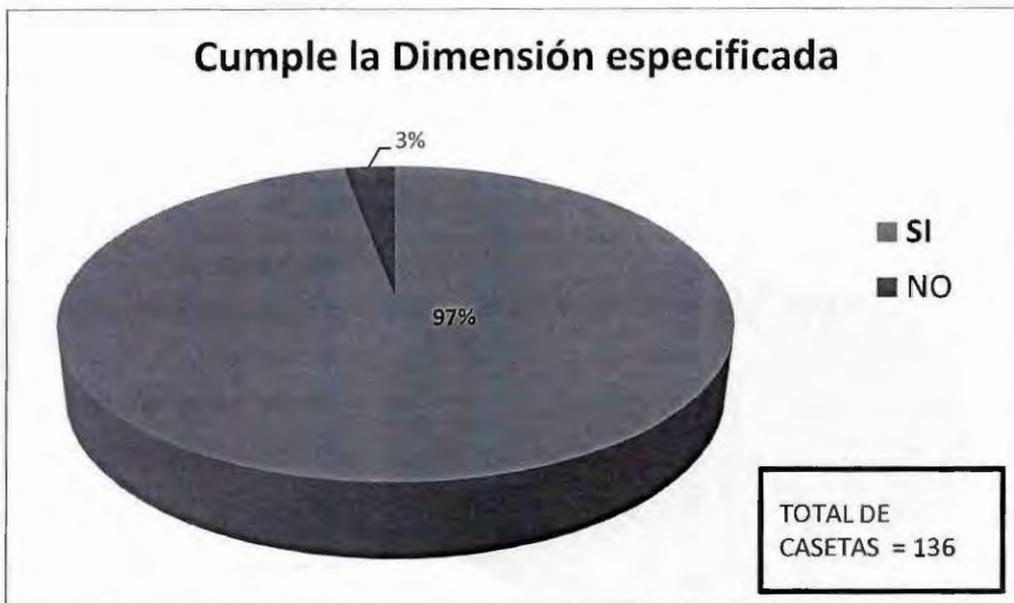
Gráfico N° 101: Ubicación de terreno para nodos de la Red de Acceso



Fuente: Estudio de Ingeniería de Detalle para la Región Ica – FITEL  
Elaboración: FITEL



Gráfico N° 102: Terreno cumple la dimensión especificada



Fuente: Estudio de Ingeniería de Detalle para la Región Ica – FITEL  
Elaboración: FITEL





Gráfico N° 103: Tipo de Propiedad del Terreno



Fuente: Estudio de Ingeniería de Detalle para la Región Ica – FITEL  
Elaboración: FITEL

### B.3. Otro Datos:

En la muestra utilizada, el acceso a las localidades ha sido por medio terrestre motorizado.

Gráfico N° 104: Accesibilidad a los Nodos de la Red de Transporte

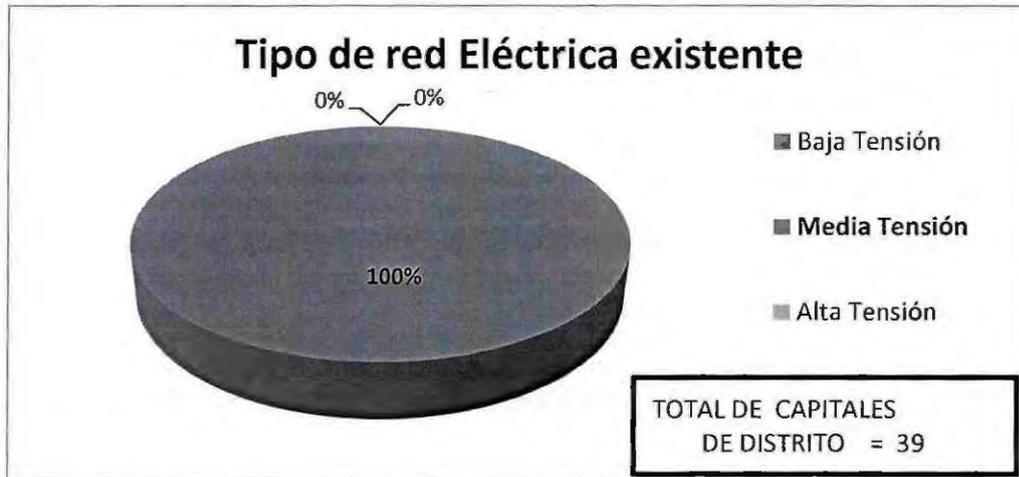


Fuente: Estudio de Ingeniería de Detalle para la Región Ica – FITEL  
Elaboración: FITEL



Además, se obtuvo información sobre el tipo de red eléctrica existente para la llegada a los Nodos de la Red de Transporte, en tal sentido se encontró que el 100% son redes de Media tensión.

Gráfico N° 105: Tipo de red eléctrica existente



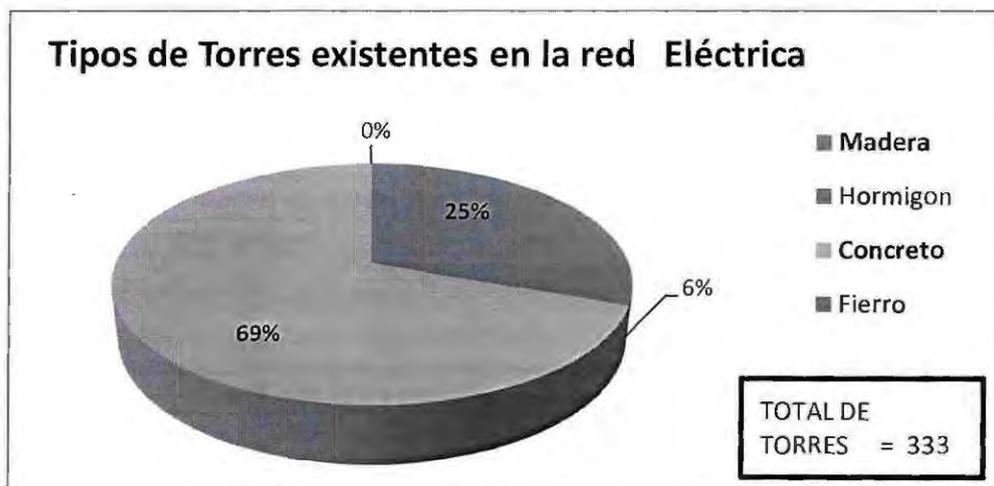
Fuente: Estudio de Ingeniería de Detalle para la Región Ica – FITEL  
Elaboración: FITEL



Otro resultado de las muestras es, el tipo de estructura existente de Postes y Torres de las redes eléctricas presentes en las capitales de distrito, las cuales serán usadas por la Red de Transporte para el despliegue de la Fibra Óptica. De estas muestras se encontró que el 69.37 % utiliza postes de concreto y el 24.92% son de madera.



Gráfico N° 106: Tipo de estructura existente en las redes eléctricas



Fuente: Estudio de Ingeniería de Detalle para la Región Ica – FITEL  
Elaboración: FITEL





### C. Análisis de tecnología

#### Alternativa 1

- La Red de transporte utilizará equipos de datos que brinden servicios Carrier – Class basado en IP/MPLS tales como e-line, e-lan, conectividad a internet, entre otros.
- La Red de Acceso utilizará un sistema de comunicaciones inalámbrico que soporta el transporte IP sobre puertos de acceso Ethernet y equipos de datos en cada nodo que cumpla con los estándares basados en IP.

#### Alternativa 2

- La Red de transporte utilizará un sistema de comunicación satelital de alta capacidad basado en una constelación de satélites y diversidad de espacio (doble antena) para alcanzar altas velocidades en la banda de frecuencia Ka.
- La Red de Acceso utilizará un sistema de comunicaciones inalámbrico que soporta el transporte IP sobre puertos de acceso Ethernet y equipos de datos en cada nodo que cumpla con los estándares basados en IP.

### D. Análisis del dimensionamiento de las instalaciones

El dimensionamiento de la Red de Transporte está dado por los kilómetros de cable de fibra óptica a desplegar, la capacidad mínima de transporte que debería soportar y la disponibilidad garantizada en cada nodo. A raíz de estos requerimientos se dimensiona la arquitectura de red, las características mínimas a cumplir por los equipos activos y el cable de fibra óptica, los sistemas de energía a utilizar y la infraestructura que soportará lo antes mencionado, es decir las torres y casetas donde se encuentren los nodos.

Para dimensionar la cantidad de fibra óptica a utilizar se ha considerado las distancias de las rutas por donde pasará. En la región Ica se utilizará una longitud total de 938km de fibra óptica, 530 km va sobre redes de media tensión, 3 km sobre redes de baja tensión y 405 km va sobre red vial. Mayor detalle se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 61: Longitud Total de Infraestructura Usada

Tipo	Longitud (km)
Media Tensión	530
Baja Tensión	3
Red Vial	405
<b>Total</b>	<b>938</b>

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL



A continuación se detalla la infraestructura empleada en el Proyecto.

**Empresas Eléctricas de Media Tensión:**

Dos empresas eléctricas de media tensión forman parte importante del recorrido que realizará la fibra óptica en el marco del Proyecto, siendo ELECTRO SUR MEDIO con 476.95 km y CONSORCIO ELECTRICO DE VILLACURI S.A.C. con 52.65 km.

Tabla 62: Longitud Total de Red de Media Tensión

EMPRESA	CENTRO	LONGITUD (KM)	PROPIEDAD
ELECTRO SUR MEDIO	SET ALTO LA LUNA (AL)	33.905581	PÚBLICO
	SET CAUDALOSA (SC)	36.788807	
	SET EL CARMEN (CA)	26.692401	
	SET ICA - PARCONA (SP)	13.667756	
	SET ICA NORTE (IN)	21.162022	
	SET INDEPENDENCIA (SI)	25.488083	
	SET LLLIPATA (LL)	129.064164	
	SET LUREN (SL)	10.150893	
	SET NASCA (NA)	23.120884	
	SET PARACAS (PA)	32.034397	
	SET PEDREGAL (PE)	18.759788	
	SET PISCO (PI)	13.241008	
	SET PUEBLO NUEVO (PN)	18.631555	
	SET STA. MARGARITA (SM)	45.833632	
	SET TACAMA (TA)	17.660212	
	SET TAMBO DE MORA (TM)	10.65259	
	0.098115		
	<b>TOTAL – ELECTRO SUR MEDIO</b>	<b>476.95</b>	
CONSORCIO ELECTRICO DE VILLACURI S.A.C.	COELVISAC_I	52.65	PRIVADO
	<b>TOTAL - COELVISAC</b>	<b>52.65</b>	
<b>TOTAL - MEDIA TENSION (KM)</b>		<b>530</b>	

Fuente: GART<sup>27</sup> actualizada al año 2012

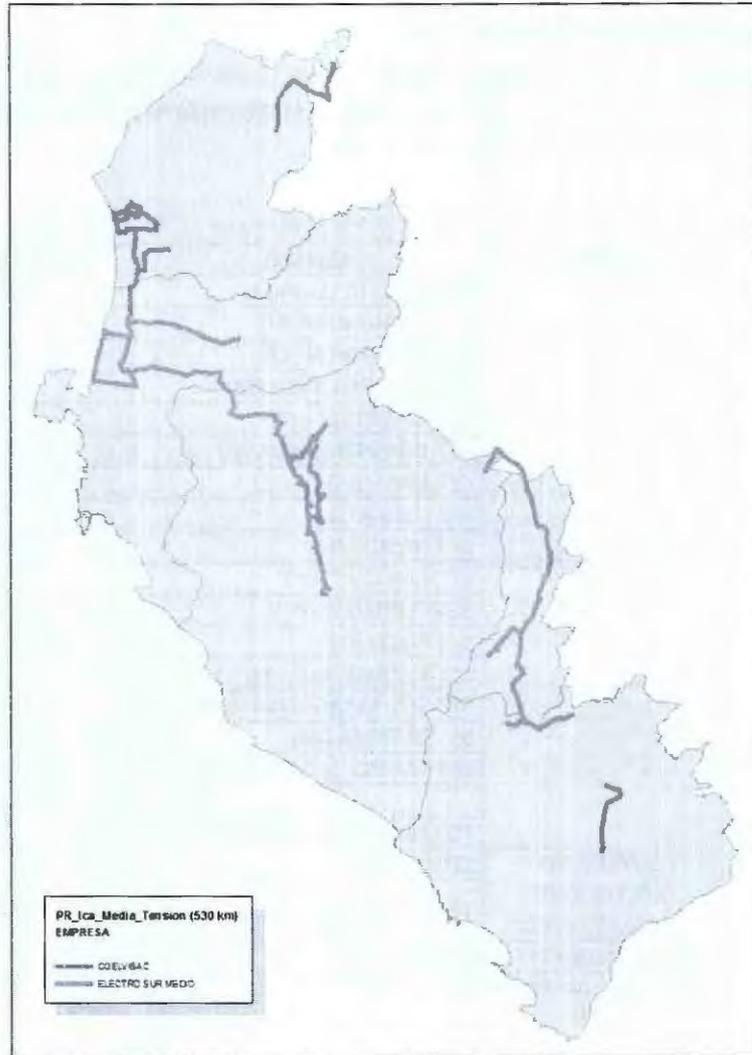
Elaboración: FITEL



<sup>27</sup> GART: Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria del OSINERGMIN



Gráfico N° 107: Mapa de la Red de Media Tensión utilizada por el Proyecto



Elaboración: FITEL

### Red Vial

En el recorrido vial se tiene 405 Km sobre el cual se instalarán postes en el derecho de estas redes viales existentes, de las cuales 193.1 Km corresponden a la red vial nacional, 174.1 Km corresponden a la red vial departamental y 37.7 Km a la red vial vecinal.





Tabla 63: Longitud Total de Red Vial

TIPO	RUTA	SUPERFICIE	CLASIFICACION	LONGITUD (KM)
RED NACIONAL	PE-1S	ASFALTADO	LONGITUDINAL DE LA COSTA	91.095
	PE-1SC	ASFALTADO	RAMAL	3.691
	PE-1SJ	TROCHA (TROCHA CARROZABLE)	TRANSVERSAL	0.104
	PE-26	AFIRMADO	TRANSVERSAL	18.891
		ASFALTADO	LONGITUDINAL DE LA COSTA	1.063
			TRANSVERSAL	3.200
	PE-26C	ASFALTADO	TRANSVERSAL	0.080
	PE-28A	ASFALTADO	TRANSVERSAL	35.321
	PE-30	ASFALTADO	TRANSVERSAL	39.663
<b>TOTAL (KM)</b>				<b>193.108</b>

Fuente: OGPP del MTC actualizada al año 2013

Tabla 64: Longitud Total de Red Vial Departamental

TIPO	RUTA	SUPERFICIE	LONGITUD (KM)
RED DEPARTAMENTAL	IC-100	AFIRMADO	43.126
		ASFALTADO	2.216
		TROCHA (TROCHA CARROZABLE)	30.444
	IC-101	AFIRMADO	16.118
		TROCHA (TROCHA CARROZABLE)	40.245
	IC-106	AFIRMADO	17.290
		ASFALTADO	0.382
	IC-107	TROCHA (TROCHA CARROZABLE)	18.895
		AFIRMADO	4.292
		ASFALTADO	1.050
<b>TOTAL (KM)</b>			<b>174.057</b>

Fuente: OGPP del MTC actualizada al año 2013

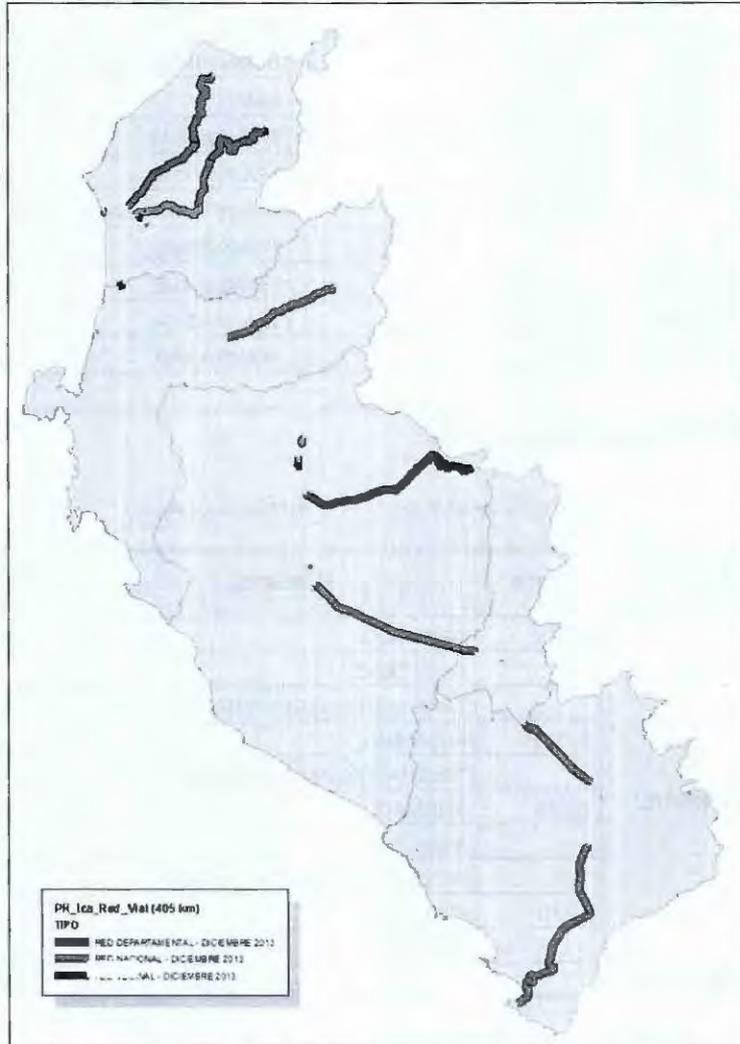
Tabla 65: Longitud Total de Red Vial Vecinal

TIPO	RUTA	SUPERFICIE	LONGITUD (KM)
RED VECINAL	IC-513	ASFALTADO	1.341
	IC-527	TROCHA (TROCHA CARROZABLE)	1.177
	IC-651	TROCHA (TROCHA CARROZABLE)	0.467
	IC-727	TROCHA (TROCHA CARROZABLE)	32.855
	IC-823	AFIRMADO	0.063
			1.772
<b>TOTAL (KM)</b>			<b>37.676</b>

Fuente: OGPP del MTC actualizada al año 2013



Gráfico N° 108: Mapa de la Red Vial utilizada por el Proyecto



Elaboración: FITEL

Para dimensionar la disponibilidad garantizada entre cada nodo, se ha considerado la redundancia, la convergencia del sistema, la dificultad de acceso y la cercanía de los centros de atención ante cualquier eventualidad. Para ello el Proyecto ha considerado los siguientes niveles mínimos de disponibilidad al año:

- Una disponibilidad como mínimo del 99.99% para los enlaces con diversidad de rutas entre los Nodos de Distribución con los Nodos de Agregación, y
- Una disponibilidad del 99.9% para los enlaces entre Nodos de Distribución sin diversidad de rutas, y
- Una disponibilidad del 99.6% para los enlaces de los Nodos de Conexión.

El dimensionamiento de energía y las obras civiles dependen del tipo de nodo de la Red de Transporte:



Tabla 66: Dimensionamiento de energía y caseta de acuerdo al tipo de nodo de la Red de Transporte

TIPO DE NODO	AUTONOMIA MÍNIMA	TAMAÑO MÍNIMO DEL SITE
Nodo de Distribución	3 días para el grupo electrógeno y 8 horas para el banco de baterías	10mt x 6mt
Nodo de Conexión	3 días para el grupo electrógeno y 8 horas para el banco de baterías	10mt x 6mt

Fuente: FITEL

Elaboración: FITEL

El dimensionamiento de la Red de Acceso, está dado por la cantidad de instituciones a atender, hogares y la capacidad mínima a instalar en cada uno de ellos.

En la región Ica existen 05 provincias, 43 distritos y un total de 85 localidades que se verán beneficiadas con el Proyecto. En dichas localidades existen 22,381 viviendas que podrían acceder al servicio de internet a otorgarse por el Proyecto. (Ver siguiente tabla)

Tabla 67: Total de Localidades, Distritos y Provincias Donde el Proyecto Intervendrá

Total Localidades Beneficiarias	85
Total viviendas en las Loc. Beneficiarias	22,381
Total Distritos	43
Total Provincias	05

Fuente: FITEL

Elaboración: FITEL

Como se muestra en la siguiente tabla, la cantidad de instituciones presentes en las localidades del área de influencia (Localidades Beneficiarias) son un total de 132.

Tabla 68: Total de Instituciones donde el Proyecto Intervendrá

Locales escolares	68
Establecimientos de Salud	55
Dependencias policiales	9
Total Instituciones	132

Fuente: FITEL

Elaboración: FITEL

Con respecto a la capacidad mínima a instalar, para fines de dimensionamiento de la Red de Acceso del presente Proyecto, se ha considerado una tasa de transferencia mínima a instalar, dependiendo de la institución beneficiaria que varía desde el año 0 al año 10, siendo este último el que determina la elección del tipo de radio a utilizar. En la siguiente figura se muestra el detalle de tasa de transferencia por cada tipo de institución y hogar.





Tabla 69: Ancho de Banda Mínimo Dimensionado para las Localidades Beneficiarias

Perfil	Velocidad Contratada (Mbps)		Simultaneidad		Aseguramiento	
	Año 0	Año 10	Año 0	Año 10	Año 0	Año 10
Local Escolar	2	8	60%	80%	100%	100%
Establecimiento de Salud	2	6	60%	80%	100%	100%
Dependencia Policial	2	4	60%	80%	100%	100%
Hogares <sup>28</sup>	1	2	50%	50%	40%	40%

Fuente: Secretaría Técnica del FITEL

El dimensionamiento de energía y las obras civiles dependen del tipo de nodo de la Red de Acceso que para nuestro caso es de 90 estaciones inalámbricas:

Tabla 70: Dimensionamiento de energía y caseta de acuerdo al tipo de nodo de la Red de Acceso

TIPO DE NODO	AUTONOMIA MÍNIMA	CANTIDAD	TAMAÑO MÍNIMO DEL SITE
Nodo inalámbrico distrital	3 días para el grupo electrógeno y 8 horas para el banco de baterías	25	12mt x 12mt
Nodo inalámbrico intermedio	8 horas para el banco de baterías	6	12mt x 6mt
Nodo inalámbrico terminal	Autonomía mínima de 30 minutos para el Rectificador y Banco de Baterías	59	6mt x 10mt

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

Las torres a utilizar en el Proyecto consideran en el diseño diversas alturas de acuerdo al perfil de los enlaces inalámbricos y pueden ser de hasta 36 metros.

Cabe resaltar que esta propuesta de alturas de torres no es mandatoria y que las alturas definitivas dependerán directamente de quien asume el riesgo del diseño definitivo de la Red de Acceso del Proyecto, pudiendo el Estado reservarse el derecho de exigir una altura mínima de torre.



<sup>28</sup> Se utiliza la tasa de penetración hallada en el estudio de demanda.

#### 4.4. Costos a precios de mercado

A continuación se presenta el análisis a precios de mercado.

##### a) Costos de inversión

Los costos de inversión están divididos de la siguiente manera:

Tabla 71: Costo de Inversión a Nivel de Componentes – Alternativa 1

Componentes	S/.	US\$
CAPEX	S/. 82,054,574	\$27,351,525
Capacitación	S/. 1,437,042	\$479,014
Difusión y Sensibilización	S/. 341,376	\$113,792
Supervisión de la Infraestructura	S/. 363,797	\$121,266
Estudio de Base y Evaluación	S/. 254,167	\$84,722
<b>Total de Inversión</b>	<b>S/. 84,450,956</b>	<b>\$28,150,319</b>

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

Tabla 72: Costo de Inversión a Nivel de Componentes – Alternativa 2

Componentes	S/.	US\$
CAPEX	S/. 61,055,026	\$20,351,675
Capacitación	S/. 1,437,042	\$479,014
Difusión y Sensibilización	S/. 341,376	\$113,792
Supervisión de la Infraestructura	S/. 363,797	\$121,266
Estudio de Base y Evaluación	S/. 254,167	\$84,722
<b>Total de Inversión</b>	<b>S/. 63,451,408</b>	<b>\$21,150,469</b>

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL



#### CAPEX



Está compuesto por el CAPEX de la Red de Transporte y el CAPEX de la Red de Acceso.

El CAPEX de la Red de Transporte, refleja los costos de la infraestructura de telecomunicaciones que es necesario adquirir, para ofrecer enlaces de alta capacidad a los nodos de la Red de Transporte del Proyecto.

A continuación se muestran los rubros que componen el CAPEX de la Red de Transporte para la alternativa 1 y 2:





Tabla 73: Resumen del CAPEX de la Red de Transporte (Sin IGV) – Alternativa 1

Concepto	USD sin IGV
<b>DETALLE DEL CAPEX - RED DE TRANSPORTE DE FIBRA OPTICA, SIN IGV</b>	
<b>RED DE FIBRA ÓPTICA REGIONAL</b>	<b>\$10,676,375</b>
Cable de Fibra óptica	\$1,707,354
Ferretería para Cable de Fibra óptica	\$3,297,062
Equipamiento pasivo de la red óptica - Nodo óptico (capital de Distrito)	\$251,165
Equipamiento pasivo de la red óptica - Nodo óptico (capital Regional y Provincial)	\$56,431
Equipamiento pasivo de red óptica-Nodo de Conexión	\$1,692
Servicios de Instalación del equipamiento pasivo	\$3,595,342
Equipamiento activo de la red óptica	\$824,168
Servicio de Instalación del equipamiento activo	\$316,456
Sistema de video vigilancia y Detector de Movimiento	\$160,474
Control de Acceso del Nodo	\$65,048
Sistemas contra incendios	\$74,936
Otros	\$326,248
<b>OBRAS CIVILES DE LA RED DE TRANSPORTE</b>	<b>\$ 2,262,046</b>
Nodos Ópticos (Distrital y Provincial) - Modelo N°2	\$693,926
Nodos ópticos (nodos de Conexión) - Modelo N°6	\$17,000
Nodos ópticos - O&M	\$32,122
Sistema de energía y protección para Nodos Ópticos	\$1,028,000
Servicio de Instalación en los Nodos Ópticos	\$490,998
<b>NOC Y DATA CENTER - RED DE TRANSPORTE</b>	<b>\$ 762,751</b>
Equipamiento activo del NOC de la Red de Transporte	\$226,730
Equipamiento de Gestión del NOC	\$84,693
Seguridad de Networking en el NOC	\$9,694
Licencias	\$131,795
Sistema de monitoreo de la red transporte	\$14,200
Sistema de monitoreo CCTV y control de acceso en el NOC	\$14,200
Obra Civil del NOC - Red de Transporte	\$130,650
Sistema de energía y protección del NOC - Red de Transporte	\$27,500
Instalación en el NOC - Red de Transporte	\$123,289
<b>GESTIÓN DE PERMISOS</b>	<b>\$ 15,200</b>
<b>ESTUDIOS DE INGENIERÍA - RED DE TRANSPORTE</b>	<b>\$ 147,576</b>
<b>OTROS (*)</b>	<b>\$ 902,003</b>
<b>SUB - TOTAL RED DE TRANSPORTE</b>	<b>\$ 14,765,951</b>
<b>CONTINGENCIA GENERAL DE LA RED DE TRANSPORTE - 5%</b>	<b>\$ 341,654</b>
<b>TOTAL CAPEX - RED DE TRANSPORTE</b>	<b>\$ 15,107,605</b>

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL





Tabla 74: Resumen del CAPEX de la Red de Transporte (Sin IGV) – Alternativa 2

N	DESCRIPCIÓN	TOTAL USD
1	RED DE TRANSPORTE	\$7,580,840
1.1	Estudios	\$0
1.1	Equipo Satelital Terminal	\$5,074,120
1.2	Obras Civiles	\$903,920
1.3	Sistema de Energía y Protección	\$964,000
1.3.1	Sistema de Protección - incluye pozo a tierra y pararrayo	\$64,000
1.3.2	Grupo Electrógeno de respaldo, 20Kw	\$480,000
1.3.3	Tablero de Transferencia y Control Automático (TTA)	\$120,000
1.3.4	Cargador/Rectificador con banco de baterías	\$300,000
1.4	Servicios de Diseño, Instalación y configuración de la red	\$638,800
1.4.1	Diseño de Ingeniería	\$10,000
	Servicio de Instalación de sistema de pozo a tierra y pararrayos Electrodo Magnetoactivo 100% cobre Filtro unidireccional RLC 25Kgs de compuesto orgánico Conectores, cables personas, barras de cobre y otros	\$132,000
1.4.2	Servicio de Instalación de la antena de 2.4m autoapuntable Movimiento de Tierra Construcción de la Malla Encofrado, llenado y pulido de la losa Instalación de los ductos Instalación de las antenas Instalación de BUC y LNB Cableado entre la sala de equipos y las antenas	\$268,800
1.4.3	Servicio de transporte de Lima al distrito	\$228,000
1.4.4	Servicio de edificación del cerco perimétrico	\$44,800
2	DATA CENTER	\$828,247
2.1	Conexión del DataCenter	\$252,916
2.2	Monitoreo y Gestión de la red	\$455,762
2.3	Obras Civiles	\$214,800
2.3.1	Construcción del Data Center	\$150,000
2.3.2	Costo de Terreno: 145 m2 - Modelo N° 1	\$21,750
2.3.3	Adecuación de locales para la operación del Data Center y la Oficina Administrativa de la empresa	\$40,000
2.3.4	Mobiliario	\$1,750
2.3.5	Gastos notariales y registrales	\$400
2.3.6	Instalaciones eléctricas (iluminación + Tablero)	\$400
2.3.7	Instalaciones sanitarias	\$500





N	DESCRIPCIÓN	TOTAL USD
<b>2.4</b>	<b>Sistema de Energía y Protección</b>	<b>\$37,194</b>
2.4.1	Grupo Electrógeno	\$12,000
2.4.2	Tablero de Transferencia y Control Automático (TTA)	\$3,000
2.4.3	Cargador/Rectificador con banco de baterías	\$7,500
2.4.4	Sistema de Puesta a Tierra	\$1,429
2.4.5	Sistema Completo de aire Acondicionado	\$3,571
2.4.6	Sistema de video vigilancia en el NOC	\$5,385
2.4.7	Sistema de control de acceso para el NOC (ingreso a salas ópticas)	\$1,412
2.4.8	Sistema de control de incendio (humo) en el NOC	\$2,897
<b>2.5</b>	<b>Servicios de Diseño, Instalación y configuración de la red</b>	<b>\$68,175</b>
2.5.1	Diseño de Ingeniería	\$25,000
2.5.2	Instalación, programación de sistemas I/O panel de control	\$500
2.5.3	Instalaciones eléctricas (iluminación + Tablero)	\$1,482
2.5.4	Instalaciones sanitarias ( Cap. Regional)	\$3,036
2.5.5	Piso Técnico (Falso Piso)	\$7,857
2.5.6	Data - Networking y puesta en marcha	\$20,000
	Servicio de Instalación de la antena de 2.4m autoapuntable y materiales e instalación de Losa	
	Movimiento de Tierra	
	Construcción de la Malla	
2.5.7	Encofrado, llenado y pulido de la losa	\$8,400
	Instalación de los ductos	
	Instalación de las antenas	
	Instalación de BUC y LNB	
	Cableado entre la sala de equipos y las antenas	
2.5.8	Servicio de Instalación y configuración del modem CDM760I	\$1,900
<b>3</b>	<b>GESTIÓN DE PERMISOS</b>	<b>\$14,800</b>
<b>4</b>	<b>ESTUDIOS DE INGENIERÍA - RED DE TRANSPORTE</b>	<b>\$145,846</b>
<b>5</b>	<b>OTROS ( *)</b>	<b>\$252,291</b>
	<b>SUB - TOTAL RED DE TRANSPORTE</b>	<b>\$8,822,624</b>
	Contingencia general de la Red de Transporte	\$352,905
	<b>TOTAL CAPEX - RED DE TRANSPORTE</b>	<b>\$9,175,529</b>

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

El CAPEX de la Red de Acceso, es aquella infraestructura de telecomunicaciones que conecta con señal de radiofrecuencia a la capital de distrito con las localidades beneficiadas del Proyecto, los rubros que componen el CAPEX de la Red de Acceso de la alternativa 1 y 2 se aprecian en las siguientes tablas:

Tabla 75: Resumen del CAPEX de la Red de Acceso (Sin IGV) – Alternativa 1

Concepto	USD sin IGV
<b>DETALLE DEL CAPEX - RED DE ACCESO INALÁMBRICA</b>	
<b>RED INALÁMBRICA</b>	<b>\$ 1,899,774</b>
Equipos de Microondas para Enlaces Punto a Punto	\$197,246
Enlaces Punto a Multipunto	\$120,006
Equipamiento de Switching RF	\$183,645
Equipamiento pasivo red de Microondas (incluye pararrayo)	\$805,200
Sistema de Protección eléctrica (materiales e insumos)	\$324,000
Control de Acceso del Nodo Inalámbrico en capitales distritales	\$9,177
Servicios de instalación	\$260,500
<b>OBRAS CIVILES DE LOS NODOS DE LA RED DE ACCESO INALÁMBRICO</b>	<b>\$ 2,100,697</b>
Nodo Inalámbrico Distrital - modelo N°7	\$613,429
Nodo Inalámbrico Intermedio - modelo N°8	\$67,217
Nodo Inalámbrico Terminal - modelo N°9	\$595,394
Sistema de energía y protección para los Nodos Inalámbricos	\$691,371
Servicio de Instalación en los Nodos Inalámbricos	\$133,286
<b>RED LOCAL</b>	<b>\$ 569,760</b>
Equipamiento para Colegios	\$372,640
Equipamiento para Establecimientos de Salud	\$169,400
Equipamiento para Comisarías	\$27,720
Equipamiento para Gobiernos Locales	\$0
<b>NOC Y DATA CENTER - RED DE ACCESO INALÁMBRICA</b>	<b>\$ 1,096,183</b>
Equipamiento activo del NOC de la Red de acceso Inalámbrica	\$557,757
Equipamiento para Contenidos y aplicaciones	\$142,458
Equipamiento de gestión de seguridad en el NOC	\$29,818
Seguridad de Networking en el NOC	\$4,309
Licencias	\$56,650
Sistema de monitoreo de la red acceso	\$14,200
Obras Civil del NOC - Red de Acceso	\$89,700
Sistema de energía y protección del NOC - Red de Acceso	\$27,500
Instalación en el NOC - Red de Acceso	\$173,791
<b>ENLACE DE CONEXIÓN A LA RRFO</b>	<b>\$ 1,250,000</b>
<b>GESTIÓN DE PERMISOS</b>	<b>\$ 74,200</b>
<b>ESTUDIOS DE INGENIERÍA - RED DE ACCESO INALÁMBRICO</b>	<b>\$ 238,847</b>
<b>OTROS (*)</b>	<b>\$ 607,095</b>
<b>SUB - TOTAL RED DE ACCESO INALÁMBRICO</b>	<b>\$ 7,836,556</b>
<b>CONTINGENCIA GENERAL DE LA RED DE ACCESO INALÁMBRICO</b>	<b>\$ 235,097</b>
<b>TOTAL CAPEX - RED DE ACCESO INALÁMBRICO</b>	<b>\$ 8,071,653</b>

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL





Tabla 76: Resumen del CAPEX de la Red de Acceso (Sin IGV) – Alternativa 2

N	DESCRIPCIÓN	TOTAL USD
<b>1</b>	<b>RED INALÁMBRICA</b>	<b>\$1,899,774</b>
1.1	Equipos de Microondas para Enlaces Punto a Punto	\$197,246
1.2	Enlaces Punto a Multipunto	\$120,006
1.3	Equipamiento de Switching RF	\$183,645
1.4	Equipamiento pasivo red de Microondas (incluye pararrayo)	\$805,200
1.5	Sistema de Protección eléctrica (materiales e insumos)	\$324,000
1.6	Control de Acceso del Nodo Inalámbrico en capitales distritales	\$9,177
1.7	Servicios de instalación	\$260,500
<b>2</b>	<b>OBRAS CIVILES DE LOS NODOS DE LA RED DE ACCESO INALÁMBRICO</b>	<b>\$2,100,697</b>
2.1	Nodo Inalámbrico Distrital - modelo N°7	\$613,429
2.2	Nodo Inalámbrico Intermedio - modelo N°8	\$67,217
2.3	Nodo Inalámbrico Terminal - modelo N°9	\$595,394
2.4	Sistema de energía y protección para los Nodos Inalámbricos	\$691,371
2.5	Servicio de Instalación en los Nodos Inalámbricos	\$133,286
<b>3</b>	<b>RED LOCAL</b>	<b>\$569,760</b>
3.1	Equipamiento para Colegios	\$372,640
3.2	Equipamiento para Establecimientos de Salud	\$169,400
3.3	Equipamiento para Comisarias	\$27,720
<b>4</b>	<b>NOC Y DATA CENTER - RED DE ACCESO INALÁMBRICA</b>	<b>\$1,096,183</b>
4.1	Equipamiento activo del NOC de la Red de acceso Inalámbrica	\$557,757
4.2	Equipamiento para Contenidos y aplicaciones	\$142,458
4.3	Equipamiento de gestión de seguridad en el NOC	\$29,818
4.4	Seguridad de Networking en el NOC	\$4,309
4.5	Licencias	\$56,650
4.6	Sistema de monitoreo de la red acceso	\$14,200
4.7	Obras Civil del NOC - Red de Acceso	\$89,700
4.8	Sistema de energía y protección del NOC - Red de Acceso	\$27,500
4.9	Instalación en el NOC - Red de Acceso	\$173,791
<b>5</b>	<b>ENLACE DE CONEXIÓN A LA RRFO</b>	<b>\$1,250,000</b>
<b>6</b>	<b>GESTIÓN DE PERMISOS</b>	<b>\$74,200</b>
<b>7</b>	<b>ESTUDIOS DE INGENIERÍA - RED DE ACCESO INALÁMBRICO</b>	<b>\$238,847</b>
<b>8</b>	<b>OTROS (*)</b>	<b>\$607,095</b>
	<b>SUB - TOTAL RED DE ACCESO INALÁMBRICO</b>	<b>\$7,836,556</b>
	<b>CONTINGENCIA GENERAL DE LA RED DE ACCESO INALÁMBRICO</b>	<b>\$235,097</b>
	<b>TOTAL CAPEX - RED DE ACCESO INALÁMBRICO</b>	<b>\$8,071,653</b>

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL



### Capacitación

La capacitación estará dirigida al personal de las siguientes instituciones: locales escolares, establecimientos de salud y dependencias policiales, se dará lugar de manera trimestral por el lapso de un año (cuatro veces), dentro del primer año de operación. En total, se capacitará a por lo menos 210 profesionales, quienes replicarán lo aprendido con sus alumnos o personal a su cargo. El monto considerado para el rubro de capacitación es S/ 1, 437,042. El desgregado del componente de capacitación se muestra en el Anexo 13.

### Difusión y Sensibilización

La difusión y sensibilización está orientado a la población en general. Consiste básicamente en difundir la implementación del Proyecto y sensibilizar a la población de las bondades y beneficios que se generan como consecuencia del uso de los servicios de telecomunicaciones. El monto destinado para el rubro de difusión y sensibilización es de S/. 341,376. A razón de aproximadamente de S/. 4.16 por persona.

El desgregado del componente de difusión y sensibilización se muestra en el Anexo 14.

### Supervisión de la Infraestructura

Consiste en verificar la correcta implementación del contrato de financiamiento entre el Operador de la Red de Acceso y el Fondo de Inversión en Telecomunicaciones. Para la supervisión de la infraestructura se ha fijado un presupuesto de S/. 363,797. El desgregado del referido componente se encuentra en el Anexo 15.

### Flujo de Inversiones del Proyecto

A continuación se presenta el flujo de inversiones a lo largo del horizonte de evaluación del Proyecto. En dicho flujo se considera al año 5 la reposición de los principales equipos.

Tabla 77: Flujo de Inversiones del Proyecto (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
CAPEX Red Acceso	-8,071,653	0	0	0	0	-1,242,833	0	0	0	0	0
CAPEX Red Transporte	-15,107,605	0	0	0	0	-1,093,594	0	0	0	0	0
Estudios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capacitación	0	-405,944	-405,944	0	0	0	0	0	0	0	0
Difusión y sensibilización	-96,434	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>-23,275,692</b>	<b>-405,944</b>	<b>-405,944</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-2,336,427</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: FITEL

Elaboración: FITEL





Tabla 78: Flujo de Inversiones del Proyecto (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 2

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
CAPEX Red Acceso	-8,071,653	0	0	0	0	-1,242,833	0	0	0	0	0
CAPEX Red Transporte	-9,175,529	0	0	0	0	-2,688,247	0	0	0	0	0
Estudios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capacitación	0	-405,944	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Difusión y sensibilización	-96,434	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>-17,343,616</b>	<b>-405,944</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-3,931,080</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

**b) Costos de operación y mantenimiento**

**Costos de Operación**

Refleja los costos en el que incurrirá el Proyecto durante la etapa operativa. Dentro de estos costos se ha considerado.

▪ **Costos operativos**

Los costos operativos incluyen el costo por instalación del servicio de Internet, el costo de acceso a Internet. Asimismo, se incluye el costo del alquiler de las torres o postes de infraestructura eléctrica.

▪ **Gastos de operación**

Los gastos de operación contemplan el sueldo del personal, gastos generales, gastos en los centros poblados, tasas, derechos especiales y los seguros.

▪ **Supervisión durante la etapa operativa**

Corresponde a los gastos que se efectuarán como consecuencia de la supervisión de la correcta implementación de los puntos considerados en el contrato de financiamiento.

**Costos de Mantenimiento**

En el rubro de mantenimiento se contempla el mantenimiento de la Red de Acceso y el de la Red de Transporte.

▪ **Mantenimiento de la Red de Acceso**

Se incluye dentro del mantenimiento de la Red de Acceso: el mantenimiento correctivo de las estaciones de radio, mantenimiento correctivo del equipamiento instalado en las entidades públicas y otros. Asimismo se considera el mantenimiento preventivo del equipamiento en general.

▪ **Mantenimiento de la Red de Transporte**

El mantenimiento de la Red de Transporte incluye el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo del equipamiento activo y pasivo. Asimismo, considera el mantenimiento de Nodos de Distribución y de Conexión.





Tabla 79: Costos de Operación y Mantenimiento – Alternativa 1 (S/.)

Año	Cost. Oper.	Gast. Oper.	Sup. Etap. Oper	Mantenimiento	Total Oper. Mant
1	1,152,473	4,754,947	181,899	4,487,506	10,576,824
2	918,522	4,762,828	181,899	4,498,905	10,362,153
3	992,063	4,772,066	181,899	4,510,375	10,456,402
4	1,065,141	4,783,128	181,899	4,522,057	10,552,225
5	1,139,497	4,796,406	181,899	4,533,809	10,651,611
6	1,211,696	4,812,342	181,899	4,545,633	10,751,570
7	1,281,279	4,831,373	181,899	4,557,315	10,851,865
8	1,348,224	4,854,047	181,899	4,568,714	10,952,884
9	1,411,225	4,880,860	181,899	4,579,759	11,053,742
10	1,471,126	4,912,387	181,899	4,590,308	11,155,719

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

Tabla 80: Costos de Operación y Mantenimiento – Alternativa 2 (S/.)

Año	Cost. Oper.	Gast. Oper.	Sup. Etap. Oper	Mantenimiento	Total Oper. Mant
1	51,257,188	4,624,106	181,899	3,924,681	59,987,873
2	51,318,211	4,700,806	181,899	3,936,079	60,136,995
3	51,651,162	4,797,601	181,899	3,947,549	60,578,211
4	51,977,076	4,919,245	181,899	3,959,231	61,037,451
5	52,300,979	5,070,880	181,899	3,970,984	61,524,742
6	52,619,738	5,258,667	181,899	3,982,807	62,043,111
7	56,675,927	5,488,825	181,899	3,994,489	66,341,141
8	70,429,259	5,768,905	181,899	4,005,888	80,385,952
9	86,927,003	6,105,909	181,899	4,016,933	97,231,744
10	106,545,623	6,507,600	181,899	4,027,482	117,262,604

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL



#### 4.5. Evaluación Social

##### a) *Beneficios sociales*

Los beneficios sociales que se desprenden de un Proyecto de inversión pública en telecomunicaciones nacen de satisfacer las necesidades no satisfechas respecto del acceso a las TICs o de mejorar las mismas para la población objetivo.

En tal sentido, el problema que se identifica en las diferentes localidades rurales de preferente interés social es la restricción que existe en el acceso a medios de telecomunicación (telefonía e Internet) de sus habitantes, obligando a que estos tengan que desplazarse a otras localidades aledañas donde si existe el servicio. La acción de desplazarse genera dos costos directos a los habitantes. El primero se relaciona con el costo económico en transporte y el segundo con el tiempo demandado para el viaje de ida y vuelta. Ambos representan un costo de oportunidad muy alto para habitantes rurales, ya que estos podrían destinar el tiempo y el dinero en otras actividades más productivas (cosecha de productos, riego, fumigación, entre otros). Por lo tanto, la provisión de medios de telecomunicación tendrá un impacto en el incremento o la mejora del bienestar social de los habitantes rurales.

Los beneficios que se obtienen con la provisión de servicios de telecomunicaciones son múltiples, dividiéndose esto en cuantificables y no cuantificables. Como beneficios cuantificables hemos considerado para este caso: i) el ahorro en costo de transporte y ahorro de tiempo.

##### **Beneficios Cuantificables**

Para calcular los beneficios sociales de los servicios de Internet se utilizó como sustento la base de datos del "Estudio de Demanda de la Región Ica" elaborado por el FITEL. En dichos estudios se proporcionan los costos de viaje en tiempo incurrido y en gasto en pasajes para acceder a cada servicio de telecomunicaciones. Asimismo el estudio proporciona el nivel de penetración para cada nivel de precio (disposición a pagar).

En los estudios de demanda mencionados se utilizaron los métodos de valoración contingente, para ello se hicieron cuestionarios con preguntas abiertas y cerradas en las que se preguntaba por la disposición a pagar sobre los servicios de telefonía e Internet.

##### *Ahorro en Costos de Transporte*

Los habitantes de las áreas rurales sin acceso a los medios de comunicación tienen que desplazarse a otras localidades para acceder a algún medio de comunicación, constituyéndose esto en un alto costo de oportunidad. En tal sentido, la implementación de medios de comunicación permitirá generar ahorro en costo de transporte. Con la implementación del Proyecto, los habitantes no tendrán la necesidad de viajar periódicamente a otras localidades ya que dispondrán de los medios de comunicación en su propia localidad, ello se traducirá en un ahorro en el pago por concepto de transporte al punto más cercano de algún medio de comunicación de su localidad.

##### *Ahorro en Tiempo*

Una vez implementado el Proyecto, los habitantes de las localidades rurales no tendrán que viajar periódicamente a otras localidades para hacer uso de los medios de comunicación, lo cual significará emplear el tiempo en otras actividades propias.



*Excedente del consumidor*

Lo que queremos medir en este caso es el bienestar asociado al consumo del servicio de Internet fijo a los precios actuales. Para ello nos preguntamos cuánto es lo máximo que el individuo (jefe de hogar) estaría dispuesto a entregar de su ingreso para poder consumir la cantidad actualmente utilizada de dicho servicio y lo comparamos con el monto que efectivamente paga.

**Definición 1:** El excedente del consumidor es la diferencia entre lo máximo que el individuo está dispuesto a pagar por la cantidad que actualmente consume del bien y lo que efectivamente paga.

Digamos que al precio actual  $\bar{p}_1$ , el individuo escoge una cantidad  $\bar{x}_1$ , y obtiene un nivel de utilidad  $\bar{u}$ , (en todo este análisis, el precio de los otros bienes es siempre  $p_{OB} = 1$ ).

Lo máximo que el individuo está dispuesto a pagar por  $\bar{x}_1$ , corresponde a la suma de dinero que lo dejaría indiferente entre su situación actual, y una situación en que no consume nada del bien 1, pero gasta todo su ingreso en los otros bienes. Evidentemente, para que esta pregunta tenga una respuesta interesante, debe ser cierto que si el individuo no consume nada del bien 1 y gasta todo su ingreso en el consumo de otros bienes obtiene algún nivel de utilidad distinto de cero (si no, estaría dispuesto a pagar todo su ingreso). Llamaremos  $u_0$  al nivel de utilidad que obtiene si no consume nada de  $x_1$  y gasta todo su ingreso en el consumo de otros bienes. Entonces, el máximo monto que el individuo está dispuesto a pagar por la cantidad actualmente consumida es la diferencia entre el ingreso actual  $\bar{m}$  y el nivel  $m_0$  que tendría que gastar en OB, para poder alcanzar el nivel de utilidad  $u_0$  al consumir  $m_0$  unidades de OB y  $\bar{x}_1$ , unidades del bien 1.

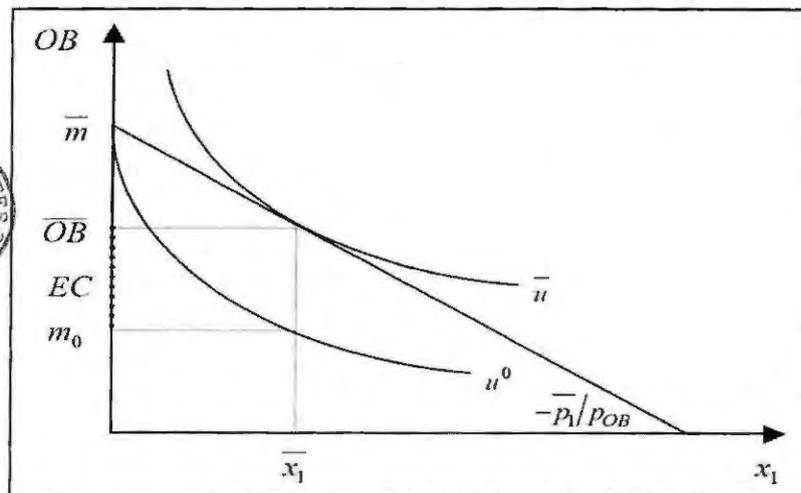
La cantidad que efectivamente paga es  $\bar{x}_1 \bar{p}_1$ . Pero dada la restricción presupuestaria sabemos que:

$$\bar{x}_1 \bar{p}_1 + \overline{OB} = \bar{m} \Rightarrow \bar{x}_1 \bar{p}_1 = \overline{OB} - \bar{m}$$

$$EC = (\bar{m} - m_0) - (\bar{m} - \overline{OB})$$

$$EC = (\overline{OB} - m_0)$$

Gráfico N° 109: Excedente del Consumidor:  $\overline{OB} - m_0$



Excedente del consumidor como área bajo la curva de demanda.

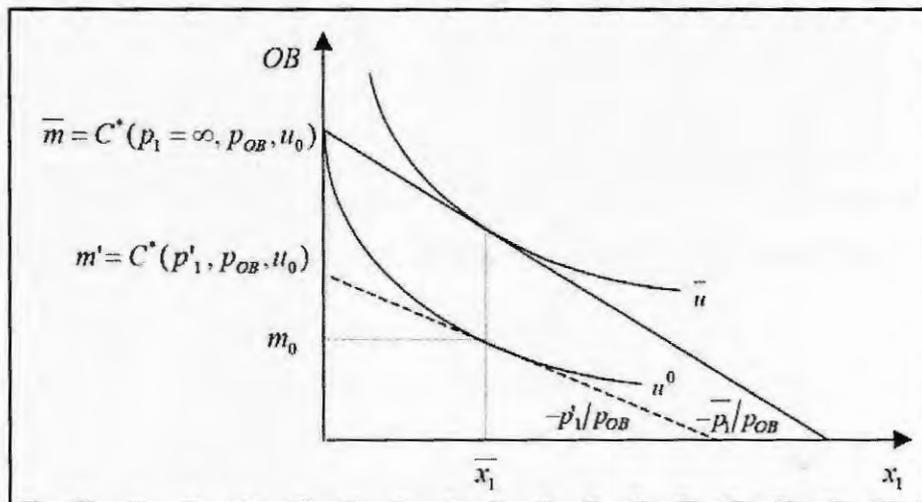
Para poder expresar este monto como áreas bajo las curvas de demanda, nuevamente haremos uso del Lema de Shephard. Para ello, necesitamos escribir el excedente del consumidor en





términos de diferencia entre funciones de mínimo costo, para lo cual vamos a descomponer la máxima disposición a pagar ( $\bar{m} - m_0$ ) en dos partes. En primer lugar, sabemos que  $\bar{m} = C^*(\bar{p}_1, p_{OB}, \bar{u})$ , pero también es cierto que  $\bar{m}$  es el mínimo costo al que se puede alcanzar el nivel de utilidad  $u_0$  a un precio  $p_1$  tal que el consumo de  $x_1 = 0$ , por lo que  $\bar{m} = C^*(p_1 = \infty, p_{OB}, u_0)$ . Además, si las curvas de indiferencia son convexas, hay algún precio  $p'_1$  al cual el individuo consumiría  $\bar{x}_1$  alcanzando el nivel de utilidad  $u_0$ , y que corresponde al precio implícito en la restricción presupuestaria que es tangente a la curva de indiferencia de nivel  $u_0$  en el punto en que  $x_1 = \bar{x}_1$ . Notar que  $p'_1$  coincide con  $\bar{p}_1$  sólo si el bien 1 es neutro<sup>29</sup>; si el bien 1 es superior, entonces  $p'_1 < \bar{p}_1$ , mientras que si es inferior, entonces  $p'_1 > \bar{p}_1$ . Con esto definimos  $m'$  como  $m' = C^*(p'_1, p_{OB}, u_0)$ , como se ve en el gráfico siguiente (que corresponde al caso de un bien superior).

Gráfico N° 110: Derivando el Excedente del Consumidor en Términos de Función de Costos



Por último, la diferencia entre  $m'$  y  $m_0$  corresponde a  $p'_1 \bar{x}_1$  (ya que esta vez tenemos que  $m' = p'_1 \bar{x}_1 + m_0$ ). Luego, podemos escribir  $(\bar{m} - m_0)$  como:

$$\begin{aligned} (\bar{m} - m_0) &= [(\bar{m} - m') + (m' - m_0)] \\ &= C^*(p_1 = \infty, p_{OB}, u_0) - C^*(p'_1, p_{OB}, u_0) + [p'_1 \bar{x}_1] \\ &= \left[ \int_{p'_1}^{\infty} \frac{dC^*(p_1, p_{OB}, u_0)}{dp_1} dp_1 \right] + p'_1 \bar{x}_1 \\ &= \left[ \int_{p'_1}^{\infty} x_1(p_1, p_{OB}, u_0) dp_1 \right] + p'_1 \bar{x}_1 \end{aligned}$$

<sup>29</sup> La elasticidad ingreso corresponde al cambio porcentual en la cantidad demandada del bien  $l$  ante un cambio porcentual en el ingreso  $m$ :  $n_{lm} = \frac{\partial \ln(x_l)}{\partial \ln(m)} = \frac{\Delta \% x_l}{\Delta \% m}$ . Cuando esta elasticidad es positiva, decimos que  $l$  es un bien normal o superior; cuando es positiva y mayor que uno, decimos que es un bien de lujo; cuando es nula decimos que es un bien neutro, y cuando es negativa decimos que es un bien inferior (Bernardita Vial, 2006).





Entonces, cuando representamos el excedente del consumidor como áreas bajo las curvas de demanda, tendremos que la máxima disposición a pagar es la suma de  $A + B$ , con  $A = A_1 + A_2 = \int_{p_1}^{\infty} x_1(p_1, p_{OB}, u_0) dp_1$  y  $B = p_1' \bar{x}_1$ . Luego, para obtener el excedente del consumidor, a esta suma le debemos restar  $\bar{p}_1 \bar{x}_1$ , por lo que  $EC = A_1 - C$  como se ve en el siguiente gráfico, que corresponde al caso de un bien normal:

En el caso del bien neutro, dado que  $p' = \bar{p}_1$ , no hay nada que restar al área  $A_1$ . En el caso del bien inferior, en que  $p' > \bar{p}_1$ , tendremos que la máxima disposición a pagar es la suma  $A+B+C$ , con  $A = \int_{p_1}^{\infty} x_1(p_1, p_{OB}, u_0) dp_1$  y  $B + C = p_1' \bar{x}_1$ . Entonces, para obtener el excedente del consumidor, a esta suma le debemos restar  $C = \bar{p}_1 \bar{x}_1$ , por lo que  $EC = A+B$ .

Gráfico N° 111: Excedente del Consumidor en Demanda Compensada: Caso de un Bien Normal

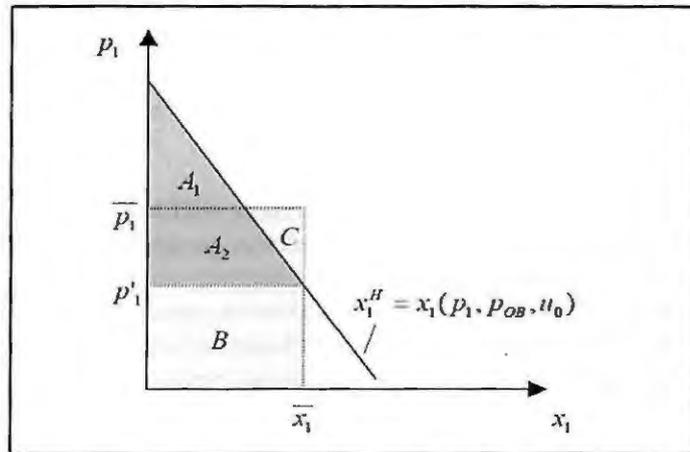
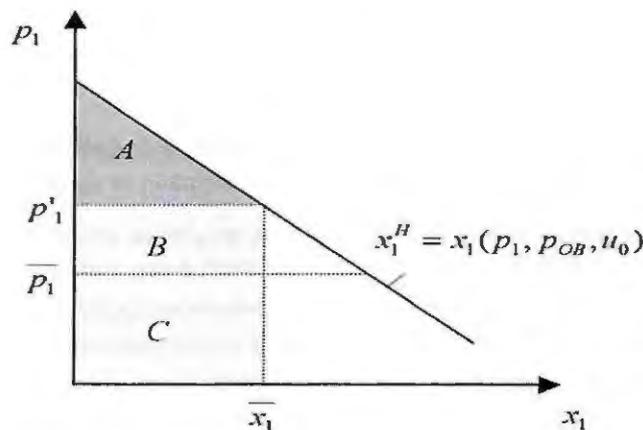


Gráfico N° 112: Excedente del Consumidor en Demanda Compensada: El Caso de un Bien Inferior



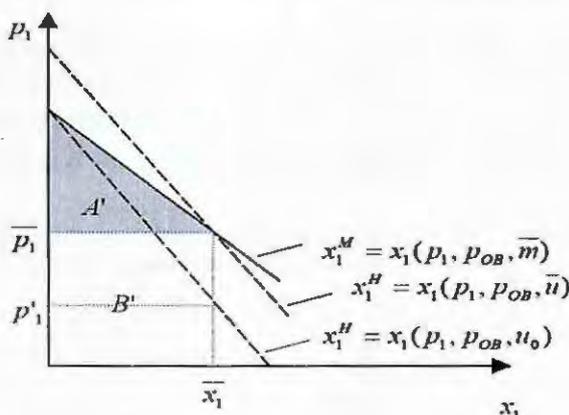
### Excedente del Consumidor Marshalliano

La medida de bienestar que se utiliza más frecuentemente en las aplicaciones, es el excedente del consumidor marshalliano (ECM). Su gran ventaja proviene de que sólo necesitamos conocer o estimar la demanda marshalliana para obtener esta medida de bienestar, y no la demanda hicksiana o la función de mínimo costo. El ECM corresponde al área bajo la curva de demanda



marshalliana hasta el precio  $\bar{p}_1$  es decir,  $ECM = \int_{\bar{p}_1}^{\infty} x_1(p_1, p_{OB}, \bar{m}) dp_1$ , como se ilustra en el siguiente gráfico para el caso de un bien normal.

Gráfico N° 113: Excedente del Consumidor Marshalliano Para un Ben Normal:  $ECM = A'$



En el lenguaje común, es muy frecuente referirse al ECM como "excedente del consumidor" simplemente. Esto se debe a que la interpretación que normalmente se hace del ECM es la que corresponde al EC, vista anteriormente: la diferencia entre lo máximo que el individuo está dispuesto a pagar por la cantidad que actualmente consume del bien, y lo que efectivamente paga. Esta interpretación es correcta sólo en el caso en el que la demanda hicksiana coincide con la Marshalliana (y por lo tanto, el área bajo ambas curvas es igual). Es decir, en el caso del bien neutro.

*Premisas Usadas Para la Cuantificación de los Beneficios Económicos y Sociales.*

Para la cuantificación de los beneficios económicos y sociales, se han utilizado las siguientes premisas:

- Para la valoración social del tiempo se utilizó los parámetros estipulados por el MEF en el "Anexo SNIP 10 Parámetros de Evaluación"<sup>30</sup>.
- A partir de la "Encuesta de Acceso, Uso y Demanda de Banda Ancha en Hogares de la Región Ica-2014", ejecutada por el FITEL, se ha determinado lo siguiente:
  - Un usuario representativo de Internet, del ámbito de influencia del Proyecto, se traslada en promedio 3.09 veces al mes a la localidad más próxima donde existe Internet.
  - El gasto promedio que realiza el usuario representativo en transporte, de ida y vuelta, es de S/. 11.09, por vez que se traslada a la localidad más próxima donde está el servicio.
  - El tiempo promedio que emplea el usuario representativo en el traslado, de ida y vuelta, a la localidad más próxima donde está el servicio es de 1.44 horas.
  - Para estimar la proporción de la población que haría uso de Internet se formuló la siguiente pregunta: si existiese oferta de Internet en su centro poblado ¿haría uso de Internet? A lo cual el 83.8% respondió estar dispuesto a utilizar el servicio.

<sup>30</sup> [http://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/anexos/2014/Anexo-SNIP-10-Parametros-de-Evaluaci-DNMC-04-02-2014.pdf](http://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/anexos/2014/Anexo-SNIP-10-Parametros-de-Evaluaci-DNMC-04-02-2014.pdf)

- Para realizar la proyección de la población se utiliza el promedio de la tasa de crecimiento poblacional rural y urbano de 1.18% para el periodo 2005-2010 y 0.83% para el periodo 2011-2025, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e Informática- INEI.

Resumen de indicadores usados para el cálculo de la evaluación social:

Tabla 81: Indicadores de Beneficios Sociales (Alternativa 1 y 2)

Indicadores de beneficios sociales	
Número de Viajes Mensuales	3.09
Costo viaje de ida y vuelta (Por vez que se traslada)	11.09
<b>Costo viaje de ida y vuelta ( al mes)</b>	<b>34.27</b>
Tiempo ida y vuelta en horas (Por vez que se traslada)	1.44
Número de Viajes Mensuales	3.09
Valor social del tiempo	1.37
<b>Valor del tiempo en S/. (al mes)</b>	<b>6.09</b>

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

*Cálculo de los Beneficios Sociales por Ahorro en Tiempo y Transporte*

Para calcular el beneficio social por ahorro de tiempo y el beneficio económico por ahorro en gasto en transporte, de forma anual y agregada, se utiliza la siguiente fórmula:

$$BenSoc_{(t)} = (12 * \text{Total costo tiempo y transporte por mes del usuario representativo}) * \text{Número de usuarios de Internet de Banda Ancha (t)} ; t: 1,2,\dots,10$$

Tabla 82: Beneficios por Ahorro en Tiempo y Transporte (Alternativa 1 y 2)

Beneficios Tiempo - Transporte	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
	Ahorro en Costo de Transporte (S/.)	25,581,472	25,793,798	26,007,887	26,223,752	26,441,409	26,660,873	26,882,158	27,105,280	27,330,254	27,557,095
Valor Social del Tiempo (S/.)	4,544,044	4,581,760	4,619,789	4,658,133	4,696,795	4,735,779	4,775,086	4,814,719	4,854,681	4,894,975	4,935,603
<b>Beneficios Tiempo - Transporte</b>	<b>30,125,516</b>	<b>30,375,558</b>	<b>30,627,675</b>	<b>30,881,885</b>	<b>31,138,204</b>	<b>31,396,652</b>	<b>31,657,244</b>	<b>31,919,999</b>	<b>32,184,935</b>	<b>32,452,070</b>	<b>32,721,422</b>

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

*b) Indicadores de rentabilidad social*

Para el cálculo de los indicadores de rentabilidad social, se usa el flujo de caja a precios sociales. Para hallar dicho flujo, se corrige el flujo de caja privado con dos factores de actualización. Dichos factores establecidos por la OPI MTC son:

- Factor Corrección Inversión 0.79
- Factor Corrección Operación y Mantenimiento 0.75

A continuación, se presenta el flujo de caja a precios sociales.





**ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL CME**

"Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región Ica"

Tabla 83: Flujo de Caja a Precios Sociales (S/.) – Alternativa 1

Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Beneficio social de Internet	30,375,558	30,627,675	30,881,885	31,138,204	31,396,652	31,657,244	31,919,999	32,184,935	32,452,070	32,721,422
<b>Flujo de Beneficios Sociales</b>	<b>30,375,558</b>	<b>30,627,675</b>	<b>30,881,885</b>	<b>31,138,204</b>	<b>31,396,652</b>	<b>31,657,244</b>	<b>31,919,999</b>	<b>32,184,935</b>	<b>32,452,070</b>	<b>32,721,422</b>
Costos operativos	864,354	688,891	744,047	798,856	854,622	908,772	960,959	1,011,168	1,058,418	1,103,344
Mantenimiento	3,365,630	3,374,179	3,382,781	3,391,542	3,400,357	3,409,225	3,417,986	3,426,535	3,434,819	3,442,731
Gastos operativos	3,566,210	3,572,121	3,579,049	3,587,346	3,597,305	3,609,257	3,623,530	3,640,535	3,660,645	3,684,290
Supervisión etapa operativa	136,424	136,424	136,424	136,424	136,424	136,424	136,424	136,424	136,424	136,424
<b>Flujo de Costos Operativos</b>	<b>0</b>	<b>7,932,618</b>	<b>7,771,615</b>	<b>7,842,302</b>	<b>7,914,169</b>	<b>7,988,708</b>	<b>8,063,678</b>	<b>8,138,899</b>	<b>8,214,663</b>	<b>8,290,306</b>
CAPEX	64,823,114	0	0	0	0	6,534,052	0	0	0	0
Estudios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capacitación	0	1,135,263	0	0	0	0	0	0	0	0
Difusión y Sensibilización	269,687	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Supervisión de la Inversión (a+)	287,400	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elaboración de la Línea de Base	76,107	76,107	48,579	0	0	0	0	0	0	0
<b>Flujo de Inversiones</b>	<b>65,456,307</b>	<b>1,211,370</b>	<b>48,579</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6,534,052</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Flujo de Costos Totales</b>	<b>65,456,307</b>	<b>9,143,988</b>	<b>7,820,194</b>	<b>7,842,302</b>	<b>7,914,169</b>	<b>14,522,760</b>	<b>8,063,678</b>	<b>8,138,899</b>	<b>8,214,663</b>	<b>8,366,789</b>
<b>Flujo de Caja Social</b>	<b>-65,456,307</b>	<b>21,231,570</b>	<b>22,807,481</b>	<b>23,039,583</b>	<b>23,224,036</b>	<b>16,873,891</b>	<b>23,593,566</b>	<b>23,781,100</b>	<b>23,970,272</b>	<b>24,161,764</b>

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

Tabla 84: Flujo de Caja a Precios Sociales (S/.) – Alternativa 2

Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Beneficio social de Internet	30,375,558	30,627,675	30,881,885	31,138,204	31,396,652	31,657,244	31,919,999	32,184,935	32,452,070	32,721,422
<b>Flujo de Beneficios Sociales</b>	<b>30,375,558</b>	<b>30,627,675</b>	<b>30,881,885</b>	<b>31,138,204</b>	<b>31,396,652</b>	<b>31,657,244</b>	<b>31,919,999</b>	<b>32,184,935</b>	<b>32,452,070</b>	<b>32,721,422</b>
Costos operativos	38,442,891	38,488,658	38,738,372	38,982,807	39,225,734	39,464,803	42,506,945	52,821,944	65,195,252	79,909,217
Mantenimiento	2,943,510	2,952,060	2,960,662	2,969,423	2,978,238	2,987,106	2,995,867	3,004,416	3,012,700	3,020,612
Gastos operativos	3,468,080	3,525,605	3,598,201	3,689,434	3,803,160	3,944,000	4,116,619	4,326,679	4,579,432	4,880,700
Supervisión etapa operativa	136,424	136,424	136,424	136,424	136,424	136,424	136,424	136,424	136,424	136,424
<b>Flujo de Costos Operativos</b>	<b>0</b>	<b>44,990,905</b>	<b>45,102,746</b>	<b>45,433,658</b>	<b>45,778,088</b>	<b>46,143,566</b>	<b>46,532,333</b>	<b>49,755,855</b>	<b>60,289,464</b>	<b>87,946,953</b>
CAPEX	48,233,471	0	0	0	0	10,993,658	0	0	0	0
Estudios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capacitación	0	1,135,263	0	0	0	0	0	0	0	0
Difusión y Sensibilización	269,687	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Supervisión de la Inversión	287,400	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elaboración de la Línea de Base	0	76,107	76,107	48,579	0	0	0	0	0	0
<b>Flujo de Inversiones</b>	<b>48,790,557</b>	<b>1,211,370</b>	<b>76,107</b>	<b>48,579</b>	<b>0</b>	<b>10,993,658</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Flujo de Costos Totales</b>	<b>48,790,557</b>	<b>46,202,274</b>	<b>45,178,853</b>	<b>45,482,237</b>	<b>45,778,088</b>	<b>57,137,214</b>	<b>46,532,333</b>	<b>49,755,855</b>	<b>60,289,464</b>	<b>87,946,953</b>
<b>Flujo de Caja Social</b>	<b>-48,790,557</b>	<b>-15,826,716</b>	<b>-14,551,178</b>	<b>-14,600,352</b>	<b>-14,639,884</b>	<b>-25,740,953</b>	<b>-14,875,089</b>	<b>-17,835,896</b>	<b>-28,104,529</b>	<b>-40,471,738</b>

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

Obtenido el flujo de caja a precios sociales, el presente Proyecto evaluará con la metodología de costo beneficio los indicadores del Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno (ambos a precios sociales).





Tabla 85: Indicadores de Rentabilidad Social del Proyecto – Alternativa 1

Análisis de Rentabilidad Social	
Tasa Social de Descuento	9.00%
Valor Actual Neto Social (VAN)	S/. 78,948,375
Tasa Interna de Retorno Social (TIR)	31.7%
Valor Actual de Beneficios en S/.	S/. 201,211,188
Valor Actual de Costos en S/.	S/. 122,262,813
Ratio Beneficio / Costo	1.65

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

Tabla 86: Indicadores de Rentabilidad Social del Proyecto – Alternativa 2

Análisis de Rentabilidad Social	
Tasa Social de Descuento	9.00%
Valor Actual Neto Social (VAN)	S/. -188,626,172
Tasa Interna de Retorno Social (TIR)	
Valor Actual de Beneficios en S/.	S/. 201,211,188
Valor Actual de Costos en S/.	S/. 389,837,361
Ratio Beneficio / Costo	0.52

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

Los resultados del proyecto mediante la alternativa 1, muestran lo siguiente: la Tasa Interna de Retorno es 31.7%, superior a la tasa social de descuento (9%); el Valor Actual Neto Social es de S/. 78,948,375, asimismo la razón beneficio costo es 1.65, es decir por cada nuevo sol que se invierte en el Proyecto se obtiene un beneficio de S/. 1.65.

Respecto a la alternativa 2, se observa que esta no es socialmente rentable.

c) *Análisis de sensibilidad*

**Variables Sensibles**

Las variables más sensibles del Proyecto son:

- Costo de alquiler de torres
- Tasa de Descuento (WACC)
- Ingreso por carrier.
- CAPEX

**Límites de Variación**

Los límites de variación que pueden generar cambios en la rentabilidad social del Proyecto son:

	Actual	Pesimista	Optimista
Costo de alquiler de torres	100%	120%	80%
WACC	13.63%	10.00%	21.00%
Ingreso por carrier	100%	50%	150%
CAPEX	100%	130%	70%

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL





Los resultados de la sensibilidad de las principales variables, se muestran en el siguiente cuadro:

Tabla 87: Sensibilidad de las Principales Variables – Alternativa 1 y 2

Resumen del escenario		Valores actuales: Escenario Pesimista Escenario Optimista		
<b>Celdas cambiantes:</b>				
cost_alq_torr	100%	120%	80%	
WACC	13.63%	10.00%	21.00%	
Ingreso_carrier	100%	50%	150%	
CAPEX_S	100%	130%	70%	
<b>Celdas de resultado:</b>				
VANE_PRIVADO_A1	S/. -123,578,850	S/. -162,421,353	S/. -86,084,261	
VANE_SOCIAL_A1	S/. 78,948,375	S/. 59,439,565	S/. 98,457,185	
VANE_PRIVADO_A2	S/. -231,140,048	S/. -384,322,833	S/. -129,438,397	
VANE_SOCIAL_A2	S/. -188,626,172	S/. -201,219,930	S/. -176,032,415	

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

El resultado de la sensibilidad nos muestra que bajo todos los escenarios, la alternativa 1 siempre es positiva en la evaluación social. Por su parte la alternativa 2, no deja de ser negativa bajo los escenarios analizados.

Handwritten signatures and stamps on the left margin, including a circular stamp from 'FUNDACIÓN DE PROTECTORES FITEL'.





#### 4.6. Evaluación privada

##### a) Ingresos

Los ingresos que se generan como consecuencia del Proyecto se dividen en ingresos de la Red de Transporte y los ingresos de la Red de Acceso.

Tabla 88: Beneficios Privados (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Ingresos Red Acceso</b>	-	199,256	232,677	264,047	295,126	326,060	356,622	386,444	415,340	442,940	469,242
Ingreso por mensualidad de Internet		199,256	232,677	264,047	295,126	326,060	356,622	386,444	415,340	442,940	469,242
Ingreso por instalación		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ingresos Red Transporte</b>	-	237,650	315,547	414,654	539,823	696,431	890,951	1,129,929	1,421,290	1,772,399	2,191,392
Ingreso por carrier		237,650	315,547	414,654	539,823	696,431	890,951	1,129,929	1,421,290	1,772,399	2,191,392
<b>Ingresos Totales</b>	-	436,906	548,224	678,701	834,949	1,022,490	1,247,574	1,516,373	1,836,630	2,215,339	2,660,634

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

Tabla 89: Beneficios Privados (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 2

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Ingresos Red Acceso</b>	-	199,256	232,677	264,047	295,126	326,060	356,622	386,444	415,340	442,940	469,242
Ingreso por mensualidad de Internet		199,256	232,677	264,047	295,126	326,060	356,622	386,444	415,340	442,940	469,242
Ingreso por instalación		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ingresos Red Transporte</b>	-	3,203,113	4,253,026	5,588,816	7,275,875	9,386,679	12,008,471	15,229,472	19,156,512	23,888,855	29,536,147
Ingreso por carrier		3,203,113	4,253,026	5,588,816	7,275,875	9,386,679	12,008,471	15,229,472	19,156,512	23,888,855	29,536,147
<b>Ingresos Totales</b>	-	3,402,369	4,485,703	5,852,863	7,571,001	9,712,738	12,365,094	15,615,917	19,571,852	24,331,795	30,005,389

Los ingresos de la Red de Acceso se desprenden del pago mensual del servicio de Internet que pagarán las instituciones públicas y hogares que contraten el servicio. Para tal caso, se ha establecido tarifas especiales por tipo de conexión:

- Conexión Tipo 1.- Dicha conexión se brindará a los hogares. El precio establecido es de S/. 54.64 para una capacidad de 640 Kbps garantizado al 40%.
- Conexión Tipo 3.- Dicha conexión se brindará a los locales escolares, establecimientos de salud y Dependencias policiales. El precio establecido es S/ 97.58 para una capacidad de 2 Mbps garantizado al 40%.

A continuación, se muestra el pago del servicio por tipo de conexión de las entidades públicas y los hogares.





Tabla 90: Ingresos Generados de la Red de Acceso (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1 y 2

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Colegios</b>	22,493	25,801	26,793	27,124	27,124	27,124	27,124	27,124	27,124	27,124
Tipo 3	22,493	25,801	26,793	27,124	27,124	27,124	27,124	27,124	27,124	27,124
<b>MINSA</b>	18,193	18,524	18,524	18,524	18,524	18,524	18,524	18,524	18,524	18,524
Tipo 3	18,193	18,524	18,524	18,524	18,524	18,524	18,524	18,524	18,524	18,524
<b>Comisaría</b>	2,977	3,308	3,308	3,308	3,308	3,308	3,308	3,308	3,308	3,308
Tipo 3	2,977	3,308	3,308	3,308	3,308	3,308	3,308	3,308	3,308	3,308
<b>Hogares</b>	155,593	185,045	215,423	246,171	277,104	307,667	337,489	366,385	393,984	420,287
Tipo 1	155,593	185,045	215,423	246,171	277,104	307,667	337,489	366,385	393,984	420,287
<b>Ingresos Totales</b>	199,256	232,677	264,047	295,126	326,060	356,622	386,444	415,340	442,940	469,242

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

Los ingresos de la Red de Transporte se originan fundamentalmente por el servicio de transporte que se brindará (carrier) a los operadores de telecomunicaciones. Para ello se ha calculado una tarifa de US\$ 23 (Sin IGV) por el transporte de 1 Mbps puro para el caso de la alternativa 1. El cálculo del tráfico de la Red de Transporte se desagrega en el Anexo 16.

Tabla 91: Ingresos Generados por la Red de Transporte (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Tráfico (Mbps)</b>		861	1,143	1,502	1,956	2,523	3,228	4,094	5,150	6,422	7,940
<b>Tarifa de transporte regional (Mbps)</b>		276.00	276.00	276.00	276.00	276.00	276.00	276.00	276.00	276.00	276.00
<b>Total de Ingresos por Carrier</b>		237,650	315,547	414,654	539,823	696,431	890,951	1,129,929	1,421,290	1,772,399	2,191,392

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

Tabla 92: Ingresos Generados por la Red de Transporte (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 2

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Tráfico (Mbps)</b>		861	1,143	1,502	1,956	2,523	3,228	4,094	5,150	6,422	7,940
<b>Tarifa de transporte</b>		3720.00	3720.00	3720.00	3720.00	3720.00	3720.00	3720.00	3720.00	3720.00	3720.00
<b>Total de Ingresos por Carrier</b>		3,203,113	4,253,026	5,588,816	7,275,875	9,386,679	12,008,471	15,229,472	19,156,512	23,888,855	29,536,147

Fuente: FITEL



b) Costos

**Costos Operativos**

Los costos operativos se dividirán en: Costos operativos de la Red de Transporte y los costos operativos de la Red de Acceso. A continuación, se presenta un consolidado de los costos operativos, seguidamente se desagregará cada uno de los ítems.

Tabla 93: Costos Operativos del Proyecto (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Costos Operativos Red Acceso</b>	-	660,005	597,137	621,151	645,095	669,419	693,155	716,111	738,242	759,158	779,060
Costos por instalación de Internet		112,242	21,779	20,931	20,445	20,568	20,321	19,829	19,213	18,351	17,489
Costos de conexión a Internet		148,814	172,084	192,548	212,494	232,180	251,631	270,610	289,000	306,564	323,303
Mantenimiento correctivo y preventivo		393,455	396,675	399,915	403,215	406,535	409,875	413,175	416,395	419,515	422,495
Costos de atención		5,493	6,598	7,757	8,941	10,136	11,327	12,497	13,634	14,729	15,773
<b>Costos Operativos Red Transporte</b>	-	933,210	933,210	933,210	933,210	933,210	933,210	933,210	933,210	933,210	933,210
Alquiler de torres de alta, media y red vial		59,007	59,007	59,007	59,007	59,007	59,007	59,007	59,007	59,007	59,007
Mantenimiento correctivo y preventivo		874,202	874,202	874,202	874,202	874,202	874,202	874,202	874,202	874,202	874,202
<b>Costos Operativos Totales</b>	-	1,593,214	1,530,346	1,554,361	1,578,305	1,602,629	1,626,364	1,649,320	1,671,451	1,692,368	1,712,269

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

Tabla 94: Costos Operativos del Proyecto (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 2

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Costos Operativos Red Acceso</b>	-	1,192,886	1,213,345	1,310,639	1,406,005	1,500,823	1,594,208	1,685,125	1,773,106	1,856,919	1,936,761
Costos por instalación de Internet		112,242	21,779	20,931	20,445	20,568	20,321	19,829	19,213	18,351	17,489
Costos de conexión a Internet		681,696	788,292	882,036	973,404	1,063,584	1,152,684	1,239,624	1,323,864	1,404,324	1,481,004
Mantenimiento correctivo y preventivo		393,455	396,675	399,915	403,215	406,535	409,875	413,175	416,395	419,515	422,495
Costos de atención		5493	6598	7757	8941	10136	11327	12497	13634	14729	15773
<b>Costos Operativos Red Transporte</b>	-	14,395,212	14,395,212	14,395,212	14,395,212	14,395,212	14,395,212	15,453,411	19,253,771	23,833,459	29,298,580
Costos de la red de transporte		13,680,000	13,680,000	13,680,000	13,680,000	13,680,000	13,680,000	14,738,199	18,538,560	23,118,247	28,583,368
Mantenimiento correctivo y preventivo		715,212	715,212	715,212	715,212	715,212	715,212	715,212	715,212	715,212	715,212
<b>Costos Operativos Totales</b>	-	15,588,088	15,608,557	15,705,851	15,801,217	15,896,035	15,989,420	17,138,536	21,026,878	25,690,377	31,235,340

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

**Costos Operativos de la Red de Acceso**

- Costos por instalación de Internet

Se refiere a los costos que representa la instalación adicional del servicio de Internet durante la etapa operativa del Proyecto. Tal como se observa en el siguiente cuadro, las instalaciones adicionales se dan durante los primeros 4 años de implementado el Proyecto.

**Tabla 95: Costo de Instalación de Internet (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1 y 2**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Access Point Tipo Panel para estaciones terminales		500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Switch Inalámbrico de red local		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Servicio de Instalación de equipamiento terminal		77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
Power over Ethernet para Bridge		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Cableado interior instalado		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Block Interior/exterior instalado		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Internet adicionales		12	3	1	0	0	0	0	0	0	0
<b>Costo Instalación Instituciones</b>		<b>8,788</b>	<b>2,197</b>	<b>732</b>	<b>-</b>						
Nanostation M5 (CPE)		80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Servicio de Instalación de equipamiento terminal		18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Adaptador POE		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Mastil de 23.5 " (J-POLE)		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Internet adicionales		840	159	164	166	167	165	161	156	149	142
<b>Costo Instalación Hogares</b>		<b>103,454</b>	<b>19,582</b>	<b>20,198</b>	<b>20,445</b>	<b>20,568</b>	<b>20,321</b>	<b>19,829</b>	<b>19,213</b>	<b>18,351</b>	<b>17,489</b>
<b>Total Costo Instalación</b>		<b>112,242</b>	<b>21,779</b>	<b>20,931</b>	<b>20,445</b>	<b>20,568</b>	<b>20,321</b>	<b>19,829</b>	<b>19,213</b>	<b>18,351</b>	<b>17,489</b>

Fuente: FITEL  
 Elaboración: FITEL

▪ **Costos de conexión a Internet**

Representa el costo del ancho de banda contratado para el acceso al servicio de Internet. Dependiendo del tipo de servicio (ancho de banda), cada institución tendrá que pagar dicho costo a lo largo del horizonte de evaluación del Proyecto.

**Tabla 96: Costos de Conexión a Internet (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Conexiones de Internet Colegios		25,651	29,423	30,555	30,932	30,932	30,932	30,932	30,932	30,932	30,932
Conexiones de Internet MINSa		20,747	21,124	21,124	21,124	21,124	21,124	21,124	21,124	21,124	21,124
Conexiones de Internet Comisaría		3,395	3,772	3,772	3,772	3,772	3,772	3,772	3,772	3,772	3,772
Conexiones de Demanda Hogares		99,021	117,764	137,097	156,665	176,351	195,802	214,781	233,171	250,735	267,474
<b>Total Costos de Conexión a Internet</b>		<b>148,814</b>	<b>172,084</b>	<b>192,548</b>	<b>212,494</b>	<b>232,180</b>	<b>251,631</b>	<b>270,610</b>	<b>289,000</b>	<b>306,564</b>	<b>323,303</b>

Fuente: FITEL  
 Elaboración: FITEL

**Tabla 97: Costos de Conexión a Internet (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 2**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Conexiones de Internet Colegios		117,504	134,784	139,968	141,696	141,696	141,696	141,696	141,696	141,696	141,696
Conexiones de Internet MINSa		95,040	96,768	96,768	96,768	96,768	96,768	96,768	96,768	96,768	96,768
Conexiones de Internet Comisaría		15,552	17,280	17,280	17,280	17,280	17,280	17,280	17,280	17,280	17,280
Conexiones de Demanda Hogares		453,600	539,460	628,020	717,660	807,840	896,940	983,880	1,068,120	1,148,580	1,225,260
<b>Total Costos de Conexión a Internet</b>		<b>681,696</b>	<b>788,292</b>	<b>882,036</b>	<b>973,404</b>	<b>1,063,584</b>	<b>1,152,684</b>	<b>1,239,624</b>	<b>1,323,864</b>	<b>1,404,324</b>	<b>1,481,004</b>

Fuente: FITEL  
 Elaboración: FITEL



▪ Mantenimiento correctivo y preventivo

El mantenimiento de la Red de Acceso se divide en mantenimiento correctivo y preventivo. En el caso del mantenimiento correctivo, estos incluyen el mantenimiento de las estaciones de radio y el mantenimiento de los terminales de las entidades públicas. Por otro lado, el mantenimiento preventivo incluye aquel mantenimiento periódico a los equipos de la Red de Acceso.

Tabla 98: Mantenimiento Correctivo y Preventivo de la Red de Acceso (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1 y 2

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Mantenimiento Correctivo</b>		74,960	78,180	81,420	84,720	88,040	91,380	94,680	97,900	101,020	104,000
Mantenimiento de estaciones de radio		58,500	58,500	58,500	58,500	58,500	58,500	58,500	58,500	58,500	58,500
Número de estaciones de radio		90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Costo mantenimiento - estación de radio		6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500
Incidencias de fallas al año		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Mantenimiento de terminales entidades públicas y otras		16,460	19,680	22,920	26,220	29,540	32,880	36,180	39,400	42,520	45,500
Número de Terminales de Radio en E.P.		823	984	1,146	1,311	1,477	1,644	1,809	1,970	2,126	2,275
Costo mantenimiento por terminal		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Incidencia de fallas al año		82.30	98	115	131	148	164	181	197	213	228
<b>Mantenimiento Preventivo</b>		318,495	318,495	318,495	318,495	318,495	318,495	318,495	318,495	318,495	318,495
Mantenimiento preventivo red acceso		318,495	318,495	318,495	318,495	318,495	318,495	318,495	318,495	318,495	318,495
<b>Total Mantenimiento Red de Acceso</b>		393,455	396,675	399,915	403,215	406,535	409,875	413,175	416,395	419,515	422,495

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

*Red de Transporte*

▪ Alquiler de torres o postes media tensión.

Se refiere al pago por el uso de la infraestructura eléctrica tales como las torres o postes de media tensión los cuales pueden ser de hormigón, concreto, fierro o madera. Dicha infraestructura eléctrica servirá para soportar la fibra óptica que interconectará las capitales de distrito.

Tabla 99: Alquiler de Torres de Media (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Alquiler de torres de media madera		9,039	9,039	9,039	9,039	9,039	9,039	9,039	9,039	9,039	9,039
Alquiler de torres de media hormigón		49,844	49,844	49,844	49,844	49,844	49,844	49,844	49,844	49,844	49,844
Alquiler de torres de media concreto		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alquiler de torres de media fierro		125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
N° torres de media madera		856	856	856	856	856	856	856	856	856	856
N° torres de media hormigón		4667	4667	4667	4667	4667	4667	4667	4667	4667	4667
N° torres de media concreto		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N° torres de media fierro		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>Total Alquiler de Torres de Alta, Media Tensión</b>		59,007	59,007	59,007	59,007	59,007	59,007	59,007	59,007	59,007	59,007

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL



▪ **Mantenimiento correctivo y preventivo.**

El mantenimiento de la Red de Transporte se divide en: mantenimiento de la fibra óptica y mantenimiento del equipamiento activo (Nodos de Distribución y Acceso).

El mantenimiento de la fibra óptica está compuesto por el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de la fibra. Para el caso de la alternativa 2, se cuantifica el mantenimiento de los sites satelitales.

Tabla 100: Mantenimiento Correctivo y Preventivo de la Red de Transporte (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Mantenimiento de Fibra</b>		250,398	250,398	250,398	250,398	250,398	250,398	250,398	250,398	250,398	250,398
Mantenimiento predictivo		43,727.42	43,727	43,727	43,727	43,727	43,727	43,727	43,727	43,727	43,727
Mantenimiento preventivo		178,530	178,530	178,530	178,530	178,530	178,530	178,530	178,530	178,530	178,530
Mantenimiento correctivo		28,140.00	28,140	28,140	28,140	28,140	28,140	28,140	28,140	28,140	28,140
Kilómetros de fibra óptica		938	938	938	938	938	938	938	938	938	938
<b>Mantenimiento del Equipamiento</b>		607,805	607,805	607,805	607,805	607,805	607,805	607,805	607,805	607,805	607,805
Mantenimiento del equipamiento		607,805	607,805	607,805	607,805	607,805	607,805	607,805	607,805	607,805	607,805
<b>Mantenimiento de Nodos de Distribución y Conex</b>		16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000
Nodos de distribución y Conexión		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Costo de mantenimiento por nodo		4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
Incidencias al año		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>Total Mantenimiento Red de Transporte</b>		874,202	874,202	874,202	874,202	874,202	874,202	874,202	874,202	874,202	874,202

Fuente: FITEL  
 Elaboración: FITEL

Tabla 101: Mantenimiento Correctivo y Preventivo (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 2

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Mantenimiento de Fibra</b>		114,750	114,750	114,750	114,750	114,750	114,750	114,750	114,750	114,750	114,750
Número de localidades		85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
Mantenimiento predictivo		12,750	12,750	12,750	12,750	12,750	12,750	12,750	12,750	12,750	12,750
Mantenimiento preventivo		68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000
Mantenimiento correctivo		34,000	34,000	34,000	34,000	34,000	34,000	34,000	34,000	34,000	34,000
Costo de mantenimiento por nodo		4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
Incidencias al año		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
<b>Mantenimiento del Equipamiento</b>		600,462	600,462	600,462	600,462	600,462	600,462	600,462	600,462	600,462	600,462
Mantenimiento del equipamiento		600,462	600,462	600,462	600,462	600,462	600,462	600,462	600,462	600,462	600,462
<b>Total Mantenimiento Red de Transport</b>		715,212	715,212	715,212	715,212	715,212	715,212	715,212	715,212	715,212	715,212

Fuente: FITEL  
 Elaboración: FITEL





### Gastos Operativos

Los gastos operativos se dividen en gastos operativos de la Red de Acceso y los gastos operativos de la Red de Transporte. A continuación, se muestra un consolidado de los gastos operativos.

Tabla 102: Gastos Operativos (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Gastos Operativos Red Acceso</b>	-	683,907	684,575	685,202	685,824	686,443	687,054	687,650	688,228	688,780	689,306
Sueldo de personal		574,917	574,917	574,917	574,917	574,917	574,917	574,917	574,917	574,917	574,917
Gastos generales del proyecto		45,160	45,160	45,160	45,160	45,160	45,160	45,160	45,160	45,160	45,160
Gastos generales en centros poblados		25,969	25,969	25,969	25,969	25,969	25,969	25,969	25,969	25,969	25,969
Tasas y derechos especiales		3,985	4,654	5,281	5,903	6,521	7,132	7,729	8,307	8,859	9,385
Seguros		33,876	33,876	33,876	33,876	33,876	33,876	33,876	33,876	33,876	33,876
<b>Gastos Operativos Red de Transporte</b>	-	659,299	660,857	662,839	665,342	668,474	672,365	677,144	682,971	689,994	698,373
Sueldo de personal		503,737	503,737	503,737	503,737	503,737	503,737	503,737	503,737	503,737	503,737
Gastos generales del proyecto		30,568	30,568	30,568	30,568	30,568	30,568	30,568	30,568	30,568	30,568
Gastos generales en centros poblados		23,971	23,971	23,971	23,971	23,971	23,971	23,971	23,971	23,971	23,971
Tasas y derechos especiales		4,753	6,311	8,293	10,796	13,929	17,819	22,599	28,426	35,448	43,828
Seguros		96,270	96,270	96,270	96,270	96,270	96,270	96,270	96,270	96,270	96,270
<b>Gastos Operativos Totales</b>	-	1,343,205	1,345,432	1,348,041	1,351,166	1,354,917	1,359,419	1,364,795	1,371,200	1,378,774	1,387,680

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

Tabla 103: Gastos Operativos (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 2

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Gastos Operativos Red Acceso</b>	-	683,907	684,575	685,202	685,824	686,443	687,054	687,650	688,228	688,780	689,306
Sueldo de personal		574,917	574,917	574,917	574,917	574,917	574,917	574,917	574,917	574,917	574,917
Gastos generales del proyecto		45,160	45,160	45,160	45,160	45,160	45,160	45,160	45,160	45,160	45,160
Gastos generales en centros poblados		25,969	25,969	25,969	25,969	25,969	25,969	25,969	25,969	25,969	25,969
Tasas y derechos especiales		3,985	4,654	5,281	5,903	6,521	7,132	7,729	8,307	8,859	9,385
Seguros		33,876	33,876	33,876	33,876	33,876	33,876	33,876	33,876	33,876	33,876
<b>Gastos Operativos Red de Transpo</b>	-	622,338	643,336	670,052	703,793	746,009	798,445	862,865	941,408	1,036,053	1,148,999
Sueldo de personal		503,737	503,737	503,737	503,737	503,737	503,737	503,737	503,737	503,737	503,737
Gastos generales del proyecto		30,568	30,568	30,568	30,568	30,568	30,568	30,568	30,568	30,568	30,568
Gastos generales en centros poblados		23,971	23,971	23,971	23,971	23,971	23,971	23,971	23,971	23,971	23,971
Tasas y derechos especiales		64,062	85,061	111,776	145,518	187,734	240,169	304,589	383,130	477,777	590,723
Seguros		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Gastos Operativos Totales</b>	-	1,306,245	1,327,911	1,355,255	1,389,617	1,432,452	1,485,499	1,550,516	1,629,634	1,724,833	1,838,305

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL





**ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL CME**

"Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región Ica"

**Red de Acceso**

- Gastos de personal

Se refiere al personal de oficina y de campo que necesita la Red de Acceso.

Tabla 104: Gastos de Personal de la Red de Acceso (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1 y 2

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Sueldo Anual por Categoría de Personal</b>	<b>490,000</b>										
Gerente General	37,333	37,333	37,333	37,333	37,333	37,333	37,333	37,333	37,333	37,333	37,333
Secretaria	4,667	4,667	4,667	4,667	4,667	4,667	4,667	4,667	4,667	4,667	4,667
Gerente de Marketing	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000
Personal de Ventas	37,333	37,333	37,333	37,333	37,333	37,333	37,333	37,333	37,333	37,333	37,333
Ingenieros	233,333	233,333	233,333	233,333	233,333	233,333	233,333	233,333	233,333	233,333	233,333
Soporte Técnico Regional	130,667	130,667	130,667	130,667	130,667	130,667	130,667	130,667	130,667	130,667	130,667
Subgerente de red	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Empleados	18,667	18,667	18,667	18,667	18,667	18,667	18,667	18,667	18,667	18,667	18,667
<b>Aportes a ESSALUD y CTS</b>	<b>84,917</b>										
Aportes a ESSALUD por año	44,100	44,100	44,100	44,100	44,100	44,100	44,100	44,100	44,100	44,100	44,100
Compensación por tiempo de servicio	40,817	40,817	40,817	40,817	40,817	40,817	40,817	40,817	40,817	40,817	40,817
<b>Total Sueldo Personal</b>	<b>574,917</b>										

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

- Gastos generales del Proyecto

Están compuestos por los gastos en el que incurre el Proyecto en sus oficinas administrativas. Estos gastos contemplan el pago por telefonía, Internet, servicios básicos, servicios de limpieza, útiles de oficina, movilidad, entre otros.

Tabla 105: Gastos Generales de la Red de Acceso (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1 y 2

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Teléfono fijo	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
Teléfono móvil	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600
Internet	3,240	3,240	3,240	3,240	3,240	3,240	3,240	3,240	3,240	3,240	3,240
Agua	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
Electricidad	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400
Servicios de limpieza	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440
Útiles de oficina	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320
Campaña de marketing	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Movilidad	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Gasolina y lubricantes	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400
distribución de fletes y almacenajes	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440
Gastos varios	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
Reparaciones	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320
Alquiler de local	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
<b>Total Gastos Generales del Proyecto</b>	<b>45,160</b>										

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL





▪ Gasto de energía en los centros poblados

Se refiere al pago por el servicio de energía eléctrica en los centros poblados, dichos pagos corresponden al pago por energía del nodo inalámbrico distrital, nodo inalámbrico intermedio, nodo inalámbrico terminal y el nodo regional de acceso.

Tabla 106: Gastos de Energía en los Centros Poblados (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1 y 2

Gastos Generales en Centros Poblados											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Nodo Inalámbrico Distrital		10,896	10,896	10,896	10,896	10,896	10,896	10,896	10,896	10,896	10,896
Nodo Inalámbrico Intermedio		2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179
Nodo Inalámbrico Terminal		10,714	10,714	10,714	10,714	10,714	10,714	10,714	10,714	10,714	10,714
Noc regional acceso		2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179
<b>Total Gastos Generales en Centros Poblados</b>		<b>25,969</b>									

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

▪ Tasas y derechos especiales

Son aportes que realiza la empresa al Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL), Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL) y al Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). Se debe de precisar que dichos ingresos se calculan sobre los ingresos netos de las empresas de telecomunicaciones.

Tabla 107: Tasas y Derechos Especiales (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1 y 2

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos esperados		199,256	232,677	264,047	295,126	326,060	356,622	386,444	415,340	442,940	469,242
Interconexión, IGV e Imp. Promoc. Municipal											
<b>Ingresos Netos</b>		<b>199,256</b>	<b>232,677</b>	<b>264,047</b>	<b>295,126</b>	<b>326,060</b>	<b>356,622</b>	<b>386,444</b>	<b>415,340</b>	<b>442,940</b>	<b>469,242</b>
Aporte al FITEL		1993	2327	2640	2951	3261	3566	3864	4153	4429	4692
Aporte OSIPTEL		996	1163	1320	1476	1630	1783	1932	2077	2215	2346
Aporte MTC		996	1163	1320	1476	1630	1783	1932	2077	2215	2346
<b>Total Tasas y Derechos Especiales</b>		<b>3,985</b>	<b>4,654</b>	<b>5,281</b>	<b>5,903</b>	<b>6,521</b>	<b>7,132</b>	<b>7,729</b>	<b>8,307</b>	<b>8,859</b>	<b>9,385</b>

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL



Red de Transporte

▪ Gastos de personal

Considera el personal de las oficinas administrativas así como el personal de campo del Proyecto.

Tabla 108: Gasto de Personal Red de Transporte (US\$) – Alternativa 1 y 2

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Suelo Anual por Categoría de Personal</b>	429,333	429,333	429,333	429,333	429,333	429,333	429,333	429,333	429,333	429,333	429,333
Gerente General	37,333	37,333	37,333	37,333	37,333	37,333	37,333	37,333	37,333	37,333	37,333
Secretaría	4,667	4,667	4,667	4,667	4,667	4,667	4,667	4,667	4,667	4,667	4,667
Gerente de Marketing	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gerente de Operaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ingenieros	233,333	233,333	233,333	233,333	233,333	233,333	233,333	233,333	233,333	233,333	233,333
Soporte Técnico Regional	130,667	130,667	130,667	130,667	130,667	130,667	130,667	130,667	130,667	130,667	130,667
Subgerente de red	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Empleados	23,333	23,333	23,333	23,333	23,333	23,333	23,333	23,333	23,333	23,333	23,333
<b>Aportes a ESSALUD y CTS</b>	74,403	74,403	74,403	74,403	74,403	74,403	74,403	74,403	74,403	74,403	74,403
Aportes a ESSALUD por año	38,640	38,640	38,640	38,640	38,640	38,640	38,640	38,640	38,640	38,640	38,640
Compensación por tiempo de servicio	35,763	35,763	35,763	35,763	35,763	35,763	35,763	35,763	35,763	35,763	35,763
<b>Total Sueldo de Personal</b>	503,737	503,737	503,737	503,737	503,737	503,737	503,737	503,737	503,737	503,737	503,737

▪ Gastos generales del Proyecto

Están compuestos por los gastos en el que incurre el Proyecto en sus oficinas administrativas.

Tabla 109: Gastos Generales de la Red de Transporte (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1 y 2

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Teléfono fijo	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Teléfono móvil	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
Internet	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160
Agua	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Electricidad	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600
Servicios de limpieza	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960
Útiles de oficina	648	648	648	648	648	648	648	648	648	648	648
Campaña de marketing	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Movilidad	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200
Gasolina y lubricantes	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
distribución de fletes y almacenajes	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Gaslos varios	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400
Reparaciones	600	600	600	600	600	600	600	600	600	800	600
Alquiler de local	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
<b>Total Gastos Generales del Proyecto</b>	30,568	30,568	30,568	30,568	30,568	30,568	30,568	30,568	30,568	30,568	30,568

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

▪ Gasto de energía en los centros poblados Red de Transporte

Se refiere al pago por el servicio de energía eléctrica en los centros poblados, dichos pagos corresponden al pago por energía de los nodos de la Red de Transporte y el NOC regional.





Tabla 110: Gastos de Energía en los Centros Poblados – Red Transporte (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1 y 2

Gastos Generales en Centros Poblados

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Nodo Distribución / Nodo Distrital		20,702	20,702	20,702	20,702	20,702	20,702	20,702	20,702	20,702	20,702
Nodo Conexión / Nodo Localidad representativa		726	726	726	726	726	726	726	726	726	726
Noc regional transporte		2,542	2,542	2,542	2,542	2,542	2,542	2,542	2,542	2,542	2,542
<b>Total Gastos Generales Centros Poblados</b>		<b>23,971</b>									

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

■ Tasas y derechos especiales de la Red de Transporte

Son aportes que realiza la empresa al Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL), Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL) y al Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). Se debe de precisar que dichos ingresos se calculan sobre los ingresos netos de las empresas de telecomunicaciones.

Tabla 111: Tasas y Derechos Especiales – Red de Transporte (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 1

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos esperados		237,650	315,547	414,654	539,823	696,431	890,951	1,129,929	1,421,290	1,772,399	2,191,392
Interconexión, IGV e Imp. Promoc. Municipal											
<b>Ingresos Netos</b>		<b>237,650</b>	<b>315,547</b>	<b>414,654</b>	<b>539,823</b>	<b>696,431</b>	<b>890,951</b>	<b>1,129,929</b>	<b>1,421,290</b>	<b>1,772,399</b>	<b>2,191,392</b>
Aporte al FITEL		2,377	3,155	4,147	5,398	6,964	8,910	11,299	14,213	17,724	21,914
Aporte OSIPTEL		1,188	1,578	2,073	2,699	3,482	4,455	5,650	7,106	8,862	10,957
Aporte MTC		1,188	1,578	2,073	2,699	3,482	4,455	5,650	7,106	8,862	10,957
<b>Total Tasas y Derechos Especiales</b>		<b>4,753</b>	<b>6,311</b>	<b>8,293</b>	<b>10,796</b>	<b>13,929</b>	<b>17,819</b>	<b>22,599</b>	<b>28,426</b>	<b>35,448</b>	<b>43,828</b>

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

Tabla 112: Tasas y Derechos Especiales – Red de Transporte (US\$ - Sin IGV) – Alternativa 2

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos esperados		3,203,113	4,253,026	5,588,816	7,275,875	9,386,679	12,008,471	15,229,472	19,156,512	23,888,855	29,536,147
Interconexión, IGV e Imp. Promoc. Municipal											
<b>Ingresos Netos</b>		<b>3,203,113</b>	<b>4,253,026</b>	<b>5,588,816</b>	<b>7,275,875</b>	<b>9,386,679</b>	<b>12,008,471</b>	<b>15,229,472</b>	<b>19,156,512</b>	<b>23,888,855</b>	<b>29,536,147</b>
Aporte al FITEL		32,031	42,530	55,888	72,759	93,867	120,085	152,295	191,565	238,889	295,361
Aporte OSIPTEL		16,016	21,265	27,944	36,379	46,933	60,042	76,147	95,783	119,444	147,681
Aporte MTC		16,016	21,265	27,944	36,379	46,933	60,042	76,147	95,783	119,444	147,681
<b>Total Tasas y Derechos Especiales</b>		<b>64,062</b>	<b>85,061</b>	<b>111,776</b>	<b>145,518</b>	<b>187,734</b>	<b>240,169</b>	<b>304,589</b>	<b>383,130</b>	<b>477,777</b>	<b>590,723</b>

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

■ Seguros de los equipos de la Red de Transporte

Representa los seguros que se contratará de los principales equipos de la Red de Transporte. Dicho seguro representa el 3% anual del costo total del equipamiento de la Red de Transporte.





Tabla 113: Seguros de la Red de Transporte – Alternativa 1

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
CAPEX Equipos Asegurarse		3,208,997	3,208,997	3,208,997	3,208,997	3,208,997	3,208,997	3,208,997	3,208,997	3,208,997	3,208,997
% de seguro		3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
<b>Total Seguros</b>		<b>96,270</b>									

Fuente: FITEL

Elaboración: FITEL

*c) Indicadores de rentabilidad privada*

El siguiente cuadro muestra el flujo de caja libre y la valorización del Proyecto, el flujo de caja libre mide la proyección de efectivo que genera el Proyecto, considera el flujo de caja operativo y el flujo de inversiones.

**Alternativa 1**

La tasa de descuento considerada para la evaluación a precios privados es 13.63 % anual; con dichos resultados se obtiene que el VAN a precios privados del Proyecto es negativo en S/. 123,578,850 (equivalente a USD 41,192,950 al tipo de cambio 3 nuevos soles por dólar), esta cifra expresado en valores positivos representa el máximo subsidio o cofinanciamiento que el FITEL otorga al Proyecto para hacer que sea sostenible a lo largo de los 10 años del periodo de evaluación.

**Alternativa 2**

La tasa de descuento considerada para la evaluación a precios privados es 13.63 % anual; con dichos resultados se obtiene que el VAN a precios privados del Proyecto es negativo en S/. 231,140,048 (equivalente a USD 77,046,683 al tipo de cambio 3 nuevos soles por dólar), esta cifra expresado en valores positivos representa el máximo subsidio o cofinanciamiento que el FITEL otorga al Proyecto para hacer que sea sostenible a lo largo de los 10 años del periodo de evaluación.





Tabla 114: Flujo de Caja Libre del Proyecto – Alternativa 1

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos operativos		436,906	548,224	678,701	834,949	1,022,490	1,247,574	1,516,373	1,836,630	2,215,339	2,660,634
Egresos operativos		2,936,420	2,875,778	2,902,402	2,929,471	2,957,546	2,985,783	3,014,115	3,042,651	3,071,142	3,099,949
<b>Flujo de Caja Operativo</b>		<b>-2,499,513</b>	<b>-2,327,554</b>	<b>-2,223,701</b>	<b>-2,094,522</b>	<b>-1,935,055</b>	<b>-1,738,209</b>	<b>-1,497,742</b>	<b>-1,206,021</b>	<b>-855,803</b>	<b>-439,315</b>
Inversión en activos fijos	-23,275,692	-405,944	0	0	0	-2,336,427	0	0	0	0	0
Inversión en capital de trabajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Flujo de Caja de Inversiones</b>	<b>-23,275,692</b>	<b>-405,944</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-2,336,427</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Flujo de Caja Económico (US\$ sin IGV)</b>	<b>-23,275,692</b>	<b>-2,905,457</b>	<b>-2,327,554</b>	<b>-2,223,701</b>	<b>-2,094,522</b>	<b>-4,271,482</b>	<b>-1,738,209</b>	<b>-1,497,742</b>	<b>-1,206,021</b>	<b>-855,803</b>	<b>-439,315</b>
<b>Efecto del IGV</b>											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
IGV de ventas		78,643	98,680	122,166	150,291	184,048	224,563	272,947	330,593	398,761	478,914
IGV de gastos		-528,556	-517,640	-522,432	-527,305	-532,358	-537,441	-542,541	-547,677	-552,806	-557,991
IGV de inversiones	-4,189,625	-73,070	0	0	0	-420,557	0	0	0	0	0
Diferencia de IGV	-4,189,625	-522,982	-418,960	-400,266	-377,014	-768,867	-312,878	-269,594	-217,084	-154,045	-79,077
Crédito fiscal por IGV	-4,189,625	-522,982	-418,960	-400,266	-377,014	-768,867	-312,878	-269,594	-217,084	-154,045	-79,077
Pago al fisco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Flujo Neto de IGV</b>	<b>-4,189,625</b>	<b>-522,982</b>	<b>-418,960</b>	<b>-400,266</b>	<b>-377,014</b>	<b>-768,867</b>	<b>-312,878</b>	<b>-269,594</b>	<b>-217,084</b>	<b>-154,045</b>	<b>-79,077</b>
<b>Flujo de Caja Económico (US\$ con IGV)</b>	<b>-27,465,317</b>	<b>-3,428,439</b>	<b>-2,746,514</b>	<b>-2,623,967</b>	<b>-2,471,536</b>	<b>-5,040,349</b>	<b>-2,051,087</b>	<b>-1,767,335</b>	<b>-1,423,105</b>	<b>-1,009,848</b>	<b>-518,392</b>
Tasa de descuento	13.63%										
VAN Proyecto (US\$ con IGV)	-\$41,192,950										
VAN Proyecto (S/. con IGV)	S/. -123,578,850										

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

Tabla 115: Flujo de Caja Libre del Proyecto – Alternativa 2

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos operativos		3,402,369	4,485,703	5,852,863	7,571,001	9,712,738	12,365,094	15,615,917	19,571,852	24,331,795	30,005,389
Egresos operativos		16,894,343	16,936,466	17,061,105	17,190,834	17,328,487	17,474,919	18,689,051	22,656,512	27,415,210	33,073,646
<b>Flujo de Caja Operativo</b>		<b>-13,491,974</b>	<b>-12,450,765</b>	<b>-11,208,242</b>	<b>-9,619,833</b>	<b>-7,615,749</b>	<b>-5,109,825</b>	<b>-3,073,134</b>	<b>-3,084,660</b>	<b>-3,083,416</b>	<b>-3,068,256</b>
Inversión en activos fijos	-17,343,616	-405,944	0	0	0	-3,931,080	0	0	0	0	0
Inversión en capital de trabajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Flujo de Caja de Inversiones</b>	<b>-17,343,616</b>	<b>-405,944</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-3,931,080</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Flujo de Caja Económico (US\$ sin IGV)</b>	<b>-17,343,616</b>	<b>-13,897,918</b>	<b>-12,450,765</b>	<b>-11,208,242</b>	<b>-9,619,833</b>	<b>-11,546,829</b>	<b>-5,109,825</b>	<b>-3,073,134</b>	<b>-3,084,660</b>	<b>-3,083,416</b>	<b>-3,068,256</b>
<b>Efecto del IGV</b>											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
IGV de ventas		612,426	807,427	1,053,515	1,362,780	1,748,293	2,225,717	2,810,865	3,522,933	4,379,723	5,400,970
IGV de gastos		-3,040,982	-3,048,564	-3,070,999	-3,094,350	-3,119,128	-3,145,485	-3,364,029	-4,078,172	-4,934,738	-5,953,256
IGV de inversiones	-3,121,851	-73,070	0	0	0	-707,594	0	0	0	0	0
Diferencia de IGV	-3,121,851	-2,501,625	-2,241,138	-2,017,484	-1,731,570	-2,078,429	-919,769	-553,164	-555,239	-555,015	-552,286
Crédito fiscal por IGV	-3,121,851	-2,501,625	-2,241,138	-2,017,484	-1,731,570	-2,078,429	-919,769	-553,164	-555,239	-555,015	-552,286
Pago al fisco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Flujo Neto de IGV</b>	<b>-3,121,851</b>	<b>-2,501,625</b>	<b>-2,241,138</b>	<b>-2,017,484</b>	<b>-1,731,570</b>	<b>-2,078,429</b>	<b>-919,769</b>	<b>-553,164</b>	<b>-555,239</b>	<b>-555,015</b>	<b>-552,286</b>
<b>Flujo de Caja Económico (US\$ con IGV)</b>	<b>-20,465,467</b>	<b>-16,399,543</b>	<b>-14,691,902</b>	<b>-13,225,726</b>	<b>-11,351,403</b>	<b>-13,625,258</b>	<b>-6,029,594</b>	<b>-3,626,299</b>	<b>-3,639,899</b>	<b>-3,638,431</b>	<b>-3,620,542</b>
Tasa de descuento	13.63%										
VAN Proyecto (US\$ con IGV)	-\$77,046,683										
VAN Proyecto (S/. con IGV)	S/. -231,140,048										

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL





#### 4.7. Análisis de Sostenibilidad

##### a) Capacidad para cubrir los costos de operación y mantenimiento

En el caso de una operación íntegramente privada el margen del OPERADOR debe cubrir los costos de explotación y mantenimiento de su infraestructura, la inversión y el costo de oportunidad del capital. En la medida que el VAN que se obtiene con estos supuestos resulta negativo para una demanda estimada, se produce una falla de mercado que debe ser subsanada mediante el financiamiento.

En el caso que el VAN sea negativo el Proyecto deja de ser totalmente privado y recibe un nivel de financiamiento el cual es determinado tomando en cuenta un horizonte de madurez.

A su vez, el presente Proyecto fija el financiamiento máximo y en la medida en el que este se concurre será en última instancia el mercado el que fije el nivel de financiamiento requerido.

En consecuencia la sostenibilidad dependerá fundamentalmente de la demanda, de los márgenes unitarios, de la inversión y del financiamiento.

Desde la óptica de la demanda, el Proyecto tiene como clientes a los pobladores, empresas, instituciones gubernamentales y la sociedad civil en general de las localidades rurales.

A efectos de potenciar la demanda el Proyecto considera servicios de capacitación, difusión y sensibilización. A su vez, al igual que ocurre para la promoción de los servicios en la ciudad, el Proyecto considera unos costos de comercialización y marketing orientados a promover el uso y la captación de nuevos clientes.

El acceso a Internet se ofrece preferentemente a las instituciones gubernamentales: Establecimientos de Salud, Locales Escolares y Dependencias policiales, en estas Localidades Beneficiarias los pequeños emprendedores u otras entidades que demanden del servicio serán beneficiados con la tarifa del Proyecto. Este servicio, al igual que en las localidades, tiene una tarifa plana que no depende del tiempo de conexión sino de la velocidad contratada, existe también un cobro por la instalación que incluye el CPE.

##### b) Capacidad técnica y logística para la promoción.

De acuerdo a la Ley 28900 y su Reglamento D.S. 010-2007-MTC, una vez obtenida la viabilidad de un Proyecto del FITEL, se encarga a PROINVERSIÓN la conducción del concurso público para transferir el Proyecto al sector privado para su implementación, dándose inicio a la etapa de Promoción del Proyecto. El Reglamento del FITEL en su Artículo 31° estipula que la Secretaría Técnica del FITEL realizará las coordinaciones técnicas, económicas y legales respectivas con PROINVERSION.

En general, a partir del encargo a PROINVERSIÓN, la Secretaría Técnica del FITEL, con la coordinación y participación de su Área de Promoción de Proyectos y profesionales de las diferentes áreas del FITEL, efectúa en resumen, los siguientes trabajos, actividades o coordinaciones por cada proyecto:

- Remisión a PROINVERSIÓN de información inicial relativa al Proyecto (Estudios de Pre-Inversión), para la preparación de su Plan de Promoción.
- Revisión de las Bases, parte administrativa, que prepara PROINVERSIÓN, dando a conocer recomendaciones y sugerencias, considerando los objetivos de los proyectos, contribuyendo a la elaboración del documento final.





- Preparación del documento de Especificaciones Técnicas, el cual describe el proyecto técnico, estipula los requerimientos de equipos y servicios y estipulaciones de calidad que deben cumplir tanto los equipos como los servicios; se incluye apéndices, los cuales son principalmente: el listado de localidades beneficiarias, listado de localidades de reemplazos, actas de Instalación, actas de supervisión, actas de conformidad, contratos de abonados y emprendedores por los servicios comprendidos, contenidos de capacitación, lineamientos de reemplazos, procedimientos de verificación de coberturas, etc.
- Propuesta y participación en la definición de los factores de competencia para la propuesta técnica.
- Revisión del proyecto de Contrato de Financiamiento que prepara PROINVERSIÓN, dando a conocer recomendaciones y sugerencias, considerando las obligaciones de las especificaciones técnicas.
- Revisión de sugerencias de los postores y participación en la elaboración de la versión final del Contrato de Financiamiento.
- Elaboración, conjuntamente con PROINVERSIÓN, de los documentos de respuestas a las consultas de los postores.
- Participación en el cálculo del monto máximo de financiamiento del Proyecto, por el cual concursan los postores.
- Recopilación, clasificación y remisión a PROINVERSIÓN, para publicación en la Sala de Datos de cada concurso, de toda información relevante que pueda servir a los postores para la preparación de sus propuestas.
- Participación en reuniones y presentaciones ante los postores para aclarar conceptos o dudas.
- Participación en la evaluación técnica de las propuestas técnicas que son presentadas por los postores, revisando el cumplimiento de los objetivos y especificaciones técnicas respectivas.
- Informes por actividades y trabajos relevantes relativos al concurso público y adjudicación.

Las actividades o trabajos listados conllevan coordinaciones y/o reuniones de trabajo internas en la Secretaría Técnica del FITEL o externas con PROINVERSIÓN y los operadores y eventuales postores.

En síntesis, la capacidad técnica para la etapa de Promoción, está provista por los profesionales del FITEL. Por su parte, PROINVERSIÓN cuenta también con profesionales que trabajan para la transferencia del Proyecto al sector privado.

Respecto a la capacidad logística, si bien se cuenta con la capacidad logística del FITEL, es importante mencionar que las actividades de promoción, derivadas del encargo dado a PROINVERSIÓN para la conducción del concurso público, son llevadas adelante con la capacidad logística de PROINVERSIÓN.



c) *Capacidad técnica y logística del operador privado.*

El postor deberá acreditar la experiencia necesaria en la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones.

El postor deberá cumplir con los requisitos financieros propuestos por PROINVERSIÓN. Para acreditar el cumplimiento de los requisitos financieros, los postores deberán presentar los estados financieros auditados de los últimos dos años.

d) *Acuerdos institucionales que debería realizar el operador.*

A continuación, se presenta los principales acuerdos institucionales que debería realizar el OPERADOR, es decir, la empresa operadora de telecomunicaciones que se adjudique el Proyecto.

Cada una de las entidades involucradas debe cumplir con ciertos compromisos a fin de asegurar el éxito del Proyecto. Dichos compromisos deben ser, de alguna manera, establecidos en documentos que detallen los deberes y derechos de las partes involucradas. Los tres principales documentos en los que se sustentan los arreglos institucionales del Proyecto se mencionan a continuación.



**Contrato de Concesión suscrito entre el MTC y el OPERADOR:** Toda empresa que quiera entrar a operar al mercado de telecomunicaciones peruano, debe obtener previamente la autorización correspondiente del MTC. Esta autorización se entrega bajo el nombre de Concesión y autoriza a una empresa a prestar determinado servicio público.

Por ejemplo, para brindar el servicio de telefonía fija en la modalidad de abonados, el operador deberá solicitar las concesiones de telefonía fija, de portador de larga distancia nacional y de portador de larga distancia internacional. Cabe destacar que todas las concesiones son otorgadas por el período de 20 años, período en el cual el operador se somete a la supervisión, tanto del MTC como de OSIPTEL.



Las empresas que participen por la ejecución del Proyecto, pueden ser operadores ya establecidos o, en el segundo caso, antes de recibir el financiamiento del Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC) deberán regularizar su situación ante esta institución.



**Contrato de financiamiento suscrito entre el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC) y el OPERADOR:** Por lo general, cuando se opta por el mecanismo de selección por Concurso por Mínimo Financiamiento, no se establece la obligación para las empresas participantes de tener una concesión vigente. Una empresa (o consorcio de empresas) podría ser adjudicada, aún sin contar con una concesión.

La obligación para una empresa de constituirse como operador, se da cuando ésta ha sido adjudicada en el concurso. Es decir, dicha empresa debe contar con su Concesión previamente a suscribir el Contrato de Financiamiento.



En el Contrato de Financiamiento se estipulan las obligaciones y los derechos de las partes. En ella el MTC se debe comprometer a desembolsar el monto de financiamiento adjudicado, de acuerdo al cumplimiento de metas (de instalación y operación y mantenimiento) del OPERADOR, o como es el caso del Proyecto, financiar la conectividad sobre la cual se podrán ofrecer los servicios de telefonía basada en IP e Internet). El OPERADOR se compromete a prestar los servicios contratados de acuerdo a lo solicitado en las Bases del respectivo concurso.



En este caso, el Contrato de Financiamiento asegura que la prestación de los servicios contratados sea provista por el OPERADOR, contra una contraprestación que le fue adjudicada.



### Marco Normativo y Títulos Habilitantes

Los Títulos Habilitantes con que deberá contar el OPERADOR conforme a las disposiciones establecidas en el Texto Único Ordenado de la Ley de Telecomunicaciones y en su Reglamento General, para el caso del PROYECTO, principalmente estarán referidos a dos tipos servicios:

- Servicios Portadores: Los que sirven como soporte para extender los servicios finales; según sea necesario, deberán tener tanto la concesión de portador local como la concesión de portador de larga distancia.
- Servicios de Valor Añadido (Conmutación de datos por paquetes, Mensajería Interpersonal – modalidad correo electrónico–, Servicio de Consulta, Almacenamiento y retransmisión de datos).

No obstante, a efectos de permitir una mayor competencia entre los postores, en términos de costos y de eficiencia económica de los proyectos, se ha previsto que éstos tendrán plena libertad para plantear sus proyectos técnicos, pudiendo contemplar, opcionalmente, la instalación y operación directa de sus propios servicios de soporte, o la contratación de los mismos a otras empresas operadoras ya existentes que tengan su propia concesión vigente (con quienes incluso pueden acordar esquemas de participación conjunta).

Cabe precisar que en los casos en que la prestación de los servicios requiera la utilización de frecuencias del Espectro Radioeléctrico (Ej. enlaces radioeléctricos) en general será necesaria una Asignación de Espectro otorgada por el MTC. En el caso específico de las bandas no licenciadas (900KHz, 2,4GHz y 5.7GHz) no será necesaria ninguna autorización.

En tal sentido, antes y después del concurso, con el fin que, conforme a la competencia del MTC, tramite y otorgue las concesiones que el OPERADOR requiera en función de las características de su proyecto técnico así como de las concesiones que disponga en ese momento.

Por otro lado, el OPERADOR está en libertad de brindar otro tipo de servicios para los cuales deberá obtener las Concesiones pertinentes, asegurar la interconexión con todas las empresas operadoras, respetar el marco tarifario para el sector rural y establecer los acuerdos necesarios.

En síntesis, el Proyecto cuenta con un marco contractual y normativo claro que permitirá su ejecución en un clima de seguridad jurídica y administrativa, sin obviamente descartar que, como en cualquier intervención exógena, existan costos de fricción transitorios que el OPERADOR, el MTC o la entidad que éste designe y la población pueden superar con base en el diálogo.

Como se detalló anteriormente, el Proyecto tendrá un período de duración de diez años, periodo en el cual se hará el monitoreo, seguimiento y evaluación de la demanda y la oferta, así como de las diferentes interacciones que se darán entre las entidades involucradas.

#### e) Fuentes de financiamiento

Las fuentes de financiamiento contempladas para la implementación del Proyecto, son las siguientes:

- Recursos del Viceministerio de Comunicaciones.
- Recursos del Fondo de Inversión en Telecomunicaciones - FITEL.





f) *Coordinaciones interinstitucionales*

Al respecto se debe indicar que se ha sostenido reuniones con representantes del Gobierno Regional de Ica a fin de presentarles las bondades del Proyecto. En ese sentido, el Abogado Alonso Navarro Cabanillas, Presidente Regional (e) de Ica, envió el oficio N° 473-2014/GORE-ICA/PR en donde manifiestan su compromiso de apoyar en todas las gestiones en la que se requiera su participación y contribución para lograr que el Proyecto se ejecute (ver Anexo 17). Cabe precisar que una vez encargado el proyecto a PROINVERSIÓN, se procederá a suscribir un Convenio de Cooperación con el Gobierno Regional, al respecto en el anexo 18 se describe el modelo de convenio a suscribir.

g) *Factores que puedan poner en riesgo la sostenibilidad del proyecto*

Los factores que pueden poner en riesgo la sostenibilidad del Proyecto, podrían ser las siguientes:

- Conflictos sociales permanentes en algunas zonas de la región que se vea generada en actos de vandalismo y destrucción de las casetas instaladas y/o actos que conlleven a rotura del cable de fibra óptica, este riesgo se mitiga con la acción de los Centros de Mantenimiento (correctivo y preventivo) que será instalado como parte del Proyecto, así mismo el Proyecto considera el pago de seguros para cubrir los daños generados en las casetas ópticas e inalámbricas.
- Hurtos de equipamiento en los nodos de la Red de Transporte y/o casetas inalámbricas, al igual que lo anterior, el Proyecto considera el pago de seguros para cubrir el robo de equipamiento en las instalaciones con edificación civil.
- Que la fibra óptica sea hurtada o se dañe mediante actos vandálicos, en ese sentido se debe indicar que el Proyecto considera un mayor despliegue sobre líneas eléctricas, lo cual dificulta la manipulación, robo o posibles daños por terceros. Por otro lado, el Proyecto considera que los tramos de fibra óptica que sean instalados en sitios remotos, serán debidamente etiquetados para así disuadir el robo de los mismos, puesto que muchos de estos robos ocurren por la confusión de la fibra óptica con cables de cobre.
- La implementación de centros de mantenimiento, los cuales cuentan con carretes de fibra óptica que permitan reponer de manera inmediata la fibra óptica a fin de mantener los niveles de disponibilidad definidos para dicha red.
- Morosidad en el pago de los servicios, el Proyecto prevé que el pago será asumido por el Gobierno Regional para los sectores salud y educación, así como el pago de las conexiones a instalarse en las Dependencias policiales.





#### 4.8. Impacto ambiental

##### a) Descripción del proyecto sobre el entorno.

Dado el tipo de Proyecto, se espera que únicamente genere impactos leves al entorno. Es importante señalar que la red principal de fibra óptica será soportada por torres de media tensión existentes, la fibra óptica que se instalará estará compuesta por un cable de fibra óptica del tipo ADSS de 48 hilos, asimismo se ha considerado los elementos necesarios para la fijación y suspensión del cable, como: amortiguadores de viento, herrajes, etc. Además el equipamiento de la red a instalarse no alteraría la composición del entorno ecológico porque su tamaño es reducido y son operados por medio de energía eléctrica o generados a través de paneles solares. Sin embargo, esto no exime al Operador que obtenga la buena Pro, que durante la etapa de ejecución respete la normatividad vigente sobre protección del Medio Ambiente y los Recursos Naturales.

Es importante indicar que este cable de fibra óptica ADSS tiene la característica adicional de ser Dry Core, estos cables suelen ser llamados cables ecológicos, principalmente porque para su empalme o fusión no requieren el uso de disolventes para ninguna limpieza de gel, el tiempo de trabajo es menor para su instalación principalmente porque es más liviano y no emite ningún tipo de radiación debido a que por los hilos de fibra óptica solo se transmite "luz".

Para la instalación del cable de fibra óptica se utiliza una unidad móvil sobre la cual está fijada la bobina que contiene el cable y un brazo robot que realiza la fijación del cable sobre el poste de energía eléctrica de media tensión. El personal que realiza este trabajo es un personal especializado y muy profesional en su trabajo, el equipo está por lo general formado como mínimo por 12 personas divididos en 2 grupos (depende si el trabajo se realiza en redes de alta o media tensión), como este trabajo requiere mucho cuidado por lo delicada que es la fibra óptica, es una razón más para poder afirmar que en su instalación el impacto ambiental es casi nulo.

##### b) Instrumentos de Gestión Ambiental

Para el presente Proyecto formulado por la Secretaría Técnica del FITEL, es necesario gestionar la Certificación Ambiental ante la Autoridad competente del SEIA.

Según el Artículo 27° de la Ley de Áreas Naturales Protegidas es de obligado cumplimiento solicitar la emisión de la compatibilidad del Proyecto al Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), en el caso de desarrollarse actividades orientadas a la habilitación de infraestructura, en el interior de las Áreas Naturales Protegidas y/o en sus Zonas de Amortiguamiento. Acorde a la normativa, SERNANP mediante oficio N°322-2014-SERNANP-DGANP, la Dirección de Gestión de Áreas Naturales Protegidas otorga la **COMPATIBILIDAD** del Proyecto dado que la ejecución de la actividad denominada "Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región Ica".

Finalmente, acorde con la Resolución Ministerial N° 052-2012-MINAM, mediante Memorandum N° 770 -2014-MTC/16, la Dirección General de Asuntos Socio Ambientales ha otorgado la **categoría I – Declaración de Impacto Ambiental (DIA)** al presente Proyecto. Con la categorización obtenida se puede proceder a iniciar la etapa del Instrumento de Gestión Ambiental del presente Proyecto.



c) Marco Legal

A continuación se especifica la legislación socio ambiental bajo la que se va a desarrollar el Proyecto:

c.1. Normativa General

- Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, su objetivo es asegurar el eficaz cumplimiento de los objetivos ambientales de las entidades públicas y fortalecer los mecanismos en gestión ambiental.
- Reglamento de la Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, D.S. N° 008-2005-PCM.
- Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, la cual establece un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos de las actividades del proyecto.
- D.S N° 019-2009-MINAM, reglamento del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental,
- D.S. N° 012-2009-MINAM, Política Nacional Ambiental. Constituyendo esta forma uno de los instrumentos de gestión ambiental más importantes y de cumplimiento obligatorio en los niveles del gobierno y de carácter orientador para el sector privado, teniendo como objetivo principal alcanzar el desarrollo sostenible del país.
- Ley N° 26786, Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades.
- Resolución Ministerial N° 157-2011-MINAM, primera actualización del listado de inclusión de los proyectos de Inversión sujetos al SEIA
- Ley N° 30011 la cual modifica la Ley N° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, que menciona que el Sistema rige para toda persona natural o jurídica, privada o pública, principalmente para las entidades del Gobierno Nacional, Regional y Local que ejerzan funciones de evaluación, supervisión, fiscalización, control potestad sancionadora en materia ambiental.
- Ley N° 26821, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales. La norma señala las condiciones para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, precisando que los recursos naturales deben utilizarse de forma sostenible, o cual implica que su manejo debe ser racional.
- D.S N° 036-2002-MTC, R.D. N° 006-2004-MTC/16. Aprobación del Reglamento de Organizaciones y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

c.2. Normativa sobre el ambiente y los recursos naturales

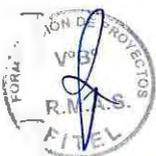
❖ Nacionales

- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, establece los derechos al acceso a la información, a la participación en la gestión ambiental y al acceso a la justicia ambiental. Mediante esa norma se establecen los principios básicos para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.





- Ley N° 26839 y su Reglamento aprobado por DS N° 068-2001-PCM. Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica.
  - Resolución de la Fiscalía de la Nación N° 01067-2008-MP-FN .Reglamento de las Fiscalías Especializadas en Materia Ambiental. Menciona que el Ministerio Público es institucionalmente importante en materia de delitos contra la ecología, debido a su calidad de Titular de la Acción Legal y defensor de la legalidad y de los intereses públicos.
  - R.M. N° 052-2012-MINAM, Directiva para la concordancia entre el SNIP y el SEIA, el cual precisa que para el caso de los PIP que requieren ser declarados viables, estos deben contar con una evaluación ambiental preliminar (EVAP) aprobado por la autoridad competente del SEIA. Al respecto se precisa que el EVAP del presente Proyecto fue desarrollado tomando en consideración lo señalado en la presente norma y que cuenta con Clasificación Ambiental Categoría I el cual corresponde a un DIA.
  - Ley N° 27867 (Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales) modificada por Ley N° 27902 en su Art. 53, inciso "C", confiere a los gobiernos regionales formular, coordinar, conducir y supervisar la aplicación de las ERBD (Estrategia Regional de Biodiversidad).
  - Ley N° 29263, modifica los artículos de la Ley General del Ambiente, en relación a los delitos ambientales por contaminación infringiendo los límites máximos permisibles de cualquier tipo de emisión.
  - Ley N° 26821, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales. La norma señala las condiciones para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, precisando que los recursos naturales deben utilizarse de forma sostenible, lo cual implica que su manejo debe ser racional.
  - Ley N° 26839. Ley de Conservación de la Diversidad Biológica. Regula lo relativo a la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes.
  - D.S. N° 102-2001-PCM, Estrategia Nacional de Diversidad Biológica. Determina que la diversidad biológica peruana es patrimonio de la Constitución Política del Perú, relativo al Ambiente y los Recursos Naturales.
  - D.S. N° 012-2009-MINAM, Política Nacional del Ambiente, Eje 1: Conservación y Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales y la Diversidad Biológica.
  - Ley N° 29338. Ley de Recursos Hídricos, regula el uso y gestión de los recursos hídricos, comprende el agua superficial, subterránea, continental. La Autoridad Nacional competente debe emitir opinión técnica previa vinculante.
  - D.S. N° 001-2010-AG. Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos. Su objetivo es regular el uso y gestión de los recursos hídricos que comprenden el agua continental: superficial y subterránea, y los bienes asociados a ésta. Reglamenta también el derecho del uso del agua como único título otorgado por la Autoridad Administrativa del Agua a favor de persona natural o jurídica, pública o privada, que puede materializarse a través de un permiso, autorización y licencia.
- ❖ Internacionales
- **Convenio sobre la Diversidad Biológica**, ratificado por el Perú con Resolución Legislativa N° 26181. El objetivo es la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos.





### c.3. Normativa sobre Vegetación, Flora y Fauna

- **D.S. N° 034-2004-AG. Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre**, según la Unión Mundial para la Conservación – UICN. Donde decreta la categorización de especies amenazadas de fauna silvestre, distribuidas indistintamente en las siguientes categorías: en peligro crítico, en peligro, vulnerable, y casi amenazado; especificando la prohibición de caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales de todos los especímenes.
- **D.S. N° 043-2006-AG. Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre**, que aprueba la categorización de especies amenazadas de flora silvestre. Donde se decreta la categorización de especies amenazadas de flora silvestres, distribuidas indistintamente en las siguientes categorías: en peligro crítico, en peligro, vulnerable y casi amenazado, especificando la prohibición de extracción, colecta, tenencia, transporte y exportación de todos los especímenes.
- **Ley N° 27308. Ley Forestal y de Fauna Silvestre**, tiene como finalidad promover la conservación, la protección, el incremento y el uso sostenible del patrimonio forestal y de fauna silvestre dentro del territorio nacional. También se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo Forestal, en el que se establecen las prioridades, programas operativos y proyectos a ser implementados.
- **D.S. N°014-2001-AG. Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre**. Uno de sus objetivos es promover el adecuado conocimiento de los recursos forestales y de la fauna, así como su mejor aprovechamiento y conservación, de una forma sostenible y creciente, contribuyendo al desarrollo integral de las localidades y de las regiones en las que está ubicada.
- **Ley N° 26834. Ley de Áreas Naturales Protegidas**. Norma que establece los aspectos relacionados con la gestión de las áreas naturales protegidas y su conservación.
- **D. S. N° 038-2001- AG. Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas**. Define las categorías de las áreas naturales protegidas y establece los procedimientos de zonificación, así como el grado de intervención al interior de ellas.
- **Modificación del artículo 116 del Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas. D.S. N° 003— 2011- MINAM**. El presente artículo regula la emisión de la Compatibilidad y de la Opinión Técnica Previa Favorable por parte del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, solicitada por la entidad de nivel nacional, regional o local que resulte competente, de forma previa al otorgamiento de derechos orientados al aprovechamiento de recursos naturales y/o a la habilitación de infraestructura en las Áreas Naturales Protegidas de administración nacional y/o en sus Zonas de Amortiguamiento, y en las Áreas de Conservación Regional.

### c.4. Normativa sobre Seguridad e Higiene

- **Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo**, su objetivo es promover una cultura de prevención de riesgos laborales. Esta Ley establece las normas mínimas para la prevención de los riesgos laborales, pudiendo los empleadores y los trabajadores establecer libremente los niveles de protección respectivos que mejoren lo previsto en la presente norma.
- **D.S. N° 005-2012- TR. Reglamento de la ley de seguridad y salud en el trabajo**. El Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país, sobre la base de la observancia del deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales.
- **D.S. N°005-2012-TR. Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo**.





- **D.S. N° 015-2005-SA. Reglamento Sobre Valores Límites Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente del trabajo**, aprueba los valores límites permisibles para agentes químicos en el ambiente de trabajo.
- **R.M. N° 312-2011-MINSA. Protocolos de exámenes ocupacionales y Guías de Diagnóstico de los Exámenes Médicos obligatorios por actividad.**

**c.5. Normativa sobre cuestiones patrimonio cultural**

- **Ley N° 28296. Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación**, modificatoria de la Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación Artículo 30°, D.L. N° 1003. Al respecto, el Proyecto cumplirá todas las exigencias que la entidad competente requiera en materia de permisos y autorizaciones para la ejecución de la obra si hubiese algún bien cultural dentro del Proyecto.
- **Decreto Legislativo N° 1073: Modifica el literal b ) del artículo 10° de la Ley N° 26505**, Ley de la Inversión Privada en el desarrollo de las actividades económicas en las tierras del territorio nacional y de las Comunidades Campesinas y Nativas; modificado anteriormente por el artículo único del Decreto Legislativo N° 1015 (publicado el 28 de junio de 2008).
- **Ley N° 24047, Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación**, modificada (artículos 4º y 5º) por Ley 24193.
- **D.S. N°054-2013-PCM**, aprueban disposiciones especiales para ejecución de procedimientos administrativos. La presente norma tiene por objeto aprobar las disposiciones especiales para los procedimientos administrativos de autorizaciones y/o certificaciones para los proyectos de inversión en el ámbito del territorio nacional como es el caso de áreas que cuenten con CIRA preexistentes.
- **D.S. N° 060-2013-PCM**, aprueban procedimientos administrativos y medidas para impulsar proyectos de inversión pública y privada.
- **D.S. N° 003-2014-MC Aprobación del Reglamento de Intervenciones Arqueológicas**, el cual deroga la R.S. N°004-2000-ED, la R.S. N°012-2006-ED, el D.S. N°004-2009-ED y el D.S. N°009-2009-ED, así como toda aquella norma que se oponga al Reglamento de Intervenciones Arqueológicas aprobada mediante el presente decreto supremo.

**c.6. Normativa sobre ámbito social**

- **D.S. N° 002-2009-MINAM. Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales.** Esta norma busca reglamentar el procedimiento de acceso a la información pública ambiental por parte de los ciudadanos. Según el reglamento, las solicitudes pueden presentarse sin necesidad de invocar justificación de ninguna clase, y la obligación de atenderlas se extiende a los diferentes Organismos del Estado así como a las entidades públicas o privadas que prestan servicios públicos.
- **Ley N° 24656. Ley de Comunidades Campesinas.** Mediante la presente ley, el Estado declara de necesidad nacional e interés social y cultural el desarrollo integral de las Comunidades Campesinas. Asimismo, garantiza la integridad del derecho de propiedad del territorio, como también, respeta y protege los usos, costumbres y tradiciones de las Comunidades Campesinas.
- **Ley N° 29785. Ley de Consulta Previa a los pueblos indígenas y/u originarios.** Ley del derecho a la consulta previa a los pueblos indígenas u originarios, reconocido en el convenio 169 de la organización internacional del trabajo.





- **R.D. N° 006-2004-MTC/16 Reglamento de Consulta y Participación Ciudadana en el Proceso de Evaluación ambiental y Social en el Subsector Transportes.** El presente Reglamento norma la participación de las personas naturales, organizaciones sociales, titulares de proyectos de infraestructura de transportes, y autoridades, en el procedimiento por el cual el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, subsector Transporte, desarrolla actividades de información y diálogo con la población involucrada en proyectos de construcción, mantenimiento y rehabilitación; así como en el procedimiento de Declaración de Impacto Ambiental, Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIAsd) y detallado (EIAd), con la finalidad de mejorar el proceso de toma de decisiones en relación a los proyectos.

**c.7. Normativa sobre límites máximos permisibles y estándares de calidad ambiental**

- **D.S. N° 074-2001-PCM. y D.S. N° 003-2008-MINAM. Límites Máximos Permisibles y Estándares de Calidad Ambiental para aire,** establece umbrales máximos para los contaminantes más perjudiciales para la salud.
- **D.S. N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacional de Calidad Ambiental para Ruido,** establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la Salud Humana. Establece los estándares primarios de calidad ambiental para ruido en el ambiente exterior, los mismos que no deben exceder los parámetros establecidos a fin de proteger la salud humana.
- **DS N° 002-2008-MINAM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua,** establece concentraciones de elementos, sustancias o parámetros que puede contener el agua sin afectar la calidad del recurso. Establece el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el agua en su condición de cuerpo receptor y componentes básicos de los ecosistemas acuáticos, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni del ambiente.
- **DS N° 002-2013-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelo,** Los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo son referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental.
- **D.S. N° 010-2005-PMC. Límites Máximos Permisibles de la Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes (ICNIRP).** La presente norma tiene por finalidad establecer los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Radiaciones No Ionizantes (RNI) en Telecomunicaciones, su monitoreo, control y demás regulaciones para el efectivo cumplimiento de los límites que establece la presente norma.

**c.8. Normativa sobre salud**

- **Ley N° 26842. Ley General de Salud.** Señala que toda persona natural o jurídica está impedida de efectuar descargas de desechos o sustancias contaminantes en el agua, el aire o el suelo, sin haber adoptado las precauciones de depuración en la forma que señalan las normas sanitarias y de protección del ambiente.
- **Ley N° 27314. Ley General de Residuos Sólidos,** donde se aplica a las actividades para la gestión y manejo integral de residuos sólidos en todos sus procesos y operaciones desde la generación hasta la disposición final. Esta Ley establece los derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.
- **Modificatoria de la Ley General de Residuos Sólidos. D.L. N° 1065.** En su Art. 31 indica: "... los Estudios de Impacto Ambiental (EIA)... y demás instrumentos de gestión ambiental o





Estudios Ambientales establecidos en la legislación vigente para el desarrollo de Proyectos de inversión, deben considerar necesariamente medidas para prevenir, controlar, mitigar y eventualmente reparar, los impactos negativos de los residuos sólidos.

- **D.S. N° 057-2004- PCM. Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos.** Esta norma reglamenta la Ley de Residuos Sólidos a fin de asegurar que la gestión y el manejo de estos sean apropiados para prevenir riesgos sanitarios, además de proteger y de promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar del ser humano.
- **Ley N° 28256. Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos,** tiene por objeto regular las actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de los materiales y residuos peligrosos, con sujeción a los principios de prevención y de protección de las personas, el medio ambiente y la propiedad.
- **Modificatoria del Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, D.S. N° 030-2008-MTC.** Mediante esta norma se incorpora en el Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, la Novena y Décima Disposiciones Complementarias Transitorias que, entre otras cosas, restituye la vigencia de las siguientes normas: Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos, Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos y otros Productos Derivados de los Hidrocarburos y del Reglamento de Seguridad para el Transporte de Hidrocarburos.

d) *Impactos al Entorno*

Para identificar los impactos más importantes del Proyecto es imprescindible conocer todas las actividades que se van a producir en todas las etapas, las principales etapas son construcción, operación, mantenimiento y abandono del Proyecto.

Las principales actividades clasificadas en sus diferentes etapas se mencionan en el siguiente cuadro:





Tabla 116: Principales Actividades del Proyecto

Etapas del Proyecto	Actividades del Proyecto
Etapa de trabajos preliminares	Coordinaciones técnicas preliminares
Etapa de construcción	Contratación de personal y servicios locales
	Habilitación de accesos
	Habilitación del área para el Proyecto
	Habilitación y operación de campamento
	Habilitación y operación de almacenes temporales
	Movimiento de equipos y maquinarias (movilización y desmovilización)
	Instalación y operación de equipos y maquinarias
	Acarreo y transporte de materiales y combustibles para el Proyecto
	Desplazamiento de maquinarias y vehículos sobre las zonas
	Desbroce de la cobertura vegetal
	Operación de generadores eléctricos
	Excavación y movimiento de tierras
	Cimentación de estructuras
	Montaje de estructuras (torres y estructura base)
	Obras eléctricas
Etapa de operación y mantenimiento	Pintado torre
	Disposición temporal y eliminación de residuos sólidos
	Operación de la Red de Transmisión
Etapa de cierre y abandono	Mantenimiento de las estructuras e instalaciones
	Monitoreo ambiental
	Desmontaje de estructuras utilizadas para la construcción
	Disposición final de residuos
	Restauración Ambiental

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

Los elementos de entorno que pueden verse afectados por la ejecución del Proyecto son mencionados en el siguiente cuadro:





Tabla 117: Elementos Socio ambientales alterados en Fase de Ejecución del Proyecto

Etapa	Impacto
Construcción	<b>Medio biótico</b>
	Variación de la calidad del aire por gases de combustión
	Variación de la calidad del aire por incremento de las Partículas en Suspensión
	Incremento de los niveles de ruido
	Variación de la calidad del suelo
	Compactación de suelos
	Incremento de los procesos de erosión eólica
	Variación del patrón de drenaje
	Variación del paisaje
	<b>Medio abiótico</b>
	Pérdida y/o remoción de individuos de especies de vegetación.
	Pérdida de hábitat y ahuyentamiento temporal de individuos de fauna silvestre terrestre
	<b>Medio socioeconómico y cultural</b>
	Molestias a la población por la generación de ruidos, gases de combustión y Partículas en Suspensión
	Inadecuada gestión de los residuos sólidos
	Riesgo de accidentes por inadecuada señalización de la zona donde se realizan las obras
Demanda de mano de obra	
Comportamiento inadecuado de los trabajadores de obra frente a la población y sus costumbres locales	
Operación	<b>Medio abiótico</b>
	Variación de la calidad del aire por gases de combustión
	Aumento de Partículas en Suspensión
	Incremento de los niveles de ruido
	Variación de la calidad del suelo
	<b>Medio biótico</b>
	Pérdida y/o remoción de individuos de especies de vegetación.
	<b>Medio socioeconómica y cultural</b>
	Posibles molestias a la población por la variación de la calidad del aire y generación de ruido
	Riesgos de accidentes laborales
	Mejora en las condiciones de comunicación y posibilidades de comercialización de diferentes productos

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL



e) *Medidas de Prevención y Mitigación*

Para prevenir y mitigar todos los impactos socio ambiental mencionados anteriormente, producidos por las actividades y las acciones llevadas a cabo por el Proyecto, se iniciará paralelamente a las actividades del Proyecto un conjunto de Planes que se describen a continuación:

- Talleres de Participación Ciudadana: consiste en la intervención activa de la ciudadanía, especialmente de las personas que potencialmente podrían ser impactadas por el desarrollo de un Proyecto, en los procedimientos de aprobación de Estudios de Impacto Ambiental.
- Consulta Previa: se lleva a cabo en aquellos casos que según viene establecido en la ley N° 29785 de "Derecho a la Consulta Previa" se debe de tomar en cuenta la opinión de las poblaciones indígenas u originarias donde el Proyecto está interviniendo.
- Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales: existen diferentes tipos de planes siempre dependiendo de cuál sea el elemento ambiental que se quiera proteger, en este grupo se incluyen el Plan de Protección a la fauna y flora; Plan de Salud local; Plan de conservación del suelo; Plan de manejo de maquinaria, equipos y vehículos; Plan de residuos sólidos, entre otros.
- Plan de Seguridad y Salud Ocupacional: dentro de este grupo se encuentran los programas de seguridad, higiene y salud ocupacional; programa de Señalización.
- Plan de capacitación: encontramos programas de capacitación ambiental y seguridad.
- Plan de contingencia: son las acciones a llevar a cabo en caso de sismo, incendio, derrames, accidentes, conflictos sociales, en definitiva situaciones de emergencia.
- Plan de monitoreo y control: en este apartado se encuentran Programas indicados para controlar y supervisar la calidad de los diferentes parámetros ambientales como aire, ruido, suelo y radiaciones no ionizantes.
- Plan de cierre: cuyo objetivo prioritario es restaurar y limpiar el ambiente de cualquier actividad y acción correspondiente a las actividades de construcción finalizada. Se encuentran en este grupo el Plan de acción, Plan de acción- desmantelamiento, Plan de acción-remoción de materiales y limpieza del sitio, Plan de abandono al finalizar la vida útil del Proyecto.

Los costos desagregados del componente ambiental para la Red de Transporte y la Red de Acceso se encuentran en el Anexo 21.





#### 4.9. Plan de Implementación

Una vez aprobado el estudio Perfil CME y declarado viable por la OPI del MTC, corresponde a la Unidad Formuladora - Secretaría Técnica del FITEL, someter a consideración del Directorio del FITEL la aprobación para su financiamiento y asimismo encargar a la Agencia de Promoción de la Inversión Privada – PROINVERSION, la conducción del Concurso Público a fin de elegir al Operador que tendrá a su cargo la implementación del Proyecto.

Entonces se definen dos procesos para su implementación: Red de Transporte y Red de Acceso en la fase de inversión del Proyecto:

- Proceso de encargatura a ProInversión.
- Elaboración y publicación de bases y especificaciones técnicas.
- Elaboración y publicación de Contrato de Financiamiento.
- Convocatoria y proceso del Concurso Público.
- Adjudicación de la Buena Pro.
- Suscripción del Contrato.

La responsabilidad en cada etapa, fase, actividad y tarea de trabajo responde a cada gerencia, dirección o área de cada entidad del sector público, en donde intervendrá FITEL, Viceministerio de Comunicaciones, Ministerio de Economía y Finanzas y PROINVERSIÓN, dichas participaciones podrían afectar el cumplimiento de los tiempos detallados en la Tabla 118.

##### a) El plan de implementación

Implica tanto edificaciones en zonas urbanas como en zonas rurales de terrenos agrícolas. Para el caso de zonas consideradas como urbanas se solicitará y tramitará los respectivos permisos en cada sede municipal de acuerdo al área necesaria para la implementación de la Red de Transporte como de la Red de Acceso del Proyecto. Mientras que en las zonas rurales estos permisos se tramitarán con las respectivas autoridades locales.

Para la instalación de la fibra óptica del Proyecto el Operador deberá contar con los permisos de SERNANP y la Dirección Gral. Forestal y Fauna Silvestre del MINAG a fin de que su personal pueda ingresar a las zonas de áreas protegidas y zonas de amortiguamiento respectivamente.

##### b) Elaboración del Plan Técnico Detallado de la Red de Transporte

Es elaborado por el personal técnico de la empresa Operadora Adjudicataria del Concurso Público de la Red de Transporte de manera previa a la implementación, dicho plan deberá contar con la aprobación de la Secretaría Técnica del FITEL y será concordante con las bases y especificaciones técnicas que se dieron al momento del Concurso Público.

##### c) Elaboración del Plan Técnico Detallado de la Red de Acceso

Es elaborado por el personal técnico de la empresa Operadora Adjudicataria del Concurso Público de la Red de Acceso de manera previa a la implementación, dicho plan deberá contar con la aprobación de la Secretaría Técnica del FITEL y será concordante con las bases y especificaciones técnicas que se dieron al momento del Concurso Público.

##### d) Ejecución y Supervisión de Obras

La ejecución de Obra está a cargo de las empresas Operadoras Adjudicatarias de los Concurso Públicos de la Red de Transporte y Red de Acceso, para lo cual contarán con equipos idóneos que





realicen dichos trabajos, mientras que la supervisión consiste en verificar que esta ejecución se realice de acuerdo al Plan Técnico detallado y a las normas y reglamentos vigentes velando por la correcta ejecución, desarrollo de la obra y cumplimiento de los cronogramas establecidos, dicha supervisión está a cargo del Área de Supervisión de la Secretaria Técnica del FITEL.







Se ha tomado las siguientes consideraciones que podrían afectar el tiempo de ejecución del Proyecto:

- Factores de carácter social.
- Factores climatológicos que impiden cumplir los tiempos estimados para el transporte de equipos u otros insumos hacia la zona de influencia del Proyecto, así como la instalación de equipamiento o fibra óptica del Proyecto.
- Oportunidad de otorgamiento de Autorizaciones ambientales por parte de las autoridades competentes.
- Oportunidad de otorgamiento de licencias de los Gobiernos Locales para iniciar la implementación del Proyecto.
- Oportunidad de la Expedición del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos - CIRA sobre algunos trazos del Proyecto que durante la etapa de instalación se encuentren piezas de cerámicas o vestigios arqueológicos, originando un nuevo trazo.

La responsabilidad en cada etapa, fase, actividad y tarea de trabajo responde a cada gerencia, dirección o área de cada entidad del sector público afectando el cumplimiento de los tiempos detallados en el cuadro siguiente:

La responsabilidad en cada etapa, fase, actividad y tarea de trabajo responde a cada gerencia, dirección o área de cada entidad del sector público, en donde intervendrá FITEL, Gobiernos Locales, Dirección General de Asuntos Socio Ambiental, SERNANP, Ministerio de Cultura, entre otros, dichas participaciones podrían afectar el cumplimiento de los tiempos detallados en la siguiente tabla.



Tabla 119: Plan de Implementación del Proyecto

	FASE DE INVERSIÓN	CRONOGRAMA													
		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
1	<b>Implementación del Proyecto</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A1.1	<b>Contratos - Convenios infraestructura d terceros</b> Acuerdos y selección con Empresas eléctricas Autorizaciones de la Dirección General de Concesiones en Transportes - MTC Acuerdos y selección de Operadores (Cubicación d enodos) Acuerdos y selección de Proveedoras (FO y equipos de comunicaciones)														
A1.2	<b>Órdenes de compra</b> Carretes de cable de fibra óptica Equipos de comunicaciones para red de transporte Equipos de comunicaciones para red de acceso														
A1.3	<b>Estudios de Campo</b> Tramos de redes eléctricas Visita a localidades beneficiarias, estudio de suelos, otros Site Survey Red de Acceso														
A1.4	<b>Diseño de la Red</b> Red de fibra óptica y nodos Red inalámbrica y nodos Interconexión con la RDINFO														
A1.5	<b>Trasporte internacional y almacenamiento de equipos</b> Fibra óptica y almacenamiento (Callao) Equipos de comunicaciones ópticos y almacenamiento (Callao) Equipos de comunicación inalámbricos y almacenamiento (Callao)														
A1.6	<b>Adquisición de personal e infraestructura</b> Personal, materiales y equipos Búsqueda y adquisiciones de sala para NOC y nodos Búsqueda y adquisición de los nodos inalámbricos														
A1.7	<b>Licencias, permisos y certificaciones diversos</b> Elaboración de los CME de la DIA Otorgamiento de certificación Ambiental por DGASA-MTC Autorización de ingreso a ANP local - Jefatura ANP/SERNANP Autorización de ingreso a ZA local - Dirección Gral. Forestal y Fauna Silvestre (MINAG) Licencias Municipales - Red de Transporte Licencias Municipales - Red de Acceso														
A1.8	<b>Instalación de la fibra óptica</b> Tendido de fibra óptica aéreo sobre AT, MT y RV Empalmes y pruebas ópticas														
A1.9	<b>Obras Civiles</b> Nodos de fibra óptica Nodos de la red de acceso														
A1.10	<b>Implementación de la Red de Transporte Óptica</b> Transporte local Sistema de energía y protección Provisión, instalación e integración de equipos Instalación e integración del CORE Puesta en operación (Operador)														
A1.11	<b>Implementación de la Red de Acceso incluye última milla</b> Transporte local Sistema de energía y protección Instalación de torres y antenas MW Comisionamiento, aceptación e integración Puesta en operación (Operador)														
A1.12	<b>Capacitación y Sensibilización</b> Sensibilización y difusión														
A1.13	<b>Pruebas de aceptación</b> Puesta en operación Pruebas finales														
A1.14	<b>Programa de Manejo Ambiental</b> Manejo de residuos sólidos, transporte y disposición final en rellenos sanitarios Programa de residuos líquidos y baños portátiles Programa de seguridad, higiene y salud ocupacional Programa de señalización Monitoreo de calidad de aire, ruido, suelo y biológico Programa de contingencias Plan de abandono, remoción de materiales y limpieza del sitio														

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL





#### 4.10. Organización y Gestión

La implementación de la red de telecomunicaciones para la prestación de los servicios requeridos por el Proyecto, en las Localidades Beneficiarias, será íntegramente realizada por un operador privado de telecomunicaciones.

Dicho Operador será seleccionado en un Concurso Público por el mínimo financiamiento u otras modalidades. Desde el punto de vista de su organización se ha identificado los siguientes roles o funciones:

- Implementación de la red de telecomunicaciones y
- Ejecución de las actividades de difusión.

Adicionalmente la supervisión se llevará a cabo durante la etapa de inversión y operación del Proyecto, el cual busca que todos los servicios previstos para el Proyecto, estén efectivamente instalados en las condiciones de precio y calidad que son estipuladas en sus respectivas Especificaciones Técnicas.

##### Actividades previas a la implementación del Proyecto

Estas actividades son desarrolladas por diferentes actores: PROINVERSIÓN, MTC y operadores interesados en el Proyecto

Una vez formulado el estudio a nivel Perfil CME corresponderá a la OPI del MTC dar la viabilidad del Proyecto.

Asumiendo que el Proyecto tiene los méritos para ser Declarado Viable, el MTC/FITEL procederá a organizar el concurso para la adjudicación de los financiamientos. Esta operación será efectuada por el MTC/FITEL en coordinación con PROINVERSION, la agencia del Estado especializada en la promoción de inversiones del país.

Asimismo, el FITEL/MTC prepara el documento de la Especificaciones Técnicas del Proyecto, en donde se establece claramente los requisitos técnicos mínimos de implementación del Proyecto, pudiendo definir tarifas tope, modelos de actas de instalación, modelos de contratos a ser suscritos con los abonados, entre otros.

A lo largo del Concurso Público, los operadores interesados para proceder a la implementación y operación del Proyecto, podrán realizar las consultas necesarias para que tengan un panorama claro y bien definido sobre los que busca el Proyecto, conociendo sus deberes y obligaciones cuando se lleve a cabo la implementación.

El trabajo de PROINVERSION terminará cuando seleccione a la empresa que se adjudique la Buena Pro del Proyecto y cuando se suscribe el Contrato de Financiamiento con dicho Operador.

Enseguida el MTC/FITEL o la oficina a quien encargue se organizará para supervisar la ejecución de las obligaciones del Contrato, más precisamente, la instalación de los equipos. Culminada con éxitos esas etapas, el MTC/FITEL procede al desembolso parcial del financiamiento propuesto en el concurso al OPERADOR.

##### Organización y gestión de OPERADOR

La organización y gestión está a cargo del Operador. Las empresas son libres de definir su organización y la manera de gestionar el Proyecto a su cargo.





En ese sentido, es muy difícil prever cuál será la organización de los operadores, sin embargo, existen dos posibilidades de organización. El primer caso es cuando el Proyecto tiene como ganador una empresa entrante nueva. Si es su primera operación posiblemente tenga una organización simple conformada por una Gerencia, un departamento de Planificación y otro de Operaciones.

El segundo caso, corresponde a empresas operadoras instaladas y con operaciones en el país. Según la evidencia empírica de concursos anteriores, la gestión es asimilada dentro de un departamento especializado en operaciones rurales, o bien es absorbida por la organización como parte de las operaciones normales de las empresas.

En ese caso, la organización es más compleja siendo probable que los operadores estén organizados a partir de una Gerencia General y dispongan de departamentos de Planificación, de Ingeniería, Comercial y Finanzas, de Operaciones, Gerencia Legal y Gerencia de Regulación.

Cualquiera sea la organización de los operadores la gestión del Proyecto tendría que considerar al menos los siguientes procesos:

- Tomar conocimiento del Proyecto y analizar las posibilidades de la empresa de participar en el concurso.
- Elaborar sus propios proyectos para definir:
  - Viabilidad técnica del Proyecto (Propuesta Técnica).
  - Valor del Proyecto y rentabilidad.
  - Expectativas de rentabilidad (accionistas o propietarios).
  - Valor de financiamiento necesario para satisfacer accionistas.
  - Comparación entre financiamiento propuesto y financiamiento para satisfacer expectativas de rentabilidad.
  - Definición de valor de financiamiento exigido por el MTC.
  - Presentación de propuesta a PROINVERSIÓN.
- Participar en el concurso
- De ser declarado ganador:
  - Realizar los estudios de comprobación en el terreno.
  - Instalar, operar, mantener y gestionar los servicios.
  - Cumplir con las obligaciones del Contrato de Financiamiento.
  - Participar en la supervisión del MTC.
  - Recibir los desembolsos pactados.
  - Proporcionar la información de su desempeño.
- Participar en los procesos de evaluación de impacto previstos por el MTC.



Cuando se culmine la etapa de instalación y se realice la aceptación de todos los sistemas instalados, a partir de ese momento comienza la supervisión de la Operación y Mantenimiento del Proyecto verificando el cumplimiento de las metas y los compromisos asumidos. Esta operación lo realizará el MTC/FITEL pero podría ser encargada a otra institución. Solo a partir de la entrega de informes positivos de desempeño, el MTC/FITEL puede desembolsar los financiamientos de operación y mantenimiento pactados con el OPERADOR.

#### 4.11. Matriz de marco lógico para la alternativa tecnológica seleccionada

A continuación se presenta la matriz de marco lógico del Proyecto.

Tabla 120: Matriz de Marco Lógico

Jerarquía de Objetivos	Indicadores	Fuente de Verificación	Supuestos
<p>Contribuir al desarrollo socioeconómico en las Áreas Rurales y Lugares de Preferente Interés Social en los distritos de la región Ica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>% de productores agropecuarios que incrementan sus ingresos.</li> <li>% de incremento de productividad agrícola por hectárea</li> <li>% de incremento de nuevos negocios</li> <li>Tasa de asistencia escolar</li> <li>Rendimiento académico de la población escolar beneficiaria.</li> <li>% de la población beneficiaria considera que le servicio de Internet contribuyen al desarrollo local.</li> </ul>	Informe de evaluación expost.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los índices de pobreza y pobreza extrema en las zonas rurales se reducen o mantienen constantes.</li> <li>Las personas beneficiarias del Proyecto han logrado incorporar las TIC en su propio beneficio.</li> </ul>
<p><b>Propósito</b> Incrementar el acceso a los servicios de telecomunicaciones en los distritos de Ica.</p>	<p><b>Al Término de la etapa de inversión del Proyecto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se reduce el costo de acceso a Internet en un 90%.</li> <li>68 locales escolares acceden a Internet en banda ancha.</li> <li>55 establecimientos de salud acceden a Internet en banda ancha.</li> <li>9 Dependencias policiales acceden a Internet en banda ancha</li> <li>Como mínimo 85 localidades utilizan el servicio de Internet.</li> </ul>	Informe de Supervisión y Evaluación Expost.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los beneficiarios aprovechan los servicios brindados por el Proyecto.</li> <li>Las autoridades locales promueven la inversión privada y emprendimientos productivos.</li> <li>Los pobladores utilizan los servicios en actividades educativas, productivas y de generación de ingresos.</li> </ul>
<p><b>Componentes</b> Las localidades disponen de servicios básicos de telecomunicaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha instalado Internet en banda ancha en 68 locales escolares.</li> <li>Se ha instalado Internet en banda ancha en 55 establecimientos de salud.</li> <li>Se ha instalado Internet en banda ancha en 9 Dependencias policiales.</li> <li>Se ha instalado Internet en banda ancha en 85 localidades.</li> </ul>	Actas de Instalación e Informes de Supervisión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estabilidad social y política en las zonas de intervención de los Proyectos.</li> <li>Las autoridades locales de las zonas rurales brindan todas las facilidades para la implementación de los Proyectos.</li> <li>Los actores sociales comprometidos con los Proyectos cumplen con sus compromisos contraídos.</li> </ul>





Jerarquía de Objetivos	Indicadores	Fuente de Verificación	Supuestos
Los beneficiarios del Proyecto desarrollan y fortalecen sus capacidades en el uso de los servicios de telecomunicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de personas que están capacitados en el uso y manejo de los servicios de telecomunicaciones y son usuarios regulares del servicio.</li> <li>% de mujeres capacitadas en el uso y manejo de los servicios de telecomunicaciones.</li> <li>Nº de acciones de sensibilización y difusión implementadas.</li> <li>Nº de pobladores que acude y participa de las charlas informativas.</li> <li>% de mujeres que participan en las charlas informativas.</li> <li>Nº de mensajes emitidos por localidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acta de capacitación y difusión.</li> <li>Actas de instalación (ítem de capacitación).</li> <li>Acta de ejecución de capacitación y difusión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La población capacitada pone en práctica sus conocimientos adquiridos.</li> <li>Existe disponibilidad de los profesionales de los locales escolares, establecimientos de salud y Comisaría para la capacitación</li> <li>Los actores sociales comprometidos con el Proyecto cumplen con sus compromisos contraídos.</li> </ul>
<b>Acciones</b> Implementación de los servicios de telecomunicaciones a través de redes mixtas de fibra óptica e inalámbrica.	Instalación de la infraestructura básica de telecomunicaciones por un monto de S/. 82,054,574.	Informes de supervisión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los operadores disponen en cantidad y oportunidad de los recursos económicos y financieros.</li> <li>Estabilidad económica.</li> <li>Las autoridades cumplen con los permisos respectivos para la implementación del Proyecto</li> </ul>
Capacitación en el uso y manejo de los servicios de telecomunicaciones.	Implementación de programa de capacitación por un monto de S/. 1,437,042.	Informes de supervisión.	Estabilidad política y social en la zona de intervención del Proyecto
Campaña de difusión y sensibilización.	Actividades de difusión y sensibilización por un monto de S/. 341,376.	Informes de supervisión.	Estabilidad política y social en la zona de intervención del Proyecto.
Supervisión de la inversión	Supervisión de la inversión por un monto de S/. 363,797.	Informes de supervisión.	Se dispone de los recursos económicos para realizar los viajes de supervisión.
Estudio de base y evaluación	Estudio de base y evaluación por un monto de S/. 254,167	Informe de evaluación de impacto	Se dispone de recursos económicos para realizar la actividad

Fuente: FITEL  
Elaboración: FITEL

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El objetivo general o propósito del Proyecto es: "Incrementar el acceso a los servicios de telecomunicaciones en los distritos de la Región Ica". En ese sentido del Proyecto se concluye lo siguiente:

- El Proyecto beneficiará a 85 localidades de la Región Ica. Asimismo, se brindará conectividad a 68 locales escolares, 55 Establecimientos de Salud y 9 Dependencias policiales.
- El Proyecto contempla la instalación de aproximadamente 938 Km de fibra óptica (530 km en infraestructura eléctrica de media tensión, 3 Km en infraestructura eléctrica de baja tensión, y 405 km en postes instalados sobre el derecho de vía de la red vial existente en la región Ica).
- Luego de la evaluación social, privada, ambiental y técnica se seleccionó a la Alternativa 1 como la ganadora, la cual consiste en:

Implementación de servicios de telecomunicaciones, a través de una Red de Transporte de fibra óptica y una Red de Acceso que utiliza enlaces inalámbricos. Asimismo, se ofrecerá programas de capacitación en el uso y manejo de las telecomunicaciones y una campaña de difusión y sensibilización.

- El monto de inversión de la alternativa seleccionada del presente Proyecto asciende a S/. 84,450,956, los cuales S/. 53,480,922 corresponde a la Red de Transporte y S/. 30,970,034 a la Red de Acceso.
- El resultado de la evaluación social de la alternativa seleccionada, es el siguiente:

Alternativa ejecución: El VANS de la alternativa seleccionada es de S/. 78,948,375, la TIR social es 32%.

- De acuerdo al resultado de la evaluación social y privada, al análisis de sensibilidad y al análisis probabilístico del VAN social, TIR Social y VAN privado, la alternativa 1 resulta ser socialmente rentable y presenta bajos niveles de riesgo.
- Desde el punto de vista privado el monto de subsidio propuesto para hacer sostenible el Proyecto asciende a S/. 123,578,850.
- Dada la información y las conclusiones obtenidas por el presente estudio, se recomienda aprobar el Proyecto y autorizar la viabilidad respectiva.





## 6. ANEXOS

ANEXO 1: Localidades Beneficiarias.

ANEXO2: Locales Escolares Beneficiarios.

ANEXO 3: Establecimientos de Salud Beneficiarios.

ANEXO 4: Comisaria Beneficiarias.

ANEXO 5: Localidades del Área Potencial.

ANEXO 6: Cálculo Demanda de Hogares.

ANEXO 7: Listado de Nodos con la Determinación de Capacidad Agregada.

ANEXO 8: Diagrama Unifilar.

ANEXO 9: Enlaces Lógicos.

ANEXO 10: Listado de Nodos con Redundancia.

ANEXO 11: Casos o Modelos de Radio y Antena.

ANEXO 12: Datasheet y Cotizaciones.

ANEXO 13: Desagregado del Componente de Capacitación de la alternativa 1.

ANEXO 14: Desagregado del Componente de Difusión y Sensibilización de la alternativa 1.

ANEXO 15: Desagregado del Componente de Supervisión de la Infraestructura.

ANEXO 16: Determinación de las Proyecciones de Demanda y Trafico de la Red de Transporte.

ANEXO 17: Oficio del Gobierno Regional - Apoyo a la Implementación del Proyecto.

ANEXO 18: Modelo de Convenio

ANEXO 19: Memorándum N° 770-2014-MTC/16 – Clasificación Proyecto.

ANEXO 20: Oficio N° 322-2014-SERNANP/DGANP – Compatibilidad SERNANP

ANEXO 21: Desagregado de Costos del Componente Ambiental – Red de Transporte y Acceso de la alternativa 1.



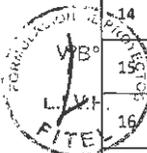
# ANEXO 1

## LOCALIDADES BENEFICIARIAS



## Localidades Beneficiarias Ica

N°	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD	CAPITAL DE DISTRITO	DATOS DE UBICACIÓN - INEI 2010)				ENTIDADES ESTATALES				DATOS INEI 2010	
							LONGITUD	LATITUD	ALTURA (m.s.n.m.)	FUENTE	LOCALES ESCOLARES	NUMERO DE ALUMNOS	ESTABLECIMIENTOS DE SALUD	DEPENDENCIAS POLICIALES	POBLACION CENSO 2007	VIVIENDAS CENSO 2007
1	1102020001	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	ALTO LARAN	1	-76.07992	-13.44396	158	Campo	1	267	1	1	3686	1199
2	1102020031	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	HUAMANPALI	0	-76.045312	-13.4622	175	Campo	1	35	0	0	309	92
3	1102030001	ICA	CHINCHA	CHAVIN	CHAVIN	1	-75.91273	-13.07563	3039	Campo	1	50	1	0	502	106
4	1102040040	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	COLLAZOS	0	-76.13322	-13.53924	67	Campo	1	36	0	0	302	65
5	1102040027	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	LITARDO BAJO	0	-76.17396	-13.49895	26	Campo	1	30	0	0	432	111
6	1102040037	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	LURINCHINCHA	0	-76.1795	-13.54351	28	Campo	1	312	1	0	323	86
7	1102040025	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	SANTA ROSA	0	-76.15276	-13.49828	38	Campo	2	237	0	0	1038	265
8	1102050015	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	CHAMORRO	0	-76.10689	-13.50753	99	Campo	1	14	0	0	317	66
9	1102050009	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	LAS HUACAS	0	-76.11116	-13.49098	82	Campo	1	12	0	0	553	140
10	1102050018	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	LOS ANGELES	0	-76.13628	-13.52155	68	Campo	1	100	0	0	386	100
11	1102050014	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	SAN REGIS	0	-76.08681	-13.5109	120	Campo	1	39	0	0	397	94
12	1102050033	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	TAMBO CAÑETE (LA GARITA)	0	-76.13412	-13.5657	62	Campo	1	120	0	0	329	67
13	1102080001	ICA	CHINCHA	SAN JUAN DE YANAC	SAN JUAN DE YANAC	1	-75.78699	-13.2106	2533	Campo	0	0	1	0	104	130
14	1102090017	ICA	CHINCHA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	LISCAY	0	-75.7467	-13.088	3665	IGN	1	83	1	0	383	144
15	1102090001	ICA	CHINCHA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	1	-75.64822	-13.04939	3785	Campo	1	89	1	0	408	203
16	1101020024	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	CHANCHAJALLA	0	-75.7245	-14.03178	439	Campo	1	50	1	0	470	120
17	1101020016	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	LA MAQUINA	0	-75.70332	-14.00261	467	Campo	1	34	0	0	492	98



N°	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD	CAPITAL DE DISTRITO	DATOS DE UBICACIÓN - INEI 2010)				ENTIDADES ESTATALES				DATOS INEI 2010	
							LONGITUD	LATITUD	ALTURA (m.s.n.m.)	FUENTE	LOCALES ESCOLARES	NUMERO DE ALUMNOS	ESTABLECIMIENTOS DE SALUD	DEPENDENCIAS POLICIALES	POBLACION CENSO 2007	VIVIENDAS CENSO 2007
18	1101030017	ICA	ICA	LOS AQUIJES	EL ARENAL	0	-75.70375	-14.09119	428	Campo	1	436	1	0	3867	968
19	1101030015	ICA	ICA	LOS AQUIJES	EL PARAISO	0	-75.69482	-14.08908	423	Campo	0	0	1	0	23	17
20	1101030008	ICA	ICA	LOS AQUIJES	HUAMANGUILLA	0	-75.68841	-14.07386	434	Campo	1	39	0	0	557	147
21	1101030001	ICA	ICA	LOS AQUIJES	LOS AQUIJES	1	-75.67888	-14.102	436	Campo	2	369	1	1	2471	727
22	1101030027	ICA	ICA	LOS AQUIJES	LOS PISCONTES	0	-75.68395	-14.11062	425	Campo	1	12	0	0	3111	846
23	1101030024	ICA	ICA	LOS AQUIJES	PARIÑA CHICO	0	-75.69025	-14.11275	422	Campo	2	977	1	0	1317	368
24	1101030010	ICA	ICA	LOS AQUIJES	YAURILLA	0	-75.68335	-14.06683	452	Campo	1	326	1	0	1235	449
25	1101040007	ICA	ICA	OCUCAJE	CORDOVA	0	-75.68481	-14.36588	318	Campo	0	0	1	0	210	65
	1101040010	ICA	ICA	OCUCAJE	PAMPA CHACALTANA	0	-75.68838	-14.379	322	Campo	0	0	1	0	141	47
	1101040009	ICA	ICA	OCUCAJE	SAN FELIPE (SUPER MAN)	0	-75.67895	-14.38213	319	Campo	1	117	0	0	189	63
28	1101040008	ICA	ICA	OCUCAJE	SAN JOSE DE PINILLA	0	-75.65924	-14.36494	324	Campo	1	77	0	0	518	169
29	1101050014	ICA	ICA	PACHACUTEC	EL SIETE	0	-75.68568	-14.16721	423	Campo	1	61	0	0	414	129
30	1101050001	ICA	ICA	PACHACUTEC	PAMPA DE TATE	1	-75.69186	-14.15169	429	Campo	0	0	1	1	5180	1262
31	1101070018	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	CALLEJON DE LOS ESPINOS	0	-75.69939	-14.13463	407	Campo	0	0	1	0	445	123
32	1101070005	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	PARIÑA GRANDE	0	-75.70236	-14.10968	406	Campo	0	0	1	0	545	145
33	1101070001	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	PUEBLO NUEVO	1	-75.70654	-14.1257	407	Campo	0	0	1	1	1446	446
34	1101070011	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	SAN RAFAEL DE AGUAGUANA	0	-75.71482	-14.11661	395	INEI 2010	0	0	1	0	294	118
35	1101090001	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	1	-75.67014	-13.9308	535	Campo	2	768	1	1	2258	683
36	1101090033	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	SANTA ROSA	0	-75.69591	-13.97619	458	Campo	1	301	0	0	325	84



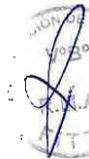
N°	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD	CAPITAL DE DISTRITO	DATOS DE UBICACIÓN - INEI 2010)				ENTIDADES ESTATALES				DATOS INEI 2010	
							LONGITUD	LATITUD	ALTURA (m.s.n.m.)	FUENTE	LOCALES ESCOLARES	NUMERO DE ALUMNOS	ESTABLECIMIENTOS DE SALUD	DEPENDENCIAS POLICIALES	POBLACION CENSO 2007	VIVIENDAS CENSO 2007
37	1101100043	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	FONAVI (LA ANGOSTURA)	0	-75.73431	-14.03002	442	Campo	1	180	0	0	6654	2361
38	1101110038	ICA	ICA	SANTIAGO	AGUADA DE PALOS	0	-75.67134	-14.30819	348	Campo	0	0	1	0	471	142
39	1101110016	ICA	ICA	SANTIAGO	CASA BLANCA	0	-75.71405	-14.20714	385	Campo	1	21	0	0	3927	961
40	1101110015	ICA	ICA	SANTIAGO	HUANACO	0	-75.68944	-14.21165	392	Campo	1	45	0	0	471	158
41	1101110011	ICA	ICA	SANTIAGO	HUARANGO MOCHO	0	-75.69672	-14.19079	397	Campo	1	145	0	0	625	144
42	1101110029	ICA	ICA	SANTIAGO	LA JOYA	0	-75.68459	-14.2688	356	Campo	1	58	0	0	1672	407
43	1101110035	ICA	ICA	SANTIAGO	LA VENTA BAJA (LA VENTA)	0	-75.67987	-14.2861	353	Campo	2	936	1	0	2401	641
44	1101110024	ICA	ICA	SANTIAGO	LOS CASTILLOS	0	-75.64513	-14.24748	399	Campo	1	26	0	0	350	122
45	1101110050	ICA	ICA	SANTIAGO	LOS FLORES	0	-75.6871	-14.25904	360	Campo	1	100	0	0	117	34
46	1101110004	ICA	ICA	SANTIAGO	LUJARAJA	0	-75.71605	-14.15116	409	Campo	1	59	1	0	1274	377
47	1101110034	ICA	ICA	SANTIAGO	SAN ANTONIO	0	-75.65137	-14.28393	376	Campo	1	103	0	0	523	156
48	1101110032	ICA	ICA	SANTIAGO	SANTA DOMINGUITA	0	-75.67162	-14.27177	368	Campo	1	137	1	0	692	186
49	1101130005	ICA	ICA	TATE	CALDERONES	0	-75.70016	-14.15691	401	INEI 2010	0	0	1	0	997	251
50	1101130003	ICA	ICA	TATE	PUNO	0	-75.70942	-14.14636	400	Campo	0	0	1	0	637	150
51	1101130001	ICA	ICA	TATE	TATE DE LA CAPILLA	1	-75.70769	-14.15496	417	Campo	0	0	1	0	2096	515
52	1101140020	ICA	ICA	YAUCA DEL ROSARIO	COCHARCAS	0	-75.5593	-14.11992	596	Campo	0	0	1	0	54	76
53	1101140027	ICA	ICA	YAUCA DEL ROSARIO	HUARANGAL	0	-75.45905	-14.21132	787	Campo	0	0	1	0	53	58
54	1101140001	ICA	ICA	YAUCA DEL ROSARIO	PAMPAHUASI	1	-75.4777	-14.09928	844	Campo	1	67	1	0	120	48
55	1103020011	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	CABILDO	0	-75.2876	-14.678	175	MED-GPS	2	85	1	0	315	120



N°	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD	CAPITAL DE DISTRITO	DATOS DE UBICACIÓN - INEI 2010)				ENTIDADES ESTATALES				DATOS INEI 2010	
							LONGITUD	LATITUD	ALTURA (m.s.n.m.)	FUENTE	LOCALES ESCOLARES	NUMERO DE ALUMNOS	ESTABLECIMIENTOS DE SALUD	DEPENDENCIAS POLICIALES	POBLACION CENSO 2007	VIVIENDAS CENSO 2007
56	1103020001	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	CHANGUILLO	1	-75.22159	-14.66387	257	Campo	1	130	1	0	247	119
57	1103020006	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	CHIQUERILLO	0	-75.2398	-14.6518	221	MED-GPS	1	11	0	0	212	76
58	1103020009	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	SAN JAVIER	0	-75.18909	-14.65864	288	Campo	0	0	1	0	346	149
59	1103030001	ICA	NAZCA	EL INGENIO	EL INGENIO	1	-75.06055	-14.64504	460	Campo	2	516	1	1	427	191
60	1103030038	ICA	NAZCA	EL INGENIO	LA PASCANA	0	-75.13722	-14.68179	360	Campo	1	46	0	0	371	105
61	1103030002	ICA	NAZCA	EL INGENIO	TULIN	0	-75.07242	-14.64692	466	Campo	1	114	1	0	892	272
62	1103010031	ICA	NAZCA	NAZCA	CAJUCA	0	-74.92627	-14.8393	634	Campo	1	266	0	0	1717	545
63	1103010048	ICA	NAZCA	NAZCA	LAS CAÑAS	0	-75.0872	-14.82512	406	Campo	0	0	1	0	70	29
64	1103010063	ICA	NAZCA	NAZCA	PAJONAL BAJO	0	-75.00088	-14.91278	507	Campo	0	0	1	0	333	102
65	1103050018	ICA	NAZCA	VISTA ALEGRE	COPARA	0	-74.89217	-14.97358	598	Campo	1	79	1	0	206	117
66	1103050004	ICA	NAZCA	VISTA ALEGRE	TARUGA	0	-74.92101	-14.91027	621	Campo	0	0	1	0	73	33
67	1104020008	ICA	PALPA	LLIPATA	CARLOS TIJERO	0	-75.20898	-14.57602	301	Campo	1	49	0	0	593	165
68	1104020001	ICA	PALPA	LLIPATA	LLIPATA	1	-75.20567	-14.56474	332	Campo	0	0	1	0	336	121
69	1104010008	ICA	PALPA	PALPA	PUEBLO NUEVO	0	-75.14211	-14.48433	508	Campo	0	0	1	0	63	29
70	1104030021	ICA	PALPA	RIO GRANDE	LA ISLA	0	-75.19043	-14.44265	362	Campo	0	0	1	0	225	102
71	1104040015	ICA	PALPA	SANTA CRUZ	EL CARMEN	0	-75.24072	-14.46398	610	Campo	0	0	1	0	199	65
72	1104040021	ICA	PALPA	SANTA CRUZ	SAN FRANCISCO	0	-75.25468	-14.50467	533	Campo	1	107	1	0	383	145
73	1104040001	ICA	PALPA	SANTA CRUZ	SANTA CRUZ	1	-75.24542	-14.48317	550	Campo	0	0	1	0	39	15
74	1104050001	ICA	PALPA	TIBILLO	TIBILLO	1	-75.1731	-14.09311	2191	Campo	0	0	1	0	178	83



N°	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD	CAPITAL DE DISTRITO	DATOS DE UBICACIÓN - INEI 2010)				ENTIDADES ESTATALES				DATOS INEI 2010	
							LONGITUD	LATITUD	ALTURA (m.s.n.m.)	FUENTE	LOCALES ESCOLARES	NUMERO DE ALUMNOS	ESTABLECIMIENTOS DE SALUD	DEPENDENCIAS POLICIALES	POBLACION CENSO 2007	VIVIENDAS CENSO 2007
75	1105020001	ICA	PISCO	HUANCANO	HUANCANO	1	-75.61659	-13.60002	1033	Campo	1	178	1	0	355	155
76	1105030034	ICA	PISCO	HUMAY	BERNALES	0	-75.9657	-13.74477	264	Campo	2	512	1	0	1951	599
77	1105030020	ICA	PISCO	HUMAY	CUCHILLA VIEJA	0	-76.03451	-13.71636	212	Campo	0	0	1	0	117	30
78	1105030001	ICA	PISCO	HUMAY	HUMAY	1	-75.88718	-13.72351	410	Campo	1	367	1	2	662	243
79	1105030024	ICA	PISCO	HUMAY	SAN TADEO	0	-75.99931	-13.72518	242	Campo	1	131	1	0	486	128
80	1105040003	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	CABEZA DE TORO LATERAL CINCO	0	-76.00337	-13.5413	289	Campo	1	225	1	0	531	144
81	1105040001	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	INDEPENDENCIA	1	-76.01972	-13.69552	235	Campo	3	1897	1	1	2883	788
82	1105040018	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	SAN JOSE DE CONDOR	0	-76.06484	-13.68333	175	Campo	0	0	1	0	436	145
83	1105040009	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	TOMA DE LEON	0	-76.0251	-13.6644	228	MED-GPS	1	89	1	0	326	94
84	1105050019	ICA	PISCO	PARACAS	SANTA CRUZ	0	-76.14121	-13.83493	117	Campo	1	135	0	0	1999	649
85	1105060012	ICA	PISCO	SAN ANDRES	PAMPA DE OCAS	0	-76.16772	-13.72335	69	Campo	1	25	0	0	311	94





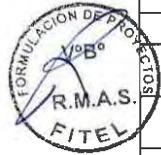
# ANEXO 2

## LOCALES ESCOLARES BENEFICIARIOS



### Locales Escolares Beneficiarios

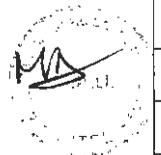
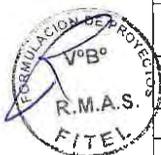
DATOS DE LA LOCALIDAD						DATOS INSTITUCION EDUCATIVA						
Nro	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD	CODIGO LOCAL	NOMBRE DE LA INSTITUCION EDUCATIVA	DIRECCION DE LA IE	MODULOS	ALUMNOS	DOCENTES	SECCIONES
1	1102020001	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	ALTO LARAN	214954	CIRO ALEGRIA	AVENIDA SIMON BOLIVAR 121	SECUNDARIA	267	23	12
2	1102020031	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	HUAMANPALI	214949	22636	HUAMANPALI	PRIMARIA	35	2	6
3	1102030001	ICA	CHINCHA	CHAVIN	CHAVIN	214973	22273	AVENIDA 28 DE JULIO S/N	PRIMARIA; SECUNDARIA	50	9	10
4	1102040040	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	COLLAZO	676030	439	MZ D LOTE 17	INICIAL - JARDÍN	36	2	3
5	1102040027	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	LITARDO BAJO	676049	440	URBANIZACIÓN CENTRO POBLADO LITARDO BAJO	INICIAL - JARDÍN	30	1	3
6	1102050018	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	LOS ANGELES	215213	22531	HUACA DE LOS MUERTOS	PRIMARIA ; INICIAL - JARDIN	100	4	9
7	1102040037	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	LURINCHINCHA	215067	TUPAC AMARU	LURINCHINCHA	INICIAL - JARDIN; PRIMARIA; SECUNDARIA	312	20	16
8	1102040025	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	SANTA ROSA	215190	22249	CALLE BERANARDO RAMOS HIDALGO 101	PRIMARIA	149	9	7
9	1102040025	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	SANTA ROSA	215246	PEDRO RONCEROS CALDERON	SANTA ROSA S/N	SECUNDARIA	88	9	5
10	1102050015	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	CHAMORRO	676134	442	MZ A LOTE 01	INICIAL - JARDÍN	14	1	3
11	1102050009	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	LAS HUACAS	215500	22771	LAS HUACAS	PRIMARIA	12	1	4
12	1102050014	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	SAN REGIS	215449	22756	SAN REGIS	INICIAL - JARDÍN; PRIMARIA	39	2	6
13	1102050033	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	TAMBO CAÑETE	215294	JUAN VELASCO ALVARADO	TAMBO CAÑETE	INICIAL - JARDIN ; PRIMARIA	120	6	9
14	1102090017	ICA	CHINCHA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	LISCAY	216142	22258 EX - 242	LISCAY	INICIAL - JARDIN; PRIMARIA; SECUNDARIA	83	12	14
15	1102090001	ICA	CHINCHA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	216137	22259 APOSTOL SAN PEDRO	JIRON PROGRESO 500	INICIAL - JARDIN ; PRIMARIA ; SECUNDARIA	89	13	14
16	1101020024	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	CHANCHAJALLA	211861	22308	CHANCHAJALLA	PRIMARIA; INICIAL - JARDIN	50	5	9
17	1101020016	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	LA MAQUINA	211922	22764	LA MAQUINA	PRIMARIA	34	3	6
18	1101030017	ICA	ICA	LOS AQUIJES	EL ARENAL	212219	JOSE GREGORIO HUAMAN GIRAQ	AVENIDA SEBASTIAN BARRANCA MZ Z LOTE 8	SECUNDARIA	436	24	14
	1101030008	ICA	ICA	LOS AQUIJES	HUAMANGUILLA	212144	22366	HUAMANGUILLA	INICIAL - JARDIN ; PRIMARIA	39	3	8



Nro	DATOS DE LA LOCALIDAD					DATOS INSTITUCION EDUCATIVA						
	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD	CODIGO LOCAL	NOMBRE DE LA INSTITUCION EDUCATIVA	DIRECCION DE LA IE	MODULOS	ALUMNOS	DOCENTES	SECCIONES
20	1101030001	ICA	ICA	LOS AQUIJES	LOS AQUIJES	212139	22314 VICENTA AQUIJE DE HUAMAN	AVENIDA ARENALES 121	PRIMARIA	203	12	10
21	1101030001	ICA	ICA	LOS AQUIJES	LOS AQUIJES	212224	GABRIEL RAMOS	AVENIDA ARENALES S/N	SECUNDARIA	166	15	7
22	1101030027	ICA	ICA	LOS AQUIJES	LOS PISCONTES	212101	22367	JAUANGA	PRIMARIA	12	2	6
23	1101030024	ICA	ICA	LOS AQUIJES	PARIÑA CHICO	212182	22316 IRMA MENDOZA DE CORDOVA	AVENIDA INDEPENDENCIA S/N	PRIMARIA ; SECUNDARIA	197	18	11
24	1101030024	ICA	ICA	LOS AQUIJES	PARIÑA CHICO	212200	22511	AVENIDA EL ROSARIO S/N	PRIMARIA ; SECUNDARIA	780	34	23
25	1101030010	ICA	ICA	LOS AQUIJES	YAUILLA	22485	22485	AVENIDA SAN MARTIN S/N	PRIMARIA ; SECUNDARIA	326	18	11
26	1101040008	ICA	ICA	OCUCAJE	PINILLA	212276	22354	PINILLA	PRIMARIA	77	6	6
27	1101040009	ICA	ICA	OCUCAJE	SAN FELIPE	212318	22348 SANTIAGO BARRIOS TORREALVA	SAN FELIPE	INICIAL - JARDIN ; PRIMARIA; SECUNDARIA	117	18	11
28	1101050014	ICA	ICA	PACHACUTEC	EL SIETE	638585	328	URBANIZACIÓN EL SIETE	INICIAL - JARDÍN	61	2	3
29	1101090001	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	213011	22336	AVENIDA 10 DE NOVIEMBRE S/N	PRIMARIA	365	17	14
30	1101090001	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	213105	CATALINA BUENDIA DE PECHO	AVENIDA 9 DE OCTUBRE S/N	SECUNDARIA	403	25	13
31	1101090033	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	SANTA ROSA	213092	22375	CARRETERA PRINCIPAL 46	PRIMARIA; SECUNDARIA	301	25	14
32	1101100043	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	LA ANGOSTURA	634436	22724 TERESA DE LA CRUZ	CCHH LA ANGOSTURA II Y III ETAPA	PRIMARIA	180	8	7
33	1101110016	ICA	ICA	SANTIAGO	CASA BLANCA	0351803	SAN JOSE	URBANIZACIÓN CASABLANCA	PRIMARIA	21	2	6
34	1101110015	ICA	ICA	SANTIAGO	HUANACO	634441	22736	HUANACO	PRIMARIA	45	2	6
35	1101110011	ICA	ICA	SANTIAGO	HUARANGO MOCHO	213450	22577 HECTOR FRANCISCO CORTEZ CABRERA	HUARANGO MOCHO	PRIMARIA; SECUNDARIA	145	18	11
36	1101110029	ICA	ICA	SANTIAGO	LA JOYA	213351	22349	CARRETERA PANAMERICANA SUR KM 328	PRIMARIA	58	6	6
37	1101110035	ICA	ICA	SANTIAGO	LA VENTA BAJA	634511	22350	CARRETERA PANAMERICANA SUR KM 329	PRIMARIA	515	16	14
38	1101110035	ICA	ICA	SANTIAGO	LA VENTA BAJA	213515	ADELA LENGUA DE CALDERON	CARRETERA PANAMERICANA SUR KM 329	SECUNDARIA	421	26	15
39	1101110024	ICA	ICA	SANTIAGO	LOS CASTILLO	213431	22486	LOS CASTILLO	PRIMARIA	26	2	6



Nro	DATOS DE LA LOCALIDAD					DATOS INSTITUCION EDUCATIVA						
	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD	CODIGO LOCAL	NOMBRE DE LA INSTITUCION EDUCATIVA	DIRECCION DE LA IE	MODULOS	ALUMNOS	DOCENTES	SECCIONES
40	1101110050	ICA	ICA	SANTIAGO	LOSFLORES	634399	22352 SAGRADO CORAZON DE JESUS	CARRETERA PANAMERICANA SUR KM 325	PRIMARIA; INICIAL - JARDIN	100	5	6
41	1101110004	ICA	ICA	SANTIAGO	LUJARAJA	213370	22353 ANTONIO RAIMONDI DELL'ACQUA	CARRETERA PANAMERICANA SUR KM 312	PRIMARIA	59	4	6
42	1101110034	ICA	ICA	SANTIAGO	SAN ANTONIO	627049	22762	SAN ANTONIO	PRIMARIA	103	6	6
43	1101110032	ICA	ICA	SANTIAGO	SANTA DOMINGUITA	213493	22732	SANTA DOMINGUITA	PRIMARIA	137	7	6
44	1101140001	ICA	ICA	YAUCA DEL ROSARIO	PAMPAHUASI	213964	22361 MANUEL PABLO OLAECHEA	PAMPAHUASI	PRIMARIA; SECUNDARIA	67	13	11
45	1103020011	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	CABILDO	217052	22707	CALLE PRINCIPAL S/N	PRIMARIA	38	2	6
46	1103020011	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	CABILDO	637331	SAN MARTIN DE PORRAS	CALLE PRINCIPAL S/N	SECUNDARIA	47	10	5
47	1103020001	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	CHANGUILLO	217028	AREAS TECNICAS (22393)	CALLE ELOY VALENCIA S/N	PRIMARIA; SECUNDARIA	130	19	11
48	1103020006	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	CHIKERILLO	669746	276	CARRETERA CHIKERILLO S/N	INICIAL - JARDIN	11	1	3
49	1103030001	ICA	NAZCA	EL INGENIO	EL INGENIO	217212	JOSE MANUEL MEZA	AVENIDA MAMALA S/N	SECUNDARIA	327	20	11
50	1103030001	ICA	NAZCA	EL INGENIO	EL INGENIO	217132	22395 MOISES REBATA	CALLE JULIO LA PUENTE S/N	PRIMARIA	189	9	8
51	1103030038	ICA	NAZCA	EL INGENIO	SAN MIGUEL DE LA PASCANA	217207	22711	AVENIDA MARIA REICHE NEUMAN S/N	PRIMARIA	46	4	6
52	1103030002	ICA	NAZCA	EL INGENIO	TULIN	217146	22397 ADELINA FERNANDEZ ALVARADO	AVENIDA INDEPENDENCIA S/N	PRIMARIA	114	6	7
53	1103010031	ICA	NAZCA	NAZCA	CAJUCA	504166	275 EDELMIRA RAMOS HERENCIA	MZ C-3 LOTE A-E	PRIMARIA ; CETPRO ; INICIAL - JARDIN	266	12	13
54	1103050018	ICA	NAZCA	VISTA ALEGRE	COPARA	217542	LUIS NEGREIROS VEGA	COPARA	SECUNDARIA	79	10	5
55	1104020008	ICA	PALPA	LLIPATA	CARLOS TIJERO	217839	22737	CARLOS TIJERO	PRIMARIA	49	4	6
56	1104040021	ICA	PALPA	SANTA CRUZ	SAN FRANCISCO	218018	DE LAS MONJAS - 22438	CARRETERA PANAMERICANA SUR KM 385	PRIMARIA; SECUNDARIA	107	16	11
57	1105020001	ICA	PISCO	HUANCANO	HUANCANO	218829	22448 PORSIA SENISSE DE ARRIOLA	CARRETERA LOS LIBERTADORES KM. 70	PRIMARIA; SECUNDARIA	178	13	11
58	1105030034	ICA	PISCO	HUMAY	BERNALES	623895	JUAN VELAZCO ALVARADO	AVENIDA LA MARINA S/N	SECUNDARIA	229	16	9
59	1105030034	ICA	PISCO	HUMAY	BERNALES	218933	JUAN VELAZCO ALVARADO	CALLE TACNA S/N	PRIMARIA	283	15	12
60	1105030001	ICA	PISCO	HUMAY	HUMAY	218971	22451 BEATITA DE HUMAY	CALLE DERECHA S/N	SECUNDARIA ; PRIMARIA	367	25	14





Nro	DATOS DE LA LOCALIDAD					DATOS INSTITUCION EDUCATIVA						
	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD	CODIGO LOCAL	NOMBRE DE LA INSTITUCION EDUCATIVA	DIRECCION DE LA IE	MODULOS	ALUMNOS	DOCENTES	SECCIONES
61	1105030024	ICA	PISCO	HUMAY	SAN TADEO	219008	22717	SAN TADEO S/N	PRIMARIA ; INICIAL - JARDIN	131	10	9
62	1105040003	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	CABEZA DE TORO LATERAL 5	219188	22552	CABEZA DE TORO LATERAL 5	SECUNDARIA ; PRIMARIA ; INICIAL - JARDIN	225	17	14
63	1105040001	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	INDEPENDENCIA	219046	INDEPENDENCIA	AVENIDA FEDERICO URANGA S/N	SECUNDARIA	690	34	21
64	1105040001	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	INDEPENDENCIA	219112	22445 GERARDO R. MENDOZA ESCATE	AVENIDA FEDERICO URANGA S/N	PRIMARIA ; SECUNDARIA ; INICIAL - JARDIN	814	47	27
65	1105040001	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	INDEPENDENCIA	219126	22446	AVENIDA FEDERICO URANGA S/N	PRIMARIA ; INICIAL - JARDIN	393	16	15
66	1105040009	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	TOMA DE LEON	219150	22498 FAUSTINO ROSAS BARBOZA	TOMA DE LEON	PRIMARIA ; INICIAL - JARDIN	89	6	9
67	1105050019	ICA	PISCO	PARACAS	SANTA CRUZ	219268	210	CALLE JOSE GALVEZ S/N	INICIAL - JARDIN	135	5	5
68	1105060012	ICA	PISCO	SAN ANDRES	PAMPA DE OCAS	219310	22479 VIRGEN DEL ROSARIO DE PAMPAS DE OCAS	CARRETERA PANAMERICANA SUR KM. 232.5	PRIMARIA	25	1	5



# ANEXO 3

## ESTABLECIMIENTOS DE SALUD

### BENEFICIARIOS

### Establecimientos de Salud Beneficiarios

Nro	DATOS DE LA LOCALIDAD					DATOS DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD				
	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD	COD_UNICO MINSA	NOMBRE DE ESTABLECIMIENTO	CATEGORIA	CLASIFICACION	DIRECCION
1	1102020001	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	ALTO LARAN	3415	ALTO LARAN	I-3	CENTROS DE SALUD O CENTROS MEDICOS	ALTO LARAN
2	1102030001	ICA	CHINCHA	CHAVIN	CHAVIN	3425	CHAVIN	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	CALLE PRINCIPAL 1ERA. CUADRA
3	1102040037	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	LURINCHINCHA	3427	LURINCHINCHA	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	CENTRO POBLADO LURINCHINCHA - SECTOR MIRAFLORES
4	1102080001	ICA	CHINCHA	SAN JUAN DE YANAC	SAN JUAN DE YANAC	3436	SAN JUAN DE YANAC	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	CC.PP. SAN CARLOS, LOTE 67
5	1102090017	ICA	CHINCHA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	LISCAY	3439	LISCAY	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	CC.PP. LISCAY
6	1102090001	ICA	CHINCHA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	3438	SAN PEDRO DE HUACARPANA	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	AV. PROGRESO S/N
7	1101020024	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	CHANCHAJALLA	3391	CHANCHAJALLA	I-1	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	CASERIO CHANCHAJALLA S/N
8	1101030017	ICA	ICA	LOS AQUIJES	EL ARENAL	3393	EL ARENAL	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	AV. ABRAHAM VALDELOMAR S/N
9	1101030015	ICA	ICA	LOS AQUIJES	EL PARAISO	3395	PP.JJ. EL ROSARIO	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	AV. PRINCIPAL P-04
10	1101030001	ICA	ICA	LOS AQUIJES	LOS AQUIJES	3369	LOS AQUIJES	I-3	CENTROS DE SALUD O CENTROS MEDICOS	AV. PRINCIPAL N° 100
11	1101030024	ICA	ICA	LOS AQUIJES	PARIÑA CHICO	3394	PARINA CHICO	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	CASERIO DE PARIÑA CHICO S/N
12	1101030010	ICA	ICA	LOS AQUIJES	YAUILLA	3396	YAUILLA	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	CALLE SAN MARTIN S/N
13	1101040007	ICA	ICA	OCUCAJE	CORDOVA	3412	CORDOVA	I-1	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	ACTUALIZAR
14	1101040010	ICA	ICA	OCUCAJE	PAMPA CHACALTANA	3413	PAMPA CHACALTANA	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	CASERIO PAMPA CHACALTANA S/N
15	1101050001	ICA	ICA	PACHACUTEC	PAMPA DE TATE	3372	PACHACUTEC	I-3	CENTROS DE SALUD O CENTROS MEDICOS	CALLE JUAN JOSE SALAS S/N
16	1101070018	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	CALLEJON DE LOS ESPINOS	3403	CALLEJON LOS ESPINOS	I-1	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	YAJASI S/N
17	1101070005	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	PARIÑA GRANDE	3402	PARIÑA GRANDE	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	CASERIO PARIÑA GRANDE S/N
18	1101070001	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	PUEBLO NUEVO	3370	PUEBLO NUEVO	I-3	CENTROS DE SALUD O CENTROS MEDICOS	AV. LUIS CAMINO DIBOS S/N



Nro	DATOS DE LA LOCALIDAD					DATOS DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD				
	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD	COD_UNICO MINSA	NOMBRE DE ESTABLECIMIENTO	CATEGORIA	CLASIFICACION	DIRECCION
19	1101070011	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	SAN RAFAEL DE AGUAGUANA	3401	SAN RAFAEL	I-1	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	PANAMERICANA SUR KM. 310
20	1101090001	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	3365	LOS MOLINOS	I-3	CENTROS DE SALUD O CENTROS MEDICOS	AV. CATALINA BUENDIA DE PECHO S/N
21	1101110038	ICA	ICA	SANTIAGO	AGUADA DE PALOS	3410	AGUADA DE PALOS	I-1	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	AGUADA DE PALOS S/N
22	1101110035	ICA	ICA	SANTIAGO	LA VENTA BAJA (LA VENTA)	3408	LA VENTA	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	PANAMERICANA SUR KM. 330
23	1101110004	ICA	ICA	SANTIAGO	LUJARAJA	3404	LUJARAJA	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	PANAMERICANA SUR KM. 312
24	1101110032	ICA	ICA	SANTIAGO	SANTA DOMINGUITA	3409	SANTA DOMINGUITA	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	CENTRO POBLADO SANTA DOMINGUITA S/N
25	1101130005	ICA	ICA	TATE	CALDERONES	3406	LOS CALDERONES	I-1	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	CASERIO LOS CALDERONES S/N
26	1101130003	ICA	ICA	TATE	PUNO	3405	PUNO	I-1	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	CASERIO DE PUNO S/N
27	1101130001	ICA	ICA	TATE	TATE DE LA CAPILLA	3371	TATE	I-3	CENTROS DE SALUD O CENTROS MEDICOS	AV. PRINCIPAL S/N
28	1101140020	ICA	ICA	YAUCA DEL ROSARIO	COCHARCAS	3398	COCHARCAS	I-1	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	AV. PRINCIPAL S/N
29	1101140027	ICA	ICA	YAUCA DEL ROSARIO	HUARANGAL	3400	HUARANGAL	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	CASERIO HUARANGAL KM 34
30	1101140001	ICA	ICA	YAUCA DEL ROSARIO	PAMPAHUASI	3397	PAMPAHUASI	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	CALLE PRINCIPAL S/N
31	1103020011	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	CABILDO	3449	CABILDO	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	CABILDO
32	1103020001	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	CHANGUILLO	3444	CHANGUILLO	I-3	CENTROS DE SALUD O CENTROS MEDICOS	AV. ELOY VALENCIA S/N
33	1103020009	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	SAN JAVIER	3451	SAN JAVIER	I-1	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	CENTRO POBLADO SAN JAVIER S/N
34	1103030001	ICA	NAZCA	EL INGENIO	EL INGENIO	3445	EL INGENIO	I-3	CENTROS DE SALUD O CENTROS MEDICOS	AV. FRANCISCO BOLOGNESI S/N
35	1103030002	ICA	NAZCA	EL INGENIO	TULIN	3452	TULIN	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	ACTUALIZAR
36	1103010048	ICA	NAZCA	NAZCA	LAS CAÑAS	6845	LAS CAÑAS	I-1	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	CENTRO POBLADO LAS CAÑAS S/N
37	1103010063	ICA	NAZCA	NAZCA	PAJONAL BAJO	3448	SAN LUIS PAJONAL	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	PANAMERICANA SUR ALTURA KM. 462



Nro	DATOS DE LA LOCALIDAD					DATOS DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD				
	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD	COD_UNICO MINSA	NOMBRE DE ESTABLECIMIENTO	CATEGORIA	CLASIFICACION	DIRECCION
38	1103050018	ICA	NAZCA	VISTA ALEGRE	COPARA	3454	COPARA	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	ACTUALIZAR
39	1103050004	ICA	NAZCA	VISTA ALEGRE	TARUGA	3456	TARUGA	I-1	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	COMUNIDAD POBLADO TARUGA
40	1104020001	ICA	PALPA	LLIPATA	LLIPATA	3464	LLIPATA	I-3	CENTROS DE SALUD O CENTROS MEDICOS	PANAMERICANA SUR KM. 400
41	1104010008	ICA	PALPA	PALPA	PUEBLO NUEVO	3460	PUEBLO NUEVO	I-1	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	PUEBLO NUEVO S/N
42	1104030021	ICA	PALPA	RIO GRANDE	LA ISLA	3465	LA ISLA	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	ACTUALIZAR
43	1104040015	ICA	PALPA	SANTA CRUZ	EL CARMEN	3470	EL CARMEN	I-1	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	CASERIO EL CARMEN S/N
44	1104040021	ICA	PALPA	SANTA CRUZ	SAN FRANCISCO	3469	SAN FRANCISCO	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	ANEXO SAN FRANCISCO S/N
45	1104040001	ICA	PALPA	SANTA CRUZ	SANTA CRUZ	3468	SANTA CRUZ	I-1	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	ANEXO SANTA CRUZ S/N
46	1104050001	ICA	PALPA	TIBILLO	TIBILLO	3471	TIBILLO	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	ACTUALIZAR
47	1105020001	ICA	PISCO	HUANCANO	HUANCANO	3481	HUANCANO	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	SECTOR B
48	1105030034	ICA	PISCO	HUMAY	BERNALES	3484	BERNALES	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	CALLE APURIMAC S/N
49	1105030020	ICA	PISCO	HUMAY	CUCHILLA VIEJA	3483	CUCHILLA VIEJA	I-1	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	CC.PP. CUCHILLA VIEJA S/N
50	1105030001	ICA	PISCO	HUMAY	HUMAY	3473	HUMAY	I-3	CENTROS DE SALUD O CENTROS MEDICOS	CALLE DERECHA S/N
51	1105030024	ICA	PISCO	HUMAY	SAN TADEO	3485	LOS PARACAS	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	SAN TADEO S/N
52	1105040003	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	CABEZA DE TORO LATERAL CINCO	3488	CABEZA TORO LTRAL. 5	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	LATERAL 5 S/N
53	1105040001	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	INDEPENDENCIA	3474	INDEPENDENCIA	I-3	CENTROS DE SALUD O CENTROS MEDICOS	CALLE MOLINA S/N
54	1105040018	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	SAN JOSE DE CONDOR	3490	SAN JOSE DE CONDOR		PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	CC.PP. SAN JOSE DE CONDOR S/N
55	1105040009	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	TOMA DE LEON	3489	TOMA DE LEON	I-2	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	CC.PP. TOMA DE LEON S/N



ANEXO 4

DEPENDENCIAS POLICIALES

BENEFICIARIAS



## Dependencias Policiales Beneficiarias

Nro	CodINEI2010	DATOS DE LA LOCALIDAD					DATOS DE LA COMISARIA					
		REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD	CAPITAL DE DISTRITO	COMISARIA	CAPITAL REFERENCIA	TIPO	DIRECCION	CLASE	DIRTERPOL
1	1103030001	ICA	NAZCA	EL INGENIO	EL INGENIO	1	CPNP EL INGENIO	EL INGENIO	C	Avenida FRANCISCO BOLOGNESI # SN	BASICA	SUR-ICA
2	1105030001	ICA	PISCO	HUMAY	HUMAY	1	CPNP HUMAY	HUMAY	C	Calle DERECHA # SN	BASICA	SUR-ICA
3	1105030001	ICA	PISCO	HUMAY	HUMAY	1	CPNP PROT. DE CARRETERAS HUMAY	HUMAY	CARRETERAS	Calle NUEVA # SN	BASICA	SUR-ICA
4	1105040001	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	INDEPENDENCIA	1	CPNP INDEPENDENCIA	INDEPENDENCIA	C	Avenida FEDERICO URANGA # 100	BASICA	SUR-ICA
5	1101030001	ICA	ICA	LOS AQUIJES	LOS AQUIJES	1	CPNP LOS AQUIJES	LOS AQUIJES	C	Avenida PRINCIPAL # SN	BASICA	SUR-ICA
6	1101050001	ICA	ICA	PACHACUTEC	PAMPA DE TATE	1	CPNP PACHACUTEC (HOY TATE)	PAMPA DE TATE	D	PLAZA DE ARMAS S/N	BASICA	SUR-ICA
7	1101070001	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	PUEBLO NUEVO	1	CPNP PUEBLO NUEVO	PUEBLO NUEVO	D	Calle LIBERTAD # 119	BASICA	ICA-SUR
8	1101090001	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	1	CPNP LOS MOLINOS	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	C	Calle 9 DE OCTUBRE # SN	BASICA	SUR-ICA
9	1102020001	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	ALTO LARAN	1	CPNP ALTO LARAN	ALTO LARAN	D	PLAZA DE ARMAS S/N	BASICA	SUR-ICA





## ANEXO 5

# LOCALIDADES DEL ÁREA POTENCIAL



## Localidades del Área Potencial

Nro	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD
1	1101010003	ICA	ICA	ICA	HUACACHINA
2	1101010005	ICA	ICA	ICA	SAN JORGE
3	1101010009	ICA	ICA	ICA	EL MILAGRO
4	1101010010	ICA	ICA	ICA	EL JATO
5	1101010012	ICA	ICA	ICA	SAN AGUSTIN
6	1101010014	ICA	ICA	ICA	SAN PEDRO
7	1101010017	ICA	ICA	ICA	TAJAHUANA ALTA
8	1101020002	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	MANCO CAPAC
9	1101020003	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	RESIDENCIAL LUREN
10	1101020004	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	LOS ROMANES
11	1101020005	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	LA ESPERANZA
12	1101020006	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	LA NUEVA ESPERANZA
13	1101020008	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	BUENOS AIRES
14	1101020009	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	SANTA BARBARA
15	1101020010	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	TACAMA
16	1101020011	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	CHALET
17	1101020012	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	FUNDICION ALTA
18	1101020014	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	LAS MERCEDES
19	1101020015	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	FERNANDO LEON DE VIVERO
20	1101020017	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	SAN JOSE DE CORDERO (CORDERO BAJO)
21	1101020018	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	FUNDICION BAJA
22	1101020020	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	LA VELA
23	1101020022	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	CAMACHO
24	1101020023	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	SAN JUAN DE BUENA VISTA
25	1101020025	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	BENANCIO ESPINOZA
26	1101020026	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	SAN ANTONIO
27	1101020027	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	SANTA ELENA
28	1101020028	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	VILLA MARIA (MARIA)
29	1101020029	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	LA LOPEZ
30	1101020032	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	LA MAQUINA ALTA
31	1101020035	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	ALTO BUENOS AIRES
32	1101020036	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	LA JARA
33	1101020037	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	SAN ANTONIO DE CORDERO BAJO
34	1101030002	ICA	ICA	LOS AQUIJES	CHINARRO
35	1101030003	ICA	ICA	LOS AQUIJES	VILLA VALVERDE



Nro	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD
36	1101030004	ICA	ICA	LOS AQUIJES	FLORES DEL SUR (LAS FLORES)
37	1101030005	ICA	ICA	LOS AQUIJES	BADARACCO
38	1101030007	ICA	ICA	LOS AQUIJES	EL GUAYABO
39	1101030009	ICA	ICA	LOS AQUIJES	LA PERLA
40	1101030011	ICA	ICA	LOS AQUIJES	BUENA VISTA
41	1101030012	ICA	ICA	LOS AQUIJES	SANTA GERTRUDIS
42	1101030013	ICA	ICA	LOS AQUIJES	LOS GOMEZ
43	1101030014	ICA	ICA	LOS AQUIJES	TALLAMANA
44	1101030016	ICA	ICA	LOS AQUIJES	LA SALCEDO
45	1101030019	ICA	ICA	LOS AQUIJES	LOS ACUACHES
46	1101030020	ICA	ICA	LOS AQUIJES	JAURANGA
47	1101030021	ICA	ICA	LOS AQUIJES	LOS BALDEON
48	1101030022	ICA	ICA	LOS AQUIJES	GARGANTO
49	1101030023	ICA	ICA	LOS AQUIJES	MATTA
50	1101030026	ICA	ICA	LOS AQUIJES	LA ACHIRANA
51	1101030030	ICA	ICA	LOS AQUIJES	YAUILLA
52	1101030031	ICA	ICA	LOS AQUIJES	AGRICOLA ANDREA
53	1101030032	ICA	ICA	LOS AQUIJES	LAS VASQUEZ
54	1101030034	ICA	ICA	LOS AQUIJES	LOS ORMEÑOS
55	1101030035	ICA	ICA	LOS AQUIJES	VILLA HUASASQUICHE
56	1101040002	ICA	ICA	OCUCAJE	PARAYA
57	1101040003	ICA	ICA	OCUCAJE	SAN MARTIN DE PORRES
58	1101040004	ICA	ICA	OCUCAJE	EL TAMBO
59	1101040005	ICA	ICA	OCUCAJE	LA CAPILLA
60	1101040006	ICA	ICA	OCUCAJE	CERRO BLANCO
61	1101040011	ICA	ICA	OCUCAJE	TRES ESQUINAS
62	1101040020	ICA	ICA	OCUCAJE	VIRGEN DE CHAPI
63	1101040023	ICA	ICA	OCUCAJE	TRES MARIAS
64	1101050002	ICA	ICA	PACHACUTEC	POZO SIGUAS
65	1101050003	ICA	ICA	PACHACUTEC	LA JULIANA
66	1101050004	ICA	ICA	PACHACUTEC	LA ESMERALDA
67	1101050005	ICA	ICA	PACHACUTEC	CHANCHAMAYO
68	1101050006	ICA	ICA	PACHACUTEC	ATALAYA
69	1101050007	ICA	ICA	PACHACUTEC	EL ROSARIO
70	1101050008	ICA	ICA	PACHACUTEC	LA GUARDA
71	1101050009	ICA	ICA	PACHACUTEC	CUATRO DE MAYO
72	1101050010	ICA	ICA	PACHACUTEC	FUNDO CRUZ



Nro	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD
73	1101050011	ICA	ICA	PACHACUTEC	SAN ANTONIO
74	1101050012	ICA	ICA	PACHACUTEC	RANCHO BONITO
75	1101050013	ICA	ICA	PACHACUTEC	RANCHO ALEGRE
76	1101050016	ICA	ICA	PACHACUTEC	SAN ISIDRO
77	1101050017	ICA	ICA	PACHACUTEC	SAN PEDRO
78	1101050018	ICA	ICA	PACHACUTEC	ZONA 75
79	1101050019	ICA	ICA	PACHACUTEC	SAN FRANCISCO A
80	1101050020	ICA	ICA	PACHACUTEC	SAN FRANCISCO B
81	1101050021	ICA	ICA	PACHACUTEC	LENGUA
82	1101050022	ICA	ICA	PACHACUTEC	LA FRANJA
83	1101050023	ICA	ICA	PACHACUTEC	PAMPA DE LOS CASTILLOS
84	1101050024	ICA	ICA	PACHACUTEC	PAMPA ALTA
85	1101050025	ICA	ICA	PACHACUTEC	FUNDO LA CATALINA
86	1101060002	ICA	ICA	PARCONA	PARCONA ACHIRANA
87	1101060003	ICA	ICA	PARCONA	LOS ESCATES
88	1101060004	ICA	ICA	PARCONA	VISTA ALEGRE
89	1101060005	ICA	ICA	PARCONA	VISTA FLORIDA
90	1101060006	ICA	ICA	PARCONA	GAMBOA
91	1101060007	ICA	ICA	PARCONA	SANTA ISABEL
92	1101060008	ICA	ICA	PARCONA	SANCHEZ CERRO
93	1101060009	ICA	ICA	PARCONA	LOS ACUACHES
94	1101060010	ICA	ICA	PARCONA	ACOMAYO
95	1101060011	ICA	ICA	PARCONA	FALCON
96	1101060012	ICA	ICA	PARCONA	FUNDO QUIJANDRIA
97	1101060013	ICA	ICA	PARCONA	LAS MONJAS
98	1101060015	ICA	ICA	PARCONA	ORONGO
99	1101060016	ICA	ICA	PARCONA	VILLA GARCIA
100	1101060017	ICA	ICA	PARCONA	SAN MARTIN
101	1101060019	ICA	ICA	PARCONA	SANTA BARBARA
102	1101060020	ICA	ICA	PARCONA	SAN CAMILO
103	1101060021	ICA	ICA	PARCONA	FUNDO SANTA ISABEL
104	1101070002	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	PRIMAVERA
105	1101070003	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	FUNDO ECHEGARAY
106	1101070006	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	PONGO DE LOS ZEGARRAS
107	1101070007	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	PONGO DE LOS UCHUYAS
108	1101070008	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	PONGO CHICO
109	1101070009	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	CONUCA



Nro	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD
110	1101070010	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	CAMINO CHICO
111	1101070012	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	SAN RAMON
112	1101070013	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	PINILLA
113	1101070014	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	TACARACA
114	1101070015	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	GALAGARZA
115	1101070016	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	HUACACHINA SECA
116	1101070017	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	JUNCHAVA
117	1101070019	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	CHAYPE
118	1101070020	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	PONGO GRANDE
119	1101070021	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	YAJASI
120	1101070022	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	FUNDO BERNALES
121	1101070023	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	LA JULIANA
122	1101070024	ICA	ICA	PUEBLO NUEVO	EL ALAMO
123	1101080002	ICA	ICA	SALAS	SAN JOSE
124	1101080003	ICA	ICA	SALAS	SANTA LUISA
125	1101080004	ICA	ICA	SALAS	HACIENDA DEL SUR
126	1101080005	ICA	ICA	SALAS	MASTODONTE
127	1101080008	ICA	ICA	SALAS	LA BANDERA
128	1101080009	ICA	ICA	SALAS	SAN MARTIN
129	1101080013	ICA	ICA	SALAS	VIRGEN DE CHAPI
130	1101080015	ICA	ICA	SALAS	SAN AMBROSIO
131	1101080018	ICA	ICA	SALAS	PRIMAVERA
132	1101080019	ICA	ICA	SALAS	BUENA COSECHA
133	1101080020	ICA	ICA	SALAS	SANTA ROSA
134	1101080021	ICA	ICA	SALAS	LA GRANJA
135	1101080022	ICA	ICA	SALAS	GUTARRA
136	1101080024	ICA	ICA	SALAS	LAS PALMERAS
137	1101080025	ICA	ICA	SALAS	ARGELIA
138	1101080026	ICA	ICA	SALAS	LA TUNGA
139	1101080028	ICA	ICA	SALAS	SAN FELIPE DE AYAVI
140	1101080030	ICA	ICA	SALAS	SAN LUIS
141	1101080031	ICA	ICA	SALAS	SANTA MARIA
142	1101080033	ICA	ICA	SALAS	ALMENDRAL
143	1101080034	ICA	ICA	SALAS	GRAMET
144	1101080035	ICA	ICA	SALAS	ZAMBA CANUTA
145	1101080037	ICA	ICA	SALAS	GARCILAZO DE LA VEGA
146	1101080038	ICA	ICA	SALAS	CASA CHICA



Nro	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD
147	1101080042	ICA	ICA	SALAS	PAMPA LA PUNA
148	1101080043	ICA	ICA	SALAS	SANTA CRUZ DE VILLACURI (VILLACURI)
149	1101080046	ICA	ICA	SALAS	PORTILLO
150	1101080051	ICA	ICA	SALAS	EL CARMEN
151	1101080055	ICA	ICA	SALAS	RANCHERIA (RIO SECO)
152	1101080061	ICA	ICA	SALAS	EL FRAILE (ECCO)
153	1101080062	ICA	ICA	SALAS	CAPORALA
154	1101080063	ICA	ICA	SALAS	BUENA VENTURA
155	1101080065	ICA	ICA	SALAS	ORMEÑO
156	1101080067	ICA	ICA	SALAS	WINTER
157	1101080068	ICA	ICA	SALAS	MONZON
158	1101080069	ICA	ICA	SALAS	CARAVEDO
159	1101080071	ICA	ICA	SALAS	CERRO PRIETO
160	1101080072	ICA	ICA	SALAS	COLLAZOS
161	1101080073	ICA	ICA	SALAS	CAMINO DE REYES
162	1101080074	ICA	ICA	SALAS	DOÑA UBITA
163	1101080075	ICA	ICA	SALAS	LA MIEL
164	1101080076	ICA	ICA	SALAS	HUARMEY
165	1101080077	ICA	ICA	SALAS	SANTA TERESA
166	1101080079	ICA	ICA	SALAS	TIAL
167	1101080080	ICA	ICA	SALAS	VIRGEN DEL ROSARIO (CACHITORO)
168	1101080083	ICA	ICA	SALAS	MARIA PARADO DE BELLIDO
169	1101080084	ICA	ICA	SALAS	SAN FRANCISCO
170	1101080086	ICA	ICA	SALAS	PAMPA VERDE
171	1101080087	ICA	ICA	SALAS	ROCIO
172	1101080088	ICA	ICA	SALAS	ROSARIO
173	1101080089	ICA	ICA	SALAS	JOSEFINA
174	1101080092	ICA	ICA	SALAS	BELLAVISTA
175	1101080093	ICA	ICA	SALAS	TRECE ANGELES
176	1101080094	ICA	ICA	SALAS	VILLA LUZ
177	1101080096	ICA	ICA	SALAS	NUEVA GENERACION
178	1101080100	ICA	ICA	SALAS	FRAY RAMON ROJAS
179	1101080102	ICA	ICA	SALAS	AQUINO
180	1101080104	ICA	ICA	SALAS	KEYLA DIANA
181	1101080106	ICA	ICA	SALAS	VALERI
182	1101080107	ICA	ICA	SALAS	SAN ISIDRO
183	1101080108	ICA	ICA	SALAS	SANTA DONATILA



Nro	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD
184	1101080110	ICA	ICA	SALAS	FUNDO MARIA DEL AMOR
185	1101080111	ICA	ICA	SALAS	MARIA FERNANDA
186	1101080112	ICA	ICA	SALAS	OASIS OLIVE
187	1101080113	ICA	ICA	SALAS	DON CESAR
188	1101080114	ICA	ICA	SALAS	SAN JUDAS TADEO
189	1101080115	ICA	ICA	SALAS	SACRAMENTO
190	1101080116	ICA	ICA	SALAS	LOS MOSQUETEROS
191	1101080117	ICA	ICA	SALAS	FUNDO JURADO
192	1101080118	ICA	ICA	SALAS	VILLA PAMPA
193	1101080119	ICA	ICA	SALAS	LAS DUNAS
194	1101080120	ICA	ICA	SALAS	SANTA CARMEN
195	1101080121	ICA	ICA	SALAS	EL PARAISO
196	1101080122	ICA	ICA	SALAS	SAN NICOLAS
197	1101080123	ICA	ICA	SALAS	LAS BUGAMBILIAS
198	1101080124	ICA	ICA	SALAS	BENITES
199	1101080125	ICA	ICA	SALAS	SAN MARTIN II
200	1101080127	ICA	ICA	SALAS	RINCONCITO
201	1101080128	ICA	ICA	SALAS	LA LIBERTAD
202	1101080129	ICA	ICA	SALAS	SAN ANTONIO
203	1101080130	ICA	ICA	SALAS	RAIZ DE ESPAÑA
204	1101080131	ICA	ICA	SALAS	MINA DE MAGNESIO
205	1101080132	ICA	ICA	SALAS	EL NAZARENO
206	1101080133	ICA	ICA	SALAS	MILAGROS
207	1101080134	ICA	ICA	SALAS	CORONADO
208	1101080135	ICA	ICA	SALAS	AGROPISCO
209	1101080137	ICA	ICA	SALAS	MARIA AUXILIADORA
210	1101080138	ICA	ICA	SALAS	GRANJA ROSARIO
211	1101080139	ICA	ICA	SALAS	LA MERCED
212	1101080141	ICA	ICA	SALAS	TEJAS
213	1101080143	ICA	ICA	SALAS	LA CAPULLANA
214	1101080144	ICA	ICA	SALAS	TRES HERMANOS
215	1101080145	ICA	ICA	SALAS	SELMIRA
216	1101080146	ICA	ICA	SALAS	AGROKALLPA
217	1101080147	ICA	ICA	SALAS	SANTA CRUZ
218	1101080148	ICA	ICA	SALAS	LOS CONDORES
219	1101080149	ICA	ICA	SALAS	AGRICOLA REAL
220	1101080150	ICA	ICA	SALAS	EL ROJO NUEVO PORVENIR



Nro	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD
221	1101080151	ICA	ICA	SALAS	FUNDO LOS LIBERTADORES
222	1101080152	ICA	ICA	SALAS	FUNDO BETEL
223	1101080153	ICA	ICA	SALAS	FUNDO SAN CIPRIANO
224	1101080154	ICA	ICA	SALAS	FREPAP
225	1101080155	ICA	ICA	SALAS	FUNDO HOYLEN
226	1101080156	ICA	ICA	SALAS	FUNDO PARACAS
227	1101080157	ICA	ICA	SALAS	ROSALES DE MELCHORITA
228	1101080158	ICA	ICA	SALAS	PROYECTO BIO TERRA
229	1101080159	ICA	ICA	SALAS	ALFA Y OMEGA
230	1101080160	ICA	ICA	SALAS	FUNDO LAS ESTRELLAS
231	1101080161	ICA	ICA	SALAS	FUNDO LOS GUABALES
232	1101080162	ICA	ICA	SALAS	FLORISERT
233	1101080163	ICA	ICA	SALAS	SAN GREGORIO
234	1101080164	ICA	ICA	SALAS	EMAGES
235	1101080165	ICA	ICA	SALAS	SANTA EDELMIRA
236	1101080166	ICA	ICA	SALAS	SANTA LUZMILA
237	1101080167	ICA	ICA	SALAS	ECO CULTIVO S.A.C
238	1101080168	ICA	ICA	SALAS	SANTO DE GUZMAN
239	1101080169	ICA	ICA	SALAS	CHINITO
240	1101080170	ICA	ICA	SALAS	SEÑOR DE HUANCA
241	1101080171	ICA	ICA	SALAS	FUNDO GRANDE
242	1101080172	ICA	ICA	SALAS	SANTA ANA
243	1101080173	ICA	ICA	SALAS	COSTA BRAVA
244	1101080174	ICA	ICA	SALAS	PEDRO CESAR
245	1101080175	ICA	ICA	SALAS	LUCIANA
246	1101080176	ICA	ICA	SALAS	J.C. FUNDO ADRIANA
247	1101080177	ICA	ICA	SALAS	SAN JOSE DE VILLACURI
248	1101080178	ICA	ICA	SALAS	TOÑUZ
249	1101080179	ICA	ICA	SALAS	MANN II
250	1101080180	ICA	ICA	SALAS	MANN I
251	1101080181	ICA	ICA	SALAS	COPEXA
252	1101080182	ICA	ICA	SALAS	FUNDO PREDIO JESUS
253	1101080183	ICA	ICA	SALAS	LOS LAURELES
254	1101080184	ICA	ICA	SALAS	FUNDO NATALIA
255	1101080187	ICA	ICA	SALAS	FUNDO ESCONDIDO
256	1101080188	ICA	ICA	SALAS	SUR AGRO
257	1101080189	ICA	ICA	SALAS	VID PERU S.A.C



Nro	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD
258	1101080191	ICA	ICA	SALAS	OLI PERU
259	1101080193	ICA	ICA	SALAS	AGRO VICTORIA
260	1101080194	ICA	ICA	SALAS	LA ESTANCIA
261	1101080195	ICA	ICA	SALAS	J.R
262	1101080196	ICA	ICA	SALAS	SAN BLAS
263	1101080197	ICA	ICA	SALAS	SAN BLAS
264	1101080198	ICA	ICA	SALAS	HACIENDA LOS POBRES
265	1101080199	ICA	ICA	SALAS	AGROVILLACURI
266	1101080200	ICA	ICA	SALAS	EL CHAPARRAL
267	1101080202	ICA	ICA	SALAS	MARIA MANUELA
268	1101080203	ICA	ICA	SALAS	SAN ISIDRO
269	1101080204	ICA	ICA	SALAS	LAS DUNAS
270	1101080205	ICA	ICA	SALAS	COVIPERU
271	1101080207	ICA	ICA	SALAS	CERRO EL AGUILA
272	1101080208	ICA	ICA	SALAS	AGRO CARMEN SAC
273	1101080209	ICA	ICA	SALAS	SONORIO SAC
274	1101080210	ICA	ICA	SALAS	LLANO VERDE
275	1101080211	ICA	ICA	SALAS	SANTA RAQUELITA
276	1101080212	ICA	ICA	SALAS	PRO AGRO COLCA
277	1101080213	ICA	ICA	SALAS	PRO AGRAL
278	1101080214	ICA	ICA	SALAS	ALGARROBO PAMPEANO
279	1101080215	ICA	ICA	SALAS	FUNDO ARTEMIO
280	1101080216	ICA	ICA	SALAS	NUEVO HORIZONTE
281	1101080217	ICA	ICA	SALAS	EL AGRICULTOR
282	1101090002	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	HUANCACASA
283	1101090007	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	SAN JOSE DE HUAMANI
284	1101090008	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	PEDREGAL
285	1101090009	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	ORE
286	1101090010	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	CASA BLANCA
287	1101090011	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	ROJAS
288	1101090012	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	HORNITOS
289	1101090013	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	ZEVALLOS
290	1101090014	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	CLAVO SIETE
291	1101090016	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	LA BANDA
292	1101090017	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	HACIENDA TRAPICHE
293	1101090018	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	HOGAR DE CRISTO
294	1101090019	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	EL CARMEN



Nro	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD
295	1101090020	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	BOCATOMA
296	1101090021	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	TEOJATE
297	1101090022	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	CALLEJON DE ROMEROS
298	1101090023	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	CHACAMA
299	1101090024	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	EL SAUCE
300	1101090026	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	GALAGARZA
301	1101090027	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	LOS CERRILLOS
302	1101090028	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	CHAVALINA
303	1101090029	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	SAN TADEO
304	1101090030	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	SANTA ROSA NORTE
305	1101090031	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	PAMPA DE LA ISLA
306	1101090032	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	CORDERO ALTO
307	1101090034	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	SAN GERONIMO
308	1101090035	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	LA HUACA
309	1101100003	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	CERRO BLANCO
310	1101100004	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	ANTONIETA
311	1101100007	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	EL OLIVO
312	1101100010	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	VILLA SAN PEDRO
313	1101100011	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	HOJA VERDE
314	1101100012	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	EL CARMEN
315	1101100013	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	CABILDO
316	1101100015	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	GALINDO
317	1101100016	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	SANTA CRUZ
318	1101100017	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	LA BLANCO
319	1101100018	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	MEJIA
320	1101100019	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	LA CUESTA
321	1101100020	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	LA VICTORIA
322	1101100021	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	GRANDE
323	1101100022	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	QUILLOAY
324	1101100024	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	MEJORANA
325	1101100025	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	BELLAVISTA
326	1101100027	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	MARIACA
327	1101100028	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	CAMINO DE REYES
328	1101100029	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	ENTRADA A LONGAR
329	1101100030	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	LONGAR
330	1101100031	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	PAVILON
331	1101100033	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	PAMPA DE LOS LEVANOS



Nro	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD
332	1101100036	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	ALTO CALLAO
333	1101100038	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	LA VELANDRO-LIMON-VIRGEN DE FATIMA
334	1101100039	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	YANQUIZA
335	1101100040	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	LA CORNEJO
336	1101100041	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	LIMONCILLO
337	1101100042	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	VALLE HERMOZA
338	1101110002	ICA	ICA	SANTIAGO	TACARACA
339	1101110003	ICA	ICA	SANTIAGO	SAN JACINTO
340	1101110005	ICA	ICA	SANTIAGO	TAJAHUANA
341	1101110006	ICA	ICA	SANTIAGO	SANTA ROSITA
342	1101110007	ICA	ICA	SANTIAGO	SANTA FILOMENA
343	1101110008	ICA	ICA	SANTIAGO	CANTORAL
344	1101110010	ICA	ICA	SANTIAGO	SANTA MARGARITA
345	1101110012	ICA	ICA	SANTIAGO	CINCO PIEDRAS
346	1101110013	ICA	ICA	SANTIAGO	SANTA VICENTA
347	1101110014	ICA	ICA	SANTIAGO	SANTA JULIA
348	1101110018	ICA	ICA	SANTIAGO	SANTIAGO
349	1101110019	ICA	ICA	SANTIAGO	HUARANGAL
350	1101110020	ICA	ICA	SANTIAGO	SANTIAGUILLO
351	1101110021	ICA	ICA	SANTIAGO	LOS TRONQUITOS
352	1101110022	ICA	ICA	SANTIAGO	SAN MATIAS
353	1101110023	ICA	ICA	SANTIAGO	LA CASTELLANA
354	1101110025	ICA	ICA	SANTIAGO	LOS PEVES
355	1101110026	ICA	ICA	SANTIAGO	SANTA LUCIA
356	1101110027	ICA	ICA	SANTIAGO	LA VENTA ALTA
357	1101110028	ICA	ICA	SANTIAGO	SACTA
358	1101110030	ICA	ICA	SANTIAGO	SAN RAMON
359	1101110031	ICA	ICA	SANTIAGO	SANTA MATILDE
360	1101110033	ICA	ICA	SANTIAGO	SANTA PETRONILA
361	1101110036	ICA	ICA	SANTIAGO	JOSE CARLOS MARIATEGUI
362	1101110037	ICA	ICA	SANTIAGO	FUERZA ARMADA
363	1101110040	ICA	ICA	SANTIAGO	MELCHORITA
364	1101110041	ICA	ICA	SANTIAGO	SAN CARLOS
365	1101110042	ICA	ICA	SANTIAGO	CRISTO REY
366	1101110043	ICA	ICA	SANTIAGO	VIRGEN DE CHAPI
367	1101110044	ICA	ICA	SANTIAGO	LA CAMPIÑA
368	1101110045	ICA	ICA	SANTIAGO	LA SETENTICINCO



Nro	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD
369	1101110046	ICA	ICA	SANTIAGO	NUEVA SANTA LUCIA
370	1101110047	ICA	ICA	SANTIAGO	PARAJE
371	1101110048	ICA	ICA	SANTIAGO	LOS HUAMANIES
372	1101110049	ICA	ICA	SANTIAGO	LOS LOPEZ
373	1101110051	ICA	ICA	SANTIAGO	LUREN
374	1101110052	ICA	ICA	SANTIAGO	LA COLMENA
375	1101110053	ICA	ICA	SANTIAGO	EL ALAMO
376	1101110054	ICA	ICA	SANTIAGO	FUNDO LA ROSA
377	1101110055	ICA	ICA	SANTIAGO	SANTA YANINA
378	1101110056	ICA	ICA	SANTIAGO	SANTA MARTHA
379	1101110057	ICA	ICA	SANTIAGO	SAN LUCAS
380	1101110058	ICA	ICA	SANTIAGO	LA HUACA - LOS CASTILLOS
381	1101110059	ICA	ICA	SANTIAGO	EL PALTO
382	1101110060	ICA	ICA	SANTIAGO	SAN SALVADOR
383	1101110061	ICA	ICA	SANTIAGO	SAN PEDRO
384	1101120002	ICA	ICA	SUBTANJALLA	TRES ESQUINAS
385	1101120003	ICA	ICA	SUBTANJALLA	BUENOS AIRES
386	1101120004	ICA	ICA	SUBTANJALLA	SANTA CATALINA
387	1101120005	ICA	ICA	SUBTANJALLA	YANQUIZA
388	1101120006	ICA	ICA	SUBTANJALLA	ARRABALES
389	1101120007	ICA	ICA	SUBTANJALLA	MACACONA
390	1101130002	ICA	ICA	TATE	LOS MALLMA
391	1101130004	ICA	ICA	TATE	CALLEJON DE PUNO
392	1101130006	ICA	ICA	TATE	SANTA ROSA (LA PISCINA)
393	1101130007	ICA	ICA	TATE	SAN CAYETANO
394	1101130008	ICA	ICA	TATE	HUACACHINA SECA
395	1101140016	ICA	ICA	YAUCA DEL ROSARIO	CARHUA
396	1101140017	ICA	ICA	YAUCA DEL ROSARIO	EL PALMAR
397	1101140018	ICA	ICA	YAUCA DEL ROSARIO	QUILQUE
398	1101140019	ICA	ICA	YAUCA DEL ROSARIO	CASA BLANCA
399	1101140021	ICA	ICA	YAUCA DEL ROSARIO	SANTUARIO DE YAUCA
400	1101140022	ICA	ICA	YAUCA DEL ROSARIO	CERRILLOS
401	1101140023	ICA	ICA	YAUCA DEL ROSARIO	ORONGOCUCHO
402	1101140025	ICA	ICA	YAUCA DEL ROSARIO	MOLLETAMBO
403	1101140026	ICA	ICA	YAUCA DEL ROSARIO	HUAMANI
404	1101140028	ICA	ICA	YAUCA DEL ROSARIO	PAMPA BLANCA
405	1101140029	ICA	ICA	YAUCA DEL ROSARIO	BARRIO NUEVO



Nro	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD
406	110114003D	ICA	ICA	YAUCA DEL ROSARIO	TINGUE
407	1101140034	ICA	ICA	YAUCA DEL ROSARIO	JUANA MARIA
408	1101140035	ICA	ICA	YAUCA DEL ROSARIO	LUCMO
409	1101140038	ICA	ICA	YAUCA DEL ROSARIO	CERRO PICO
410	1102020028	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	LA CALERA
411	1102020032	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	PORTACHUELO
412	1102020033	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	JUNCAL
413	1102020035	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	EL TARO
414	1102020036	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	SANTA ANA
415	1102020038	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	LARAN BAJO
416	1102020040	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	HUAMPULLO BAJO
417	1102020041	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	HUAMPULLO ALTO
418	1102020042	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	LA CUARTILLA
419	1102020043	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	SAN ANTONIO
420	1102020044	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	SANTA EMILIA
421	1102020046	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	SANTA ENRIQUETA
422	1102020047	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	HUANABANO
423	1102020049	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	EL PEDREGAL
424	1102020050	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	CHAVIN CRUZ DEL ROSARIO
425	1102020051	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	HIJAYA
426	1102020055	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	SANTA FE
427	1102020057	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	MAGDALENA
428	1102020058	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	SAN FERNANDO
429	1102020059	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	HUACA DE LOS RAMOS
430	1102020060	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	LOS NARANJOS
431	1102020061	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	EL ESTANCO
432	1102020063	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	JUAN VELASCO ALVARADO
433	1102020064	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	HUACA SARMIENTO
434	1102020065	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	PANAMERICANA SUR KM 200
435	1102030034	ICA	CHINCHA	CHAVIN	CHUPASAMANA
436	1102040002	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	SAN PABLO
437	1102040003	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	EL COTE ALTO
438	1102040004	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	SAN AGUSTIN
439	1102040005	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	SAN PABLITO
440	1102040007	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	HUANABANO BAJO
441	1102040009	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	LA PALMA
442	1102040010	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	CANYAR BAJO (TRINO)



Nro	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD
443	1102040011	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	CANYAR
444	1102040012	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	HORNILLO BAJO
445	1102040013	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	HORNILLO ALTO
446	1102040014	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	SAN FERNANDO
447	1102040015	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	EL MOLINO
448	1102040016	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	VERDUN
449	1102040017	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	BUENOS AIRES
450	1102040018	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	BELLAVISTA
451	1102040019	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	SAN ANTONIO
452	1102040020	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	SAN ANTONIO DE SALAS
453	1102040021	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	SANTA TERESA
454	1102040022	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	INDAGRO
455	1102040023	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	QUINTA MAGDALENA
456	1102040024	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	LA COLONIA
457	1102040025	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	SANTA ROSA
458	1102040028	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	CASA BLANCA
459	1102040029	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	SANTA LUISA
460	1102040030	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	CAMPO ALEGRE
461	1102040031	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	PUQUIO SANTO
462	1102040032	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	VALENCIA
463	1102040033	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	CAÑAPAY
464	1102040034	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	HUACA DE LOS MUERTOS
465	1102040035	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	MENCIAS
466	1102040036	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	BARRANQUITO
467	1102040038	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	MIRAFLORES
468	1102040039	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	SALINA (ALTO LA LUNA)
469	1102040041	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	SAN MATIAS
470	1102040042	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	SAN VALENTIN
471	1102040043	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	SAN PEDRO
472	1102040044	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	LA PLAYA
473	1102040045	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	SAN PEDRO (PLAYA)
474	1102040047	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	SAN ISIDRO
475	1102040048	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	FUNDO BELLAVISTA
476	1102040049	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	FUNDO RIVERA
477	1102040050	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	SAN LOCUMBANO
478	1102040051	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	AGUA DULCE
479	1102040052	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	ALFONSO UGARTE



Nro	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD
480	1102040054	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	SANTA TERESA BAJO
481	1102040055	ICA	CHINCHA	CHINCHA BAJA	PUQUIO SANTO ALTO
482	1102050002	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	CONTA GRANDE
483	1102050003	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	VIÑA VIEJA
484	1102050004	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	PUNTA LA ISLA
485	1102050005	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	SAN FRANCISCO
486	1102050006	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	VILLA EL SOL
487	1102050007	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	LA PINTA
488	1102050008	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	MARGEN DEL RIO
489	1102050010	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	GUAYABO
490	1102050011	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	SAN LUIS
491	1102050012	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	CHACARILLA
492	1102050016	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	SAN JOSE
493	1102050017	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	SAN ISIDRO
494	1102050019	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	LOURDES
495	1102050020	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	EL HUERTO
496	1102050021	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	TEJADA
497	1102050022	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	HUANCO
498	1102050023	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	BUENAVENTURA
499	1102050024	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	LA HOYADA
500	1102050025	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	HOJA REDONDA
501	1102050026	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	TORREMOLINO
502	1102050027	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	PAMPA MENDOZA
503	1102050028	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	GUERRERO
504	1102050029	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	MARIPOSA
505	1102050030	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	FUNDO HORNO
506	1102050031	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	HUARANGAL
507	1102050032	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	BLAS HERRERA
508	1102050034	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	SAN NICOLAS
509	1102050035	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	POZUELO NORTE
510	1102050036	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	SANTA ANA
511	1102050037	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	MAGDALENA
512	1102050038	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	FUNDO SANTA GIULIA
513	1102050039	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	SAN JOSE
514	1102050040	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	FUNDO SANTA YOLANDA
515	1102050041	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	SAN AURELIO
516	1102050042	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	FUNDO FALCONI



Nro	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD
517	1102050043	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	LA MUNDA
518	1102050044	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	FUNDO NICOLINI
519	1102050045	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	FUNDO HUARANJAPO
520	1102050046	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	FUNDO SANTA LUCIA
521	1102050048	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	LA FORTALEZA
522	1102050050	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	CARMEN ALTO
523	1102050052	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	CANAO
524	1102050053	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	ELIAS REBATA
525	1102050054	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	CHAMORRO ALTO
526	1102050055	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	EL RESTO PUNTA LA ISLA
527	1102050056	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	SANTA ADELA
528	1102050057	ICA	CHINCHA	EL CARMEN	LOS MOLINOS
529	1102060009	ICA	CHINCHA	GROCIO PRADO	SAN CARLOS
530	1102060011	ICA	CHINCHA	GROCIO PRADO	CONOCHE
531	1102060013	ICA	CHINCHA	GROCIO PRADO	VIEJA
532	1102060014	ICA	CHINCHA	GROCIO PRADO	EL OLIVO
533	1102060016	ICA	CHINCHA	GROCIO PRADO	CANTA GALLO
534	1102060017	ICA	CHINCHA	GROCIO PRADO	PAUNILLA
535	1102060018	ICA	CHINCHA	GROCIO PRADO	PAUNA
536	1102060019	ICA	CHINCHA	GROCIO PRADO	PAMPA DE ÑOCO
537	1102060020	ICA	CHINCHA	GROCIO PRADO	GRANJA AVICOLA LA PAMPA
538	1102060021	ICA	CHINCHA	GROCIO PRADO	VILLA SOL
539	1102060022	ICA	CHINCHA	GROCIO PRADO	ROTONDO
540	1102060023	ICA	CHINCHA	GROCIO PRADO	EL AMARILLO
541	1102060024	ICA	CHINCHA	GROCIO PRADO	SAN BENITO
542	1102060025	ICA	CHINCHA	GROCIO PRADO	LA PUNTA
543	1102060026	ICA	CHINCHA	GROCIO PRADO	YATACO
544	1102060027	ICA	CHINCHA	GROCIO PRADO	VILLA ALEGRE
545	1102060028	ICA	CHINCHA	GROCIO PRADO	MAL PASO
546	1102060029	ICA	CHINCHA	GROCIO PRADO	TOTORITAS
547	1102060030	ICA	CHINCHA	GROCIO PRADO	VILLA DEL MAR
548	1102060031	ICA	CHINCHA	GROCIO PRADO	RIO BRAVO
549	1102060032	ICA	CHINCHA	GROCIO PRADO	JAHUAY
550	1102060034	ICA	CHINCHA	GROCIO PRADO	BODEGA
551	1102060035	ICA	CHINCHA	GROCIO PRADO	EL COLORADO
552	1102060036	ICA	CHINCHA	GROCIO PRADO	SAN ANTONIO
553	1102060037	ICA	CHINCHA	GROCIO PRADO	MELCHORITA



Nro	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD
554	1102090002	ICA	CHINCHA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	HUANCALLAY
555	1102090006	ICA	CHINCHA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	ORCONCANCHA
556	1102090007	ICA	CHINCHA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	PALLACA
557	1102090008	ICA	CHINCHA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	SAN LORENZO
558	1102090011	ICA	CHINCHA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	TAMBO
559	1102090013	ICA	CHINCHA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	HUTAVINA
560	1102090019	ICA	CHINCHA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	SAN MARTIN DE HUARHUA
561	1102090020	ICA	CHINCHA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	CHACRAYOC
562	1102090021	ICA	CHINCHA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	SANTA MERCEDES
563	1102090029	ICA	CHINCHA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	TAMBULLA
564	1102090030	ICA	CHINCHA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	CHUCCHOPAMPA
565	1102090031	ICA	CHINCHA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	CHICCHEPATA
566	1102100002	ICA	CHINCHA	SUNAMPE	SAN PEDRO DE PILPA
567	1102100003	ICA	CHINCHA	SUNAMPE	SANTA FE
568	1102100005	ICA	CHINCHA	SUNAMPE	LA VICTORIA
569	1102100006	ICA	CHINCHA	SUNAMPE	SANTA CATALINA
570	1102100008	ICA	CHINCHA	SUNAMPE	SAN FRANCISCO (PAMPA CANELO)
571	1102100009	ICA	CHINCHA	SUNAMPE	HUACA GRANDE
572	1102110002	ICA	CHINCHA	TAMBO DE MORA	CANCHAMANA
573	1102110003	ICA	CHINCHA	TAMBO DE MORA	SANTA MAGDALENA
574	1102110004	ICA	CHINCHA	TAMBO DE MORA	INDUSTRIAL
575	1102110005	ICA	CHINCHA	TAMBO DE MORA	COTE
576	1102110006	ICA	CHINCHA	TAMBO DE MORA	CHACRA BAJO
577	1102110009	ICA	CHINCHA	TAMBO DE MORA	FAJARDO
578	1102110013	ICA	CHINCHA	TAMBO DE MORA	VIOLETA
579	1102110014	ICA	CHINCHA	TAMBO DE MORA	CHANVERI
580	1102110015	ICA	CHINCHA	TAMBO DE MORA	LIMON
581	1102110016	ICA	CHINCHA	TAMBO DE MORA	LOS TRONQUITOS
582	1102110019	ICA	CHINCHA	TAMBO DE MORA	HUACA DE GALLINAZO
583	1102110022	ICA	CHINCHA	TAMBO DE MORA	AVANCARIOS
584	1103010006	ICA	NAZCA	NAZCA	PONGO CHICO
585	1103010007	ICA	NAZCA	NAZCA	PONGO GRANDE
586	1103010008	ICA	NAZCA	NAZCA	SAUSAL ALTO
587	1103010009	ICA	NAZCA	NAZCA	HUANCAVELICA
588	1103010010	ICA	NAZCA	NAZCA	MOLINO Y TRIGAL
589	1103010011	ICA	NAZCA	NAZCA	ORCONA
590	1103010012	ICA	NAZCA	NAZCA	CANGUNGUE



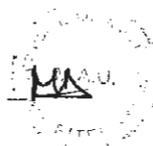
Nro	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD
591	1103010013	ICA	NAZCA	NAZCA	LA TIZA
592	1103010014	ICA	NAZCA	NAZCA	BUENOS AIRES
593	1103010015	ICA	NAZCA	NAZCA	ACHACO BAJO
594	1103010016	ICA	NAZCA	NAZCA	CURVE BAJO
595	1103010017	ICA	NAZCA	NAZCA	ACHACO ALTO
596	1103010018	ICA	NAZCA	NAZCA	ANGLIA
597	1103010020	ICA	NAZCA	NAZCA	AJA BAJO
598	1103010021	ICA	NAZCA	NAZCA	CURVE ALTO
599	1103010022	ICA	NAZCA	NAZCA	AJA ALTO
600	1103010023	ICA	NAZCA	NAZCA	BELEN ALTO
601	1103010024	ICA	NAZCA	NAZCA	MATARA
602	1103010025	ICA	NAZCA	NAZCA	LA COMUNIDAD 2
603	1103010026	ICA	NAZCA	NAZCA	LA PUNTILLA
604	1103010027	ICA	NAZCA	NAZCA	SAUSAL BAJO
605	1103010028	ICA	NAZCA	NAZCA	SOL DE ORO
606	1103010029	ICA	NAZCA	NAZCA	TIERRA BLANCA
607	1103010032	ICA	NAZCA	NAZCA	CANTALOC
608	1103010033	ICA	NAZCA	NAZCA	BELEN BAJO
609	1103010034	ICA	NAZCA	NAZCA	LOS PAREDONES
610	1103010035	ICA	NAZCA	NAZCA	SAN MARCELO
611	1103010036	ICA	NAZCA	NAZCA	MAJORO
612	1103010037	ICA	NAZCA	NAZCA	LLICUAS BAJO
613	1103010038	ICA	NAZCA	NAZCA	VENTUROSA
614	1103010039	ICA	NAZCA	NAZCA	OCONGALLA
615	1103010040	ICA	NAZCA	NAZCA	CONVENTILLO
616	1103010041	ICA	NAZCA	NAZCA	AGUA SANTA
617	1103010042	ICA	NAZCA	NAZCA	PUEBLO VIEJO
618	1103010043	ICA	NAZCA	NAZCA	SOISONGUITO
619	1103010044	ICA	NAZCA	NAZCA	PACHECO ALTO
620	1103010045	ICA	NAZCA	NAZCA	SOYSONGO
621	1103010046	ICA	NAZCA	NAZCA	EL MILAGRO
622	1103010047	ICA	NAZCA	NAZCA	LA AYAPANA
623	1103010049	ICA	NAZCA	NAZCA	CAHUACHI
624	1103010050	ICA	NAZCA	NAZCA	CUBA
625	1103010051	ICA	NAZCA	NAZCA	ESTAQUERIA ALTA
626	1103010052	ICA	NAZCA	NAZCA	ESTAQUERIA BAJA
627	1103010054	ICA	NAZCA	NAZCA	MAJUELOS



Nro	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD
628	1103010056	ICA	NAZCA	NAZCA	EL QUEMADO
629	1103010057	ICA	NAZCA	NAZCA	ATARCO
630	1103010059	ICA	NAZCA	NAZCA	CARRIZALES
631	1103010060	ICA	NAZCA	NAZCA	EL DOS
632	1103010061	ICA	NAZCA	NAZCA	MANCHA VERDE
633	1103010064	ICA	NAZCA	NAZCA	LA CRUZ
634	1103010065	ICA	NAZCA	NAZCA	TUNGA
635	1103010066	ICA	NAZCA	NAZCA	CORRALONES
636	1103010067	ICA	NAZCA	NAZCA	CAHUACHI BAJO
637	1103010068	ICA	NAZCA	NAZCA	PACHECO BAJO
638	1103010069	ICA	NAZCA	NAZCA	CHILE
639	1103020002	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	SAN JUAN
640	1103020003	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	LA BARRANCA
641	1103020004	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	SANTA ELENA
642	1103020005	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	CENTELLA
643	1103020007	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	LACRA
644	1103020008	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	LAS MERCEDES
645	1103020010	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	LA LEGUA
646	1103020012	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	NUEVA ESPERANZA
647	1103020013	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	VICENTE
648	1103020014	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	GRAMADAL
649	1103020015	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	MALPASO
650	1103020020	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	LOS MAJUELOS
651	1103020028	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	SANTA ROSA
652	1103020031	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	LOS PAREDONES
653	1103020032	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	LA VINITA
654	1103020034	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	CHANGUILLO
655	1103020035	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	CABILDO
656	1103020036	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	FUNDO LA VICTORIA
657	1103020037	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	COYUNGO
658	1103030012	ICA	NAZCA	EL INGENIO	SANTA ISABEL
659	1103030013	ICA	NAZCA	EL INGENIO	CARACOTE
660	1103030014	ICA	NAZCA	EL INGENIO	VIRGEN DE GUADALUPE
661	1103030015	ICA	NAZCA	EL INGENIO	MARQUEZ
662	1103030016	ICA	NAZCA	EL INGENIO	ARPICHILLO
663	1103030018	ICA	NAZCA	EL INGENIO	TUNAL
664	1103030019	ICA	NAZCA	EL INGENIO	PUYURI



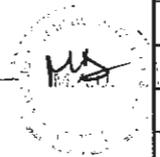
Nro	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD
665	1103030020	ICA	NAZCA	EL INGENIO	MONGO
666	1103030021	ICA	NAZCA	EL INGENIO	HORNILLA
667	1103030022	ICA	NAZCA	EL INGENIO	CANACA
668	1103030023	ICA	NAZCA	EL INGENIO	EL MOLINO
669	1103030025	ICA	NAZCA	EL INGENIO	VENTUROSA
670	1103030026	ICA	NAZCA	EL INGENIO	SANTA ROSA
671	1103030027	ICA	NAZCA	EL INGENIO	BOGOTALLA
672	1103030028	ICA	NAZCA	EL INGENIO	PAPAGALLO BAJO
673	1103030029	ICA	NAZCA	EL INGENIO	SAN ANTONIO
674	1103030030	ICA	NAZCA	EL INGENIO	SAN FRANCISCO
675	1103030031	ICA	NAZCA	EL INGENIO	MACAMACA
676	1103030032	ICA	NAZCA	EL INGENIO	SAN PABLO
677	1103030033	ICA	NAZCA	EL INGENIO	ESTUDIANTE
678	1103030034	ICA	NAZCA	EL INGENIO	LA BANDA
679	1103030035	ICA	NAZCA	EL INGENIO	SAN JOSE
680	1103030036	ICA	NAZCA	EL INGENIO	LA VENTILLA
681	1103030037	ICA	NAZCA	EL INGENIO	LA MANCHA
682	1103030040	ICA	NAZCA	EL INGENIO	SAN SALVADOR DE LUCUMILLO
683	1103040003	ICA	NAZCA	MARCONA	LAGUNAL GRANDE
684	1103040009	ICA	NAZCA	MARCONA	LA GUANERA
685	1103050002	ICA	NAZCA	VISTA ALEGRE	EL PORTACHUELO
686	1103050003	ICA	NAZCA	VISTA ALEGRE	EL INCA
687	1103050005	ICA	NAZCA	VISTA ALEGRE	SAN AGUSTIN
688	1103050006	ICA	NAZCA	VISTA ALEGRE	CRUCERO
689	1103050008	ICA	NAZCA	VISTA ALEGRE	SAN FELIPE
690	1103050009	ICA	NAZCA	VISTA ALEGRE	SANTA BERTHA
691	1103050010	ICA	NAZCA	VISTA ALEGRE	CHAUCHILLA ALTA
692	1103050011	ICA	NAZCA	VISTA ALEGRE	SAN CARLOS
693	1103050012	ICA	NAZCA	VISTA ALEGRE	PAJONAL ALTO
694	1103050013	ICA	NAZCA	VISTA ALEGRE	SAN LUIS DE PAJONAL
695	1103050014	ICA	NAZCA	VISTA ALEGRE	POROMA
696	1103050015	ICA	NAZCA	VISTA ALEGRE	PORONA
697	1103050016	ICA	NAZCA	VISTA ALEGRE	CHAUCHILLA BAJA
698	1103050017	ICA	NAZCA	VISTA ALEGRE	LA JOYA
699	1103050027	ICA	NAZCA	VISTA ALEGRE	SANTA MARIA
700	1103050028	ICA	NAZCA	VISTA ALEGRE	PAMPA GRANDE
701	1103050029	ICA	NAZCA	VISTA ALEGRE	CAMOTAL



Nro	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD
702	1103050030	ICA	NAZCA	VISTA ALEGRE	LA BANDA
703	1103050032	ICA	NAZCA	VISTA ALEGRE	FALDA GRANDE
704	1104010004	ICA	PALPA	PALPA	HORNUYOC
705	1104010005	ICA	PALPA	PALPA	CHICHICTARA
706	1104010006	ICA	PALPA	PALPA	LA CANTERA
707	1104010007	ICA	PALPA	PALPA	HUERTA
708	1104010009	ICA	PALPA	PALPA	EL POZO
709	1104010011	ICA	PALPA	PALPA	CASA BLANCA
710	1104010012	ICA	PALPA	PALPA	MOLLAQUE GRANDE
711	1104010013	ICA	PALPA	PALPA	BUENA VISTA
712	1104010015	ICA	PALPA	PALPA	SAN GENARO
713	1104010016	ICA	PALPA	PALPA	PICHANGO
714	1104010018	ICA	PALPA	PALPA	SAN LUIS
715	1104010019	ICA	PALPA	PALPA	MOLLAQUE CHICO
716	1104010021	ICA	PALPA	PALPA	SAN JOSE DE MOLLAQUE
717	1104010022	ICA	PALPA	PALPA	LA MAQUINA
718	1104010023	ICA	PALPA	PALPA	SAN BORJAS
719	1104010025	ICA	PALPA	PALPA	VISCAS
720	1104010026	ICA	PALPA	PALPA	AGUA RICA
721	1104010027	ICA	PALPA	PALPA	SACRAMENTO
722	1104010028	ICA	PALPA	PALPA	UTUA BAJA
723	1104010029	ICA	PALPA	PALPA	SAN PEDRO
724	1104010030	ICA	PALPA	PALPA	YUNAMA CHICO
725	1104010032	ICA	PALPA	PALPA	SAN CRISTOBAL DE CARAPO
726	1104010034	ICA	PALPA	PALPA	PUERTO PELLEJO
727	1104010035	ICA	PALPA	PALPA	LA PEÑA
728	1104010036	ICA	PALPA	PALPA	YUNAMA GRANDE
729	1104010037	ICA	PALPA	PALPA	CHIPIONA
730	1104010038	ICA	PALPA	PALPA	VALDIVIA
731	1104010039	ICA	PALPA	PALPA	SANTA INES
732	1104010040	ICA	PALPA	PALPA	EL PARAISO
733	1104010041	ICA	PALPA	PALPA	HACIENDA GRANDE
734	1104010042	ICA	PALPA	PALPA	LA FALDA
735	1104010043	ICA	PALPA	PALPA	SAN IGNACIO
736	1104010044	ICA	PALPA	PALPA	JAURANGA
737	1104010045	ICA	PALPA	PALPA	SAN FERMIN
738	1104010046	ICA	PALPA	PALPA	SANTA BARBARA



Nro	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD
739	1104010047	ICA	PALPA	PALPA	SAN CARLOS
740	1104010048	ICA	PALPA	PALPA	LINDERO
741	1104010049	ICA	PALPA	PALPA	SAN ISIDRO
742	1104020002	ICA	PALPA	LLIPATA	EL JAZMIN
743	1104020003	ICA	PALPA	LLIPATA	SAN ANTONIO
744	1104020004	ICA	PALPA	LLIPATA	LA VICTORIA
745	1104020005	ICA	PALPA	LLIPATA	ARENALES
746	1104020007	ICA	PALPA	LLIPATA	SANTA ANA DE LLIPATA
747	1104020009	ICA	PALPA	LLIPATA	CHILLO
748	1104020010	ICA	PALPA	LLIPATA	PIEDRAS GORDAS
749	1104020011	ICA	PALPA	LLIPATA	PUEBLO NUEVO
750	1104020012	ICA	PALPA	LLIPATA	LLIPATILLA BAJO
751	1104020013	ICA	PALPA	LLIPATA	LLIPATILLA ALTO
752	1104020014	ICA	PALPA	LLIPATA	JAUANGA
753	1104020015	ICA	PALPA	LLIPATA	HUARANGAL
754	1104020016	ICA	PALPA	LLIPATA	PANAMERICANA SUR
755	1104030016	ICA	PALPA	RIO GRANDE	PINTO
756	1104030017	ICA	PALPA	RIO GRANDE	PARAS
757	1104030019	ICA	PALPA	RIO GRANDE	GRAMADAL CHICO
758	1104030020	ICA	PALPA	RIO GRANDE	SAN MIGUEL
759	1104030022	ICA	PALPA	RIO GRANDE	CAMPANARIO
760	1104030023	ICA	PALPA	RIO GRANDE	SANTA ROSA
761	1104030024	ICA	PALPA	RIO GRANDE	LA RANCHERIA
762	1104030026	ICA	PALPA	RIO GRANDE	PAUCARASTO
763	1104030027	ICA	PALPA	RIO GRANDE	SAN JACINTO
764	1104030028	ICA	PALPA	RIO GRANDE	FLORITA
765	1104030029	ICA	PALPA	RIO GRANDE	EL MOLINO
766	1104030030	ICA	PALPA	RIO GRANDE	LAS MERCEDES
767	1104030031	ICA	PALPA	RIO GRANDE	LOS ALACHES
768	1104030034	ICA	PALPA	RIO GRANDE	PERNIL ALTO
769	1104030035	ICA	PALPA	RIO GRANDE	PERNIL BAJO
770	1104040009	ICA	PALPA	SANTA CRUZ	ORONGO
771	1104040011	ICA	PALPA	SANTA CRUZ	LOCARI
772	1104040012	ICA	PALPA	SANTA CRUZ	LOCARI BAJ O
773	1104040013	ICA	PALPA	SANTA CRUZ	ALTO LARAN
774	1104040014	ICA	PALPA	SANTA CRUZ	LA CASETA
775	1104040016	ICA	PALPA	SANTA CRUZ	PUEBLO NUEVO



Nro	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD
776	1104040017	ICA	PALPA	SANTA CRUZ	SAN LUIS
777	1104040018	ICA	PALPA	SANTA CRUZ	MIRAFLORES
778	1104040019	ICA	PALPA	SANTA CRUZ	LA CAPILLA
779	1104040020	ICA	PALPA	SANTA CRUZ	PORTACHUELO
780	1104040022	ICA	PALPA	SANTA CRUZ	LAS MONJAS
781	1104040023	ICA	PALPA	SANTA CRUZ	PAMPA CARRERA
782	1104040024	ICA	PALPA	SANTA CRUZ	CHIMBA
783	1104040025	ICA	PALPA	SANTA CRUZ	HUAYURI
784	1104040026	ICA	PALPA	SANTA CRUZ	MATUARE
785	1104040027	ICA	PALPA	SANTA CRUZ	MOQUILLAZA
786	1104040028	ICA	PALPA	SANTA CRUZ	PAMPA BLANCA
787	1104040029	ICA	PALPA	SANTA CRUZ	SAN RAMON
788	1104040032	ICA	PALPA	SANTA CRUZ	MINERA CORPORACION
789	1104040033	ICA	PALPA	SANTA CRUZ	ALTILLO
790	1104050002	ICA	PALPA	TIBILLO	CHIQURI
791	1104050007	ICA	PALPA	TIBILLO	HUERTA CHAYOC
792	1104050010	ICA	PALPA	TIBILLO	UCHUHUACHE
793	1104050019	ICA	PALPA	TIBILLO	PEÑA BLANCA
794	1104050035	ICA	PALPA	TIBILLO	CAHUATO
795	1105010003	ICA	PISCO	PISCO	CHIPANA
796	1105010004	ICA	PISCO	PISCO	HERENCIA
797	1105010005	ICA	PISCO	PISCO	VENTUROSA
798	1105010006	ICA	PISCO	PISCO	FIGUEROA
799	1105010007	ICA	PISCO	PISCO	HUAMANI GRANDE
800	1105010008	ICA	PISCO	PISCO	LA HUACA
801	1105010010	ICA	PISCO	PISCO	CAMPO VERDE
802	1105010011	ICA	PISCO	PISCO	SAN MIGUEL
803	1105010012	ICA	PISCO	PISCO	PACHINGA BAJA
804	1105010013	ICA	PISCO	PISCO	MANZANARES
805	1105010014	ICA	PISCO	PISCO	VALDIVIA
806	1105010015	ICA	PISCO	PISCO	SAN JUANITO
807	1105010016	ICA	PISCO	PISCO	GALLINAZO
808	1105010017	ICA	PISCO	PISCO	ROSARIO
809	1105020025	ICA	PISCO	HUANCANO	LAUTA
810	1105020027	ICA	PISCO	HUANCANO	REPOSO
811	1105020030	ICA	PISCO	HUANCANO	VILLANUEVA
812	1105020031	ICA	PISCO	HUANCANO	HIGOSMONTE



Nro	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD
813	1105020032	ICA	PISCO	HUANCANO	HUAUYANGA
814	1105030004	ICA	PISCO	HUMAY	HUAYA CHICA
815	1105030012	ICA	PISCO	HUMAY	LAS DELICIAS
816	1105030014	ICA	PISCO	HUMAY	PANTAYCO
817	1105030015	ICA	PISCO	HUMAY	MIRAFLORES
818	1105030016	ICA	PISCO	HUMAY	PALLASCA
819	1105030017	ICA	PISCO	HUMAY	MONTESIERPE
820	1105030018	ICA	PISCO	HUMAY	CUCHILLA NUEVA
821	1105030019	ICA	PISCO	HUMAY	HUARANGAL
822	1105030021	ICA	PISCO	HUMAY	SAN IGNACIO
823	1105030022	ICA	PISCO	HUMAY	LOS PARACAS L3
824	1105030023	ICA	PISCO	HUMAY	LOS PARACAS L4
825	1105030025	ICA	PISCO	HUMAY	DOS DE MAYO (FUNDO MAYO)
826	1105030026	ICA	PISCO	HUMAY	PALMAR
827	1105030027	ICA	PISCO	HUMAY	MURGA
828	1105030028	ICA	PISCO	HUMAY	EL PILAR
829	1105030029	ICA	PISCO	HUMAY	FRONTON
830	1105030031	ICA	PISCO	HUMAY	LOS ALAMOS
831	1105030035	ICA	PISCO	HUMAY	ABRIL
832	1105030036	ICA	PISCO	HUMAY	COSTA RICA
833	1105030037	ICA	PISCO	HUMAY	BUENOS AIRES
834	1105030038	ICA	PISCO	HUMAY	PAMPA NEGRA
835	1105030040	ICA	PISCO	HUMAY	FLORESTA
836	1105030041	ICA	PISCO	HUMAY	PACURI OLIVAR
837	1105030044	ICA	PISCO	HUMAY	SANTA ROSA
838	1105030045	ICA	PISCO	HUMAY	LA POZA
839	1105040002	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	CABEZA DE TORO LATERAL SEIS
840	1105040004	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	CABEZA DE TORO LATERAL CUATRO
841	1105040005	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	AGUA SANTA
842	1105040006	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	CABEZA DE TORO LATERAL TRES
843	1105040007	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	CABEZA DE TORO LATERAL UNO
844	1105040008	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	CABEZA DE TORO LATERAL DOS
845	1105040010	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	MONTALVAN
846	1105040011	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	TOSCANIA
847	1105040012	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	SAN JACINTO
848	1105040013	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	SAN EMILIO
849	1105040014	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	ZARATE



Nro	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD
850	1105040015	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	MENSIA
851	1105040016	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	SANTA CLARA
852	1105040017	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	URRUTIA
853	1105040019	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	EL PALTO (ADAN BLANCO MORALES)
854	1105040020	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	SAN JUAN DE CONDOR
855	1105040021	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	MANRIQUE (MANRIQUE NUEVO)
856	1105040024	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	SANTA BEATRIZ
857	1105040025	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	SANTA ISABEL
858	1105040026	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	DOS PALMAS
859	1105040028	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	MEDIA LUNA
860	1105040030	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	SANTA LUISA
861	1105040031	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	SAN ISIDRO
862	1105040032	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	JUAN VELAZCO ALVARADO
863	1105040033	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	NUEVO HUANUCO
864	1105040036	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	SANTA ROSA
865	1105040037	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	SANTA MARIA
866	1105040039	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	CARRILLO BENAUIDES
867	1105040040	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	SANTA LUCIA
868	1105040041	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	FERMIN TANGUIS
869	1105040042	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	VISTA ALEGRE
870	1105040043	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	CANAAN
871	1105040044	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	LOS ROSALES
872	1105040045	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	SAN ANTONIO
873	1105040046	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	SANTA ROSA
874	1105040047	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	MURGA
875	1105040048	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	EL PACAE
876	1105040049	ICA	PISCO	INDEPENDENCIA	ALTO ANANA
877	1105050002	ICA	PISCO	PARACAS	LA PALMILLA
878	1105050003	ICA	PISCO	PARACAS	SANTA ELENA
879	1105050004	ICA	PISCO	PARACAS	ACEROS AREQUIPA
880	1105050005	ICA	PISCO	PARACAS	PUNTA PEJERREY
881	1105050006	ICA	PISCO	PARACAS	VILLA PARACAS
882	1105050007	ICA	PISCO	PARACAS	LAS PALMERAS
883	1105050008	ICA	PISCO	PARACAS	ATENAS
884	1105050009	ICA	PISCO	PARACAS	APUPISTE DE ANTILLA
885	1105050010	ICA	PISCO	PARACAS	SANTA CRUZ
886	1105050011	ICA	PISCO	PARACAS	HUERTO DE ALAMEIN



Nro	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD
887	1105050012	ICA	PISCO	PARACAS	GRANJA PARACAS
888	1105050013	ICA	PISCO	PARACAS	LAGUNILLAS
889	1105050014	ICA	PISCO	PARACAS	POZO SANTO
890	1105050018	ICA	PISCO	PARACAS	SANTA ELENA
891	1105060002	ICA	PISCO	SAN ANDRES	PACHINGA ALTA
892	1105060003	ICA	PISCO	SAN ANDRES	VILLA LOS ANGELES
893	1105060004	ICA	PISCO	SAN ANDRES	SAN EUSEBIO
894	1105060005	ICA	PISCO	SAN ANDRES	POZO HEDIONDO
895	1105060006	ICA	PISCO	SAN ANDRES	CASA BLANCA
896	1105060007	ICA	PISCO	SAN ANDRES	SAN ANDRES DEL VALLE
897	1105060008	ICA	PISCO	SAN ANDRES	SANTA LUISA
898	1105060009	ICA	PISCO	SAN ANDRES	BELLAVISTA
899	1105060010	ICA	PISCO	SAN ANDRES	SAN LUIS
900	1105060011	ICA	PISCO	SAN ANDRES	LA YESERA
901	1105060013	ICA	PISCO	SAN ANDRES	EL BOSQUE
902	1105060014	ICA	PISCO	SAN ANDRES	PEÑA
903	1105060016	ICA	PISCO	SAN ANDRES	SAN HILARION
904	1105060017	ICA	PISCO	SAN ANDRES	EL ARENAL
905	1105060018	ICA	PISCO	SAN ANDRES	COUSA
906	1105060019	ICA	PISCO	SAN ANDRES	LAS PALMAS
907	1105060022	ICA	PISCO	SAN ANDRES	SANTA FE DE LANCHAS
908	1105060023	ICA	PISCO	SAN ANDRES	LANCHAS
909	1105060025	ICA	PISCO	SAN ANDRES	SAN MARTIN DE PORRES
910	1105060026	ICA	PISCO	SAN ANDRES	SANTA RITA
911	1105060028	ICA	PISCO	SAN ANDRES	VISTA AL MAR
912	1105060029	ICA	PISCO	SAN ANDRES	VIRGEN DEL CARMEN
913	1105060030	ICA	PISCO	SAN ANDRES	PACHINGA BAJA
914	1105060031	ICA	PISCO	SAN ANDRES	SAN PEDRO
915	1105070006	ICA	PISCO	SAN CLEMENTE	BOTIJA
916	1105070007	ICA	PISCO	SAN CLEMENTE	AGUA SANTA
917	1105070008	ICA	PISCO	SAN CLEMENTE	CUCUCHI
918	1105070009	ICA	PISCO	SAN CLEMENTE	CAMACHO
919	1105070012	ICA	PISCO	SAN CLEMENTE	CAUCATO
920	1105070013	ICA	PISCO	SAN CLEMENTE	LA JOYA
921	1105070015	ICA	PISCO	SAN CLEMENTE	DADELSON
922	1105070016	ICA	PISCO	SAN CLEMENTE	TORRE MOLINO
923	1105070017	ICA	PISCO	SAN CLEMENTE	PUENTE PIEDRA



Nro	CodINEI2010	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD
924	1105070018	ICA	PISCO	SAN CLEMENTE	PAMPA BANDINI
925	1105070019	ICA	PISCO	SAN CLEMENTE	CAVERO
926	1105070022	ICA	PISCO	SAN CLEMENTE	SAN PABLO
927	1105070023	ICA	PISCO	SAN CLEMENTE	FUNDO MELCHORITA
928	1105070024	ICA	PISCO	SAN CLEMENTE	OASIS
929	1105070025	ICA	PISCO	SAN CLEMENTE	AGUA SANTA EL PORVENIR
930	1105070026	ICA	PISCO	SAN CLEMENTE	BANDIN CHICO
931	1105080002	ICA	PISCO	TUPAC AMARU INCA	CASALLA GRANDE
932	1105080003	ICA	PISCO	TUPAC AMARU INCA	NUÑEZ Y LEON
933	1105080004	ICA	PISCO	TUPAC AMARU INCA	ARTEAGA
934	1105080006	ICA	PISCO	TUPAC AMARU INCA	MONTE FUERTE
935	1105080007	ICA	PISCO	TUPAC AMARU INCA	SAN CARLOS
936	1105080008	ICA	PISCO	TUPAC AMARU INCA	TUPAC AMARU INCA
937	1105080009	ICA	PISCO	TUPAC AMARU INCA	PAMPA DE OCAS
938	1105080011	ICA	PISCO	TUPAC AMARU INCA	FUNDO BALTA
939	1102090023	ICA	CHINCHA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	BELLAVISTA
940	1103020021	ICA	NAZCA	CHANGUILLO	COYUNGO
941	1104030004	ICA	PALPA	RIO GRANDE	PALMAR
942	1104030002	ICA	PALPA	RIO GRANDE	PAMPA BLANCA
943	1105020017	ICA	PISCO	HUANCANO	PAMPANO
944	1101140009	ICA	ICA	YAUCA DEL ROSARIO	SAN JOSE DE CURIS
945	1104010010	ICA	PALPA	PALPA	SARAMARCA

