

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**LINEAMIENTOS DE DESARROLLO PARA EL DISTRITO DE
CERRO AZUL**

**AMPLIACIÓN DE LA RED DE AGUA POTABLE EN EL
CASCO URBANO**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

CINTHYA MELODY QUICHE ESPINO

Lima- Perú

2009

Dedicatoria:

A mis padres por su constancia y confianza depositada; gracias a sus sabios consejos y por estar a mi lado en los momentos difíciles.

AGRADECIMIENTOS

El presente informe ha requerido de esfuerzo y mucha dedicación; sin embargo no hubiese sido posible su finalización, sin la cooperación desinteresada de muchas personas que me apoyaron durante esta etapa de preparación.

Primero y antes que nada, dar gracias a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis padres por el ánimo, apoyo, alegría y fortaleza que me brindan, para seguir adelante.

De igual manera mi más sincero agradecimiento a los Ingenieros, Nemesio Canelo Almeyda y Julio César Usaqui Atto, por el apoyo brindado en la preparación del presente informe; y a mis compañeros de grupo, Julio, Romel, Omar y Percy, por el esfuerzo y dedicación demostrado durante esta etapa de estudio y preparación.

INDICE

RESUMEN

LISTA DE CUADROS

LISTA DE FIGURAS

INTRODUCCION

CAPÍTULO I: ANÁLISIS BÁSICO FÍSICO-SOCIAL

1.1	El medio físico natural	08
1.1.1	Ubicación	08
1.1.2	Aspectos geológicos y geomorfológicos	08
1.1.3	Aspecto hidrológico	09
1.1.4	Aspecto climatológico	11
1.1.5	Potencial Distrital	11
1.1.6	Identificación de amenazas naturales	12
1.2	La población	14
1.2.1	Aspectos demográficos	14
1.2.2	Aspectos de salud y educación	16
1.2.3	Aspectos económicos y de empleo	18
1.2.4	Aspectos socio-culturales	21
1.3	Distribución de la población	23
1.3.1	Densidades poblacionales	23
1.3.2	Distribución de la población rural y urbana	24

CAPÍTULO II: ESTADO ACTUAL DEL DESARROLLO Y DEL ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL

2.1	Ocupación del territorio	25
2.1.1	Análisis de influencia gravitacional	25
2.1.2	Uso de suelos y densidades de uso de suelos	27
2.1.3	Diagrama de la red vial	29
2.2	Estructura Productiva	29
2.2.1	Actividad económica por sector	29
2.2.2	Actividad económica básica y motriz	30
2.3	Infraestructura y redes de servicio	32
2.3.1	Líneas Vitales	32

2.3.2	Equipamiento social y productivo	36
2.3.3	Redes de servicio	37
2.4	Nivel de vida alcanzado	40

CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO SECTORIAL

3.1	Diagnóstico de la situación actual	43
3.2	Definición del problema y sus causas	48
3.3	Análisis de actores sociales	50

CAPÍTULO IV: IDENTIFICACION DEL PROYECTO

4.1	Proyecto: Ampliación de la Red de Agua Potable en el Casco Urbano del Distrito de Cerro Azul	51
4.1.1	Objetivo del proyecto	51
4.1.2	Alternativas de solución	51
4.2	Formulación preliminar	52
4.2.1	Análisis de la demanda	55
4.2.2	Análisis de la oferta	60
4.2.3	Balance oferta – demanda	60
4.2.4	Costo del proyecto	62
4.3	Evaluación preliminar	65
4.3.1	Evaluación social	65
4.3.2	Análisis de sensibilidad	70
4.3.3	Análisis de sostenibilidad	71
4.3.4	Análisis de impacto ambiental	72
4.3.5	Selección de alternativas	74
4.3.6	Marco lógico de la alternativa seleccionada	75

CONCLUSIONES 76

RECOMENDACIONES 78

BIBLIOGRAFÍA 79

ANEXOS

RESUMEN

En el presente informe de Suficiencia, se estudió la viabilidad del proyecto para ampliar el servicio de agua potable al asentamiento humano Puente Tabla, ubicado en la cercanía del casco urbano del distrito de Cerro Azul, provincia de Cañete, departamento de Lima.

En el capítulo 1, trata lo referente al medio físico, aspecto social y la población; dando a conocer el ámbito en el cuál se desarrollará el proyecto, así como los aspectos demográficos, información necesaria para determinar el crecimiento de la población.

En el capítulo 2, identificamos el desarrollo actual del distrito, así como y el acondicionamiento de su territorio; para éste análisis se debió considerar que el área de estudio cuenta con zona urbana y rural, resaltando claramente la diferencia en calidad de vida entre los pobladores de ambas zonas. También se analizó la actividad económica de la población, concluyendo que el 46% de la población no satisfacen al menos una necesidad básica, como agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, etc.; y con 2 o más necesidades básicas insatisfechas llegamos a un 15% de la población.

En el capítulo 3, se realiza el diagnóstico de la situación actual del sistema de agua potable, dando a conocer las características y el estado de las principales estructuras que involucra la ampliación de la red de agua. También identificamos el problema y sus principales actores, para proponer una alternativa de solución.

En el capítulo 4, se presenta el planteamiento de la red de abastecimiento de agua potable para el asentamiento humano Puente Tabla. En éste se mencionan los tipos de fuentes que existen, el aforo de la fuente, caudales y dotación utilizada. Finalmente se desarrolla la evaluación del presupuesto del proyecto a precios sociales, para determinar su viabilidad.

LISTA DE CUADROS

- CUADRO N° 1.1: Característica técnicas de los pozos
- CUADRO N° 1.2: Características de manantial
- CUADRO N° 1.3: Probabilidad de Sismos
- CUADRO N° 1.4: Población por sexo e Índice de Masculinidad, Provincia, Distritos
- CUADRO N° 1.5: Diez primeras causas de morbilidad: Población General
- CUADRO N° 1.6: Tasa de Natalidad
- CUADRO N° 1.7: PEA Ocupada y Desocupada
- CUADRO N° 1.8: PEA Ocupada y Desocupada según tipo de área
- CUADRO N° 1.9: Población según religión que profesa
- CUADRO N° 1.10: PEA ocupada por actividades económicas
- CUADRO N° 1.11: Densidad Demográfica
- CUADRO N° 1.12: Distribución de la población por zonas
- CUADRO N° 2.1: Extensión del territorio de Cerro Azul
- CUADRO N° 2.2: Cálculo de la Distancia de influencia gravitacional
- CUADRO N° 2.3: Densidad de uso de suelo por tipo de zona
- CUADRO N° 2.4: Uso del Suelo – Distrito Cerro Azul
- CUADRO N° 2.5: Viviendas con alumbrado eléctrico por centro poblado
- CUADRO N° 2.6: Ubicación de Piletas Públicas – Distrito Cerro Azul
- CUADRO N° 2.7: Niveles de Pobreza distrito Cerro Azul
- CUADRO N° 3.1: Caudales de contribución a Cerro Azul
- CUADRO N° 3.2: Línea de Aducción del distrito de Cerro azul
- CUADRO N° 3.3: Redes de distribución
- CUADRO N° 3.4: Ubicación de Hidratantes – Distrito Cerro Azul
- CUADRO N° 3.5: Ubicación de Piletas Públicas – Distrito Cerro Azul
- CUADRO N° 4.1: Periodo Optimo de Diseño Recomendados Para Estructuras de Agua Potable
- CUADRO N° 4.2: Viviendas y Población en el Distrito de Cerro Azul
- CUADRO N° 4.3: Habitantes, Viviendas y Densidad de Puente Tabla
- CUADRO N° 4.4: Niveles de Consumo por conexión de Cerro Azul
- CUADRO N° 4.5: Dotación de Agua Per-Cápita
- CUADRO N° 4.6: Calculo de los Consumos Promedio
- CUADRO N° 4.7: Proyección Anualizada de la Demanda

CUADRO N° 4.8: Balance Oferta – Demanda Sin Proyecto

CUADRO N° 4.9: Costos de operación y Mantenimiento Sin Proyecto

CUADRO N° 4.10: Presupuesto de obra a precios de mercado

CUADRO N° 4.11: Costos de Operación y Mantenimiento Con Proyecto

CUADRO 4.12: Factores de Corrección a Precios Sociales

CUADRO 4.13: Factores de Corrección Por Proyecto a Precios Sociales

CUADRO N° 4.14: Costos de Inversión a Precios Sociales

CUADRO N° 4.15: Costos de Operación y Mantenimiento a Precios Sociales

CUADRO N° 4.16: Flujo de Costos de Operación y Mantenimiento con Proyecto a Precios Sociales

CUADRO N° 4.17: Costo Per-Cápita a Precios Sociales

CUADRO N° 4.18: Índice Costo Efectividad a Precios Sociales

CUADRO N° 4.19: Análisis De Sensibilidad a la Inversión

CUADRO N° 4.20: Análisis de Sensibilidad a los Costos de Operación y Mantenimiento

CUADRO N° 4.21: Identificación de Impactos Ambientales Negativos Potenciales

CUADRO N° 4.22: Marco Lógico de la Alternativa Seleccionada

LISTA DE GRAFICOS

GRAFICO N° 1.1: Mapa de Riesgo de Tsunamis

GRAFICO N° 1.2: Distritos de la Provincia de Cañete vs % Población

GRAFICO N° 1.3: Árbol de Edades Distrito Cerro Azul

GRAFICO N° 1.4: Porcentaje de Nivel Educativo Distrito Cerro Azul

GRAFICO N° 1.5: Árbol de la Pea Ocupada, Desocupada, No Pea, Según Sexo

GRAFICO N° 1.6: Distribución de la Población por Centros Poblados

GRÁFICO N° 2.1: Límite de Influencia del Distrito de Cerro Azul

GRAFICO N° 2.2: Ubicación del Relleno Sanitario

GRAFICO N° 3.1: Diagrama Problema – Causas

GRAFICO N° 3.2: Diagrama Problema – Efecto

GRAFICO N° 4.1: Balance de Oferta y Demanda de la Red de Distribución de agua

INTRODUCCION

El presente informe ha servido para determinar los problemas generales del Distrito de Cerro Azul, identificando principalmente la escasez del servicio de agua y desagüe.

Esta falta de servicios básicos, hace que las condiciones de salubridad no favorezcan el desarrollo socio económico de la población.

Según los datos obtenidos por los pobladores, el servicio de agua potable es deficiente, mayormente en las zonas aledañas al casco, así como en los demás centros poblados; por ello se hace necesario tomar medidas de emergencia a corto y mediano plazo, para hacer un proyecto de ampliación del servicio de agua potable.

El tema de saneamiento en el distrito de Cerro Azul atraviesa por graves deficiencias de cobertura y mantenimiento, si a esto se suma al crecimiento no planificado de las ciudades y la falta de cultura del uso adecuado de la población por los sistemas de agua potable y alcantarillado, la problemática se agudiza.

La falta de Inversión en el Sector Saneamiento ha provocado un estancamiento; debemos considerar que la inversión es la base sobre la cual se sustenta el desarrollo de un país, mediante la creación de capacidades productivas para el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, esto significa que la inversión pública responde al interés de la comunidad local, regional o nacional; orientándose directamente hacia el crecimiento económico y a objetivos sociales, medio ambientales.

Para ello, el Estado, a través de la oficina de Inversiones del Ministerio de Economía y Finanzas, emite un conjunto de normas, técnicas y procedimientos para el proceso de inversión en el sector público.

El presente informe trata de sustentar la viabilidad para realizar el proyecto de inversión pública denominado "Ampliación de la Red de Agua Potable en el Casco Urbano de Cerro Azul"

CAPITULO I

ANALISIS BASICO FISICO-SOCIAL

1.1 EL MEDIO FISICO NATURAL

1.1.1 UBICACION

El Distrito de Cerro Azul se ubica en el Departamento de Lima, Provincia de Cañete. Fue creado el 3 de Julio del año 1921. Está ubicado a 132 Kms. al sur de Lima, en la parte Central y Occidental de la Provincia de Cañete, entre las coordenadas geográficas de 13°02'21" latitud sur y 76°29'21" longitud occidental, con una altitud que varía desde los 6 m.s.n.m. hasta los 120 m.s.n.m. aproximadamente (Cerro La Antena).

La Delimitación Política:

Por el Norte	Con el Distrito de Asia.
Por el Sur	Con el Distrito de San Luis.
Por el Este	Con el Distrito de Quilmaná.
Por el Oeste	Con el Océano Pacífico.

1.1.2 ASPECTOS GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS

Distinguimos las siguientes formas de relieve:

Valle: Constituye una parte del denominado "Valle de Cañete". Tiene un área agrícola total catastrada de 1208.98 Has. y sus principales cultivos son: El algodón, el maíz amarillo, la papa, el camote, la uva, etc.

Cerros: De pocas elevaciones, algunos de aspecto rocoso cubiertos de polvo, arena y pequeñas piedras y otros de arena pura, destacan los situados entre los sectores de Puerto Cerro Azul, San Luis y Cerros del Ihuanco. Entre los más importantes tenemos: Camacho o Cerro Azul, Centinela, Colorado, Tinajeros, La antena, etc.

Colinas: Durante los meses de invierno se humedecen con las neblinas y garúas dando lugar al desarrollo de una densa vegetación herbácea, conocida con el nombre de "Lomas". En el distrito se encuentran las lomas de Tabacal, Carretilla y Digomes.

Isla: Se encuentra el islote Gallardo que tiene una superficie de 0.09 Km² y el islote Corriente que tiene una superficie aproximada de 0.22 Km². Son importantes, porque sirve de albergue a las aves guaneras, como: el alcatraz, pájaro niño, guanay, etc. Las deposiciones de estas aves constituyen el fertilizante más eficaz de la tierra, indispensable para el aumento de la producción agrícola distrital.

Bahía: Tenemos a la bahía de Cerro Azul y a la bahía de Corriente. En la primera, se construyó el muelle, asimismo, instalaciones portuarias, pero su estructura física no es tan adecuada para dichas instalaciones ya que las aguas del mar son muy movidas (pleamar). En cambio la segunda tiene una estructura física mucho mejor que la primera, porque está protegida por una cadena de islotes que permitiría que en un futuro próximo, el establecimiento de un puerto o un balneario con gran auge.

Playas: Cuenta con 13 km de litoral, en él se encuentran numerosas playas con gran atractivo turístico como: El Cerro Azul, Los Reyes, Cerro Colorado, Gallardo, Chepeconde, etc.

La unidad fisiográfica identificada más importante es la de playas de cantos rodados (230 ha), originada por la acción de socavamiento del mar sobre depósitos de conglomerados aluviales; este tipo de playas se halla principalmente entre la zona de la desembocadura del río Cañete y el Puerto de Cerro Azul. También tenemos playas de arena reciente, situadas al norte del Puerto de Cerro Azul, están constituidas por depósitos recientes de arena de origen marino.

1.1.3 ASPECTO HIDROLÓGICO

El distrito de Cerro Azul cuenta con tierras agrícolas y su territorio forma parte de la Cuenca del río Cañete.

CUENCA DEL RÍO DE CAÑETE

Se ubica en la provincia de San Vicente de Cañete, Departamento de Lima, entre los paralelos 1188' y 1389' L.S y los meridianos 7531' y 7631' L.W (Greenwich). Actualmente se utiliza con fines Hidroeléctricos, para beneficiar la agricultura y la pesca extractiva.

Su extensión aproximada es de 6,192 km², siendo su longitud: 230 km, presenta una pendiente de 2%, sin embargo, existen sectores con pendiente más pronunciada, especialmente en la parte alta, llega hasta 8%, en el tramo comprendido entre la localidad de Huantaya y la desembocadura del río Alis.

Es alimentada por una serie de lagunas ubicadas a 4,600 msnm. En su recorrido recibe el aporte de numerosos afluentes, entre los cuales se encuentran: por la margen derecha, los ríos Miraflores y Yauyos, las quebradas Huantaya y Aucampi; por la margen izquierda, los ríos Tomas, Laraos, Caca y las quebradas de Tinco, Paiupas y Tupe.

AGUAS SUBTERRÁNEA

La actualización del inventario de fuentes de agua se ha efectuado sobre la base de estudios realizados por el INRENA en el 2001.

CUADRO N° 1.1: Característica técnicas de los pozos

Nº	Nº Inv. IRHS	Nombre	Sector	Cota (msnm)	Perforación			Motor	Niveles de Agua y Caudal			Q (l/s)	CE	Uso	Coordenadas UTM	
					Tipo	Prof. (m)	Diam. (m)		N.E.						Este	Norte
									Prof. (m)	P.R.	Cota (msnm)					
1	2	Dionisio Calahua Alcaib	Cerro Colorado	22.44	T.A		1.500		0.00	0.00	22.44	ABANDONADO			338,854	8,568,288
2	24	Granja San Fernando	Ihuantó	37.5	T.A	10.0	1.300	CS	7.13	0.54	33.31	5	0.56	P		

IRHS: Inventario de Recursos Hídricos Subterráneos
msnm: metros sobre el nivel del mar
m: metros
CE: Conductividad Eléctrica (mmhos/cm)

Prof: Profundidad
Diam: Diámetro
N.E: Nivel Estático
P.R: Fuente de referencia

C.S: Centrifugo de succión
D: Doméstico
P: pecuario

Q: Caudal
l/s: litros por segundos

Fuente: Inventario de recursos hídricos subterráneos

Elaboración propia

CUADRO N° 1.2 – Características de manantial

Ubicación	Nombre	Cota msnm	Aforo m ³ /s	C	Tipo de escurrimiento	T.E	T.A	Usos	Ocurren.	P	Observ.
Qda. San Juan de Huancayo	M-1	40**	5	S	Roca Volcánica	Fisurado	Desagüe	Comercial	Localizado	Desconocido	Pierde agua hacia la acequia

C: Captación
 T: Terreno en que aflora
 P: Propietario
 T.A: Tipo de afloramiento
 Ocurren: Ocurrencia
 Observ: Observaciones
 S: Existe obra de captación
 **: Cota aproximada

Fuente: Inventario de recursos hídricos subterráneos

Elaboración propia

1.1.4 ASPECTO CLIMATOLÓGICO

El clima es subtropical-árido. Se caracteriza por ser templado cálido con excesiva humedad atmosférica (con un 85% de humedad relativa), pero sin lluvias regulares. Durante el invierno hay cierta nubosidad que provoca precipitaciones escasas, conocidas como garúas, éstas caen con mayor intensidad en las colinas.

La temperatura media anual oscila entre los 16.3°C a 24°C, en los meses de verano a similitud de lo que ocurre en la costa peruana la temperatura sube ostensiblemente, oscilando entre los 25°C a 30°C.

1.1.5 POTENCIAL DISTRITAL

Se ha identificado los siguientes polos de desarrollo:

TURISMO:

Por sus límites con el mar, cuenta con 13 km. de playas, las que constituyen un 9% de la superficie total del distrito, por ello, se convierte en un polo de desarrollo a impulsar en cuanto a actividades económicas relacionadas al Comercio como la hotelería, gastronomía, deportes, y otros.

Asimismo, la zona arqueológica El Huarco, ubicada en el entorno urbano, representa un fuerte potencial del distrito. Sin embargo, los lugares que conforman la zona arqueológica carecen de acondicionamiento para su visita y

recorrido de su entorno, en cuanto a servicios básicos que garanticen la seguridad y comodidad de los visitantes.

PESCA:

Constituye una de las actividades económicas que impulsa a gran sector de la población del distrito de Cerro Azul, sin embargo este polo, necesita de una infraestructura apropiada como la ejecución de un desembarcadero, además del apoyo de la Capitanía para ordenar la actividad pesquera artesanal e industrial.

AGROPECUARIA:

Es una actividad primaria, abastece de productos básicos a las zonas urbanas; y mantiene con trabajos temporales a los pobladores de la zona rural. Para impulsar este polo de desarrollo se necesita formar un mercado, a través de un centro de acopio, de tal manera que los productores logren las transacciones comerciales con los consumidores tanto locales como de otros distritos vecinos, e inclusive consumidores de la capital.

1.1.6 IDENTIFICACION DE AMENAZAS NATURALES

Tomando en consideración todos los fenómenos naturales que puedan ocurrir en esta zona, se ha considerado como los más importantes los sismos y tsunamis.

SISMOS:

Toda la provincia de Cañete se encuentra asociada al proceso de subducción de la Placa de Nazca bajo la Placa Continental y aproximadamente el 70% de los epicentros se han producido en el mar. Según estudios realizados la probabilidad de sismos en la zona de estudio, esta dado por el siguiente cuadro:

CUADRO N° 1.3: Probabilidad de Sismos

MAGNITUD (Ritcher)	PERIODO (Años)	PROBABILIDAD (%)
8	20	71
	50	95
	100	99
8,4	20	58
	50	88
	100	97
8,6	20	48
	50	80
	100	96

Fuente: CISMID, III Curso Internacional sobre Microzonificación.

TSUNAMIS:

Fenómeno marino que consiste en un tren de ondas que llegan a las costas con alturas de olas hasta de 30 m. Se le asocia a los sismos por su acción demoledora. En las zonas costeras se han producido después de 10 a 30 minutos de ocurrido el sismo. Los últimos más severos datan de los años: 1940 y 1966.

Se debe tener en cuenta que según estudios, la provincia de Cañete en general, se encuentra en potencial peligro de licuación de suelos.

GRAFICO N° 1.1: Mapa de Riesgo de Tsunamis



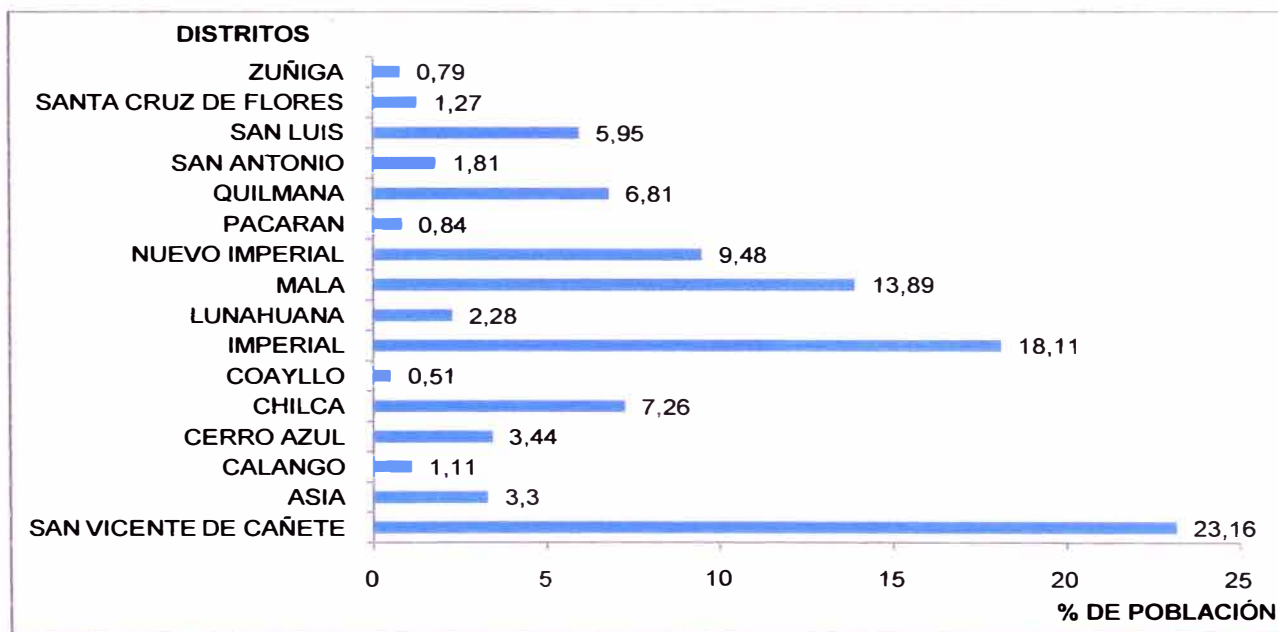
Fuente: CISMID, III Curso Internacional sobre Microzonificación.

1.2 LA POBLACION

1.2.1 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Del gráfico N° 1.2, observamos que según el Censo del 2007, el distrito de Cerro Azul representa solamente el 3.44% de la población total de la provincia de Cañete que es de 200,662 habitantes.

GRAFICO N° 1.2: Distrito vs % Población



FUENTE : INEI - CENSOS NACIONALES 2007 : XI DE POBLACIÓN Y VI DE VIVIENDA
 ELABORACIÓN PROPIA

A) COMPOSICION DE LA POBLACION POR EDADES

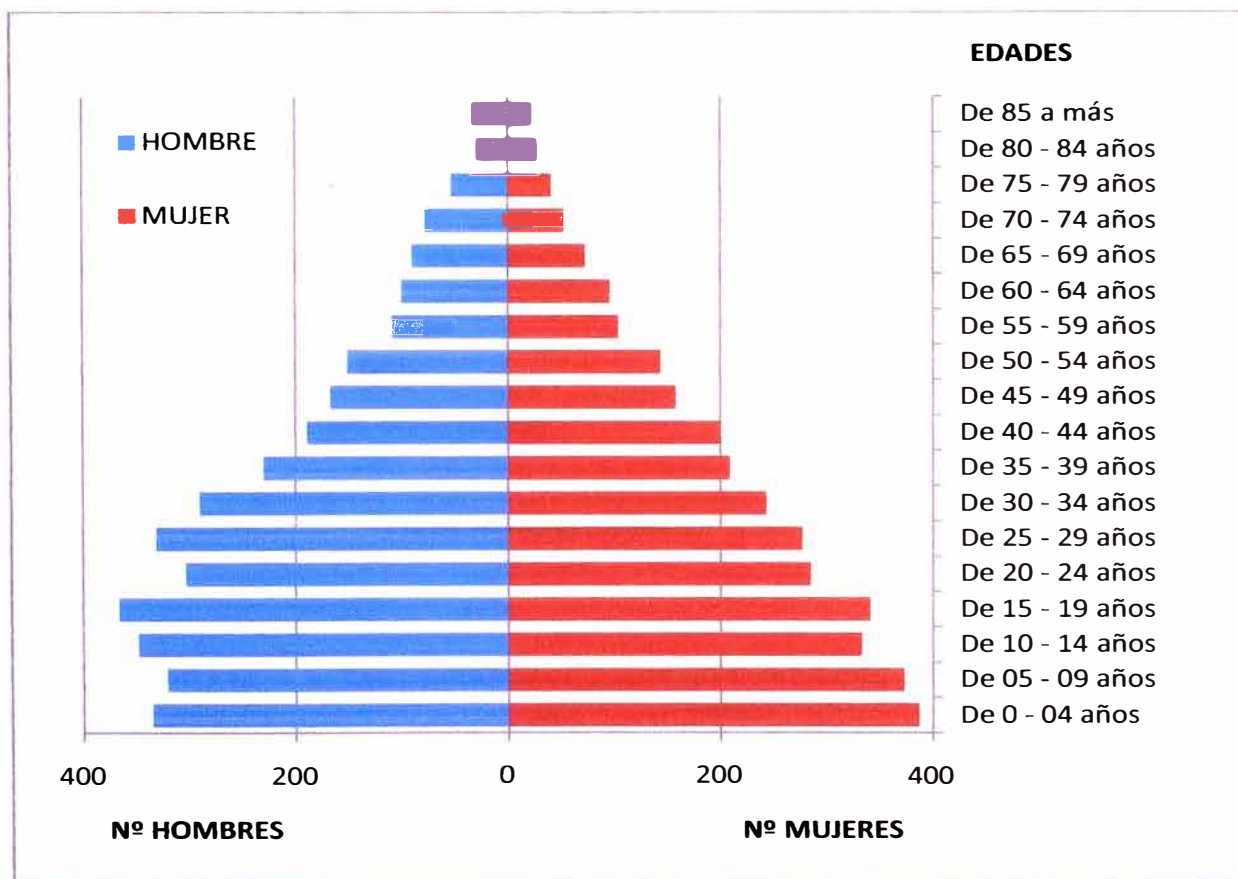
Las cifras censales del 2007, revelan que la población más representativa se encuentra entre 15 a 19 años de edad, conformada por 707 personas y representan el 10.2%, seguido de personas de 5 a 9 años de edad, representando el 10 % (Ver gráfico N° 1.3)

B) COMPOSICION DE LA POBLACION POR SEXO

Las cifras censales de 2007, revelan que la población masculina de Cerro Azul es de 3,525 personas. Representa el 51.14% de la población censada. La población femenina es de 3,368, es decir el 48.86%, lo cual indica que en el distrito de Cerro Azul predomina la población masculina.

El índice de masculinidad que expresa el número de hombres por cada 100 mujeres, para 2007 es de 104.7 (ver cuadro N° 1.4).

.GRAFICO N° 1.3: Árbol de Edades Distrito Cerro Azul



Fuente: INEI-CENSOS NACIONALES 2007: XI DE POBLACION Y VI DE VIVIENDA
Elaboración propia

CUADRO N° 1.4: Población por sexo e Índice de Masculinidad, Provincia, Distritos

PROVINCIA/DISTRITO	TOTAL	POBLACIÓN				INDICE DE MASCULINIDAD
		HOMBRES	%	MUJERES	%	
Provincia CAÑETE	200662	100524	50.10	100138	49.90	100.4
CERRO AZUL	6893	3525	51.14	3368	48.86	104.7

FUENTE : INEI - CENSOS NACIONALES 2007 : XI DE POBLACIÓN Y VI DE VIVIENDA
ELABORACIÓN PROPIA

1.2.2 ASPECTOS DE SALUD Y EDUCACION

A) TASA DE MORBILIDAD, MORTALIDAD, NATALIDAD Y CRECIMIENTO

TASA DE MORBILIDAD

La tasa bruta de mortalidad expresa la frecuencia anual de muertes que se producen en el ámbito geográfico del distrito.

$$Tasa\ de\ Mortalidad = \frac{Defunciones}{Población\ total}$$

Según los datos obtenidos de la Posta de Salud de Cerro Azul:

Defunciones = 21 hab

Población total = 6893 hab.

Realizando los cálculos obtenemos:

$$Tasa\ de\ Mortalidad = 0.30\ \%$$

CUADRO Nº 1.5: Diez primeras causas de morbilidad: Población General

ENFERMEDADES	0 - 5 MESES	6 - 11 MESES	1 - 4 AÑOS	5 - 14 AÑOS	15 - 24 AÑOS	25 - 44 AÑOS	45 - 64 AÑOS	65 A MAS	TOTAL
Infecciones de la vías respiratorias	587	393	1740	1510	534	998	471	227	6460
Enfermedad de la cavidad bucal		2	133	629	236	251	83	13	1347
Enfermedades infecciosa intestinales	14	55	227	156	54	87	51	32	676
Dermatitis y Eczema	39	45	119	107	87	163	79	33	672
Enfermedades del sistema Urinario	4	2	51	56	93	189	94	47	536
Dorsopatias	5		8	20	69	191	106	39	438
Infecciones de la piel y el tejido Sub.	2	6	62	59	27	55	27	13	251
Enfermedades del esófago, estomago			4	25	34	93	52	8	216
Micosis	12	5	30	43	31	59	17	12	209
Trastornos relac. con el embarazo				1	102	99			202

Fuente: Centro de Salud Cerro Azul

Elaboración Propia

Del cuadro Nº 1.5, si analizamos las 3 primeras causas de morbilidad; en el caso de enfermedades de cavidad bucal y enfermedades infecciosas intestinales, se deben básicamente a los malos hábitos de higiene, por la falta de servicios de saneamiento.

TASA DE NATALIDAD

Este indicador expresa la frecuencia anual de nacimientos vivos, en nuestro caso del Distrito de Cerro Azul en el año 2007 fue de 2.22%.

CUADRO N° 1.6: Tasa de Natalidad

AÑO	TOTAL	NACIDOS	INDICE (%)
2007	6893	153	2.22
2006	6491	132	2.03

Fuente: Posta de Salud Cerro Azul y Sr. De los Milagros
 Elaboración Propia

TASA INTERCENSAL DE CRECIMIENTO ANUAL

La tasa de crecimiento anual se calcula de la siguiente fórmula:

$$Tasa\ de\ crecimiento = \sqrt[n]{\frac{P_{2007}}{P_{1993}}} - 1$$

Según los datos obtenidos en los censos:

Población 2007: 6,893 hab.

Población 1993: 5,124 hab.

n = 14 años

$$Tasa\ de\ crecimiento = 2.14 \%$$

Lo que nos indica, que anualmente la población aumenta en 2.14%.

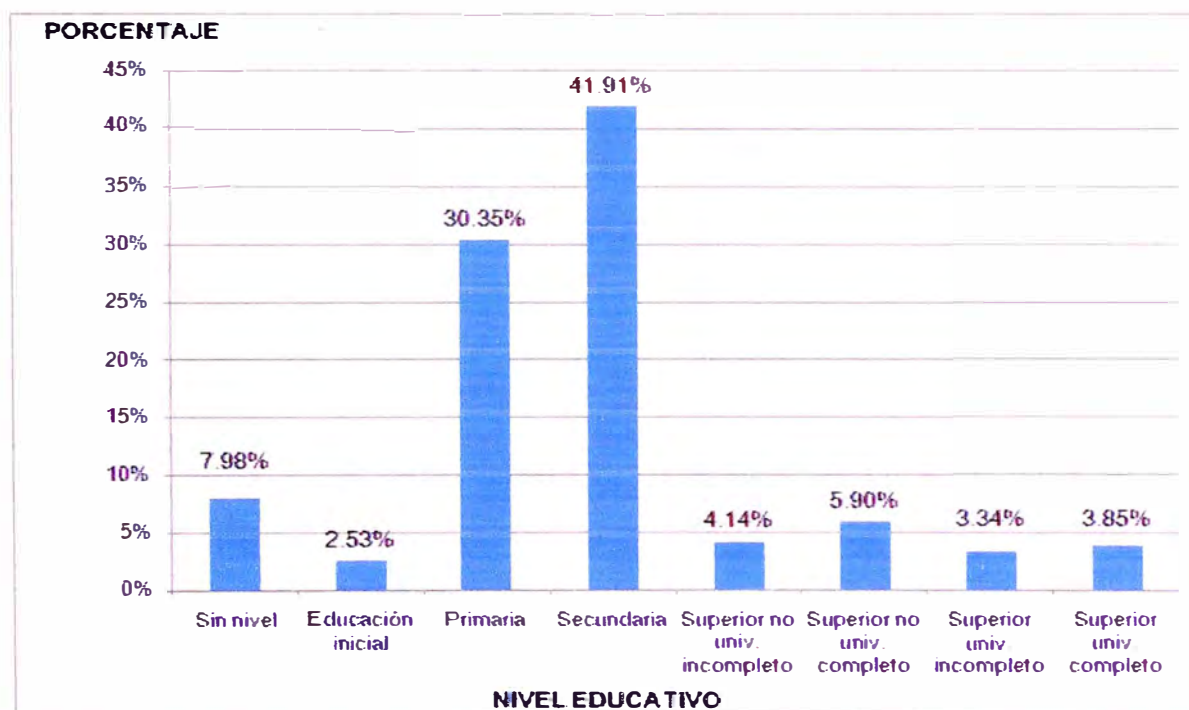
ESPERANZA DE VIDA

El aumento del indicador de esperanza de vida al nacer, sugiere una mejoría de las condiciones de vida y salud de la población. En los últimos veinte años, el Perú ha experimentado un aumento de seis años en el promedio de vida de la población. Según el árbol de edades se estima un promedio de vida para la zona en estudio de 80 años.

B) COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN POR NIVEL DE EDUCACION

En el siguiente cuadro se indica el nivel educativo de la población del Distrito de Cerro Azul, en donde se aprecia que la población promedio de Cerro Azul presenta un nivel educativo bajo, siendo el predominante el nivel secundario, alcanzando el 41.91%, seguido por el nivel primario que representa el 30.35% de la población.

GRAFICO N°1.4: Porcentaje de Nivel Educativo Distrito Cerro Azul



FUENTE : INEI - CENSOS NACIONALES 2007 : XI DE POBLACIÓN Y VI DE VIVIENDA
 ELABORACIÓN PROPIA

1.2.3 ASPECTOS ECONÓMICOS Y DE EMPLEO

A) POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA

En el presente informe se considera como Población Económicamente Activa (PEA), a aquella población que se encuentra participando en la actividad económica, ya sea teniendo un empleo o que se encuentra activamente buscando un empleo.

En el cuadro N° 1.8, podemos observar que la población económicamente activa (PEA) ocupada asciende a 2 mil 569 personas, representando el 95.68% del total, y 116 están desocupados representando el 4.32%. También

apreciamos que de la PEA, el 70.47% (1,892) son hombres y el 29.53% (793) mujeres. El mayor porcentaje de la PEA ocupada está representado por el sexo masculino, alcanzando el 67.37% de la PEA total.

CUADRO N° 1.7: PEA Ocupada y Desocupada

PEA	HOMBRE		MUJER		TOTAL	
	ABSOLUTO	%	ABSOLUTO	%	ABSOLUTO	%
PEA Ocupada	1809	67.37	760	28.31	2,569	95.68
PEA Desocupada	83	3.09	33	1.23	116	4.32
Total	1,892	70.47	793	29.53	2,685	100.00

FUENTE : INEI - CENSOS NACIONALES 2007 : XI DE POBLACIÓN Y VI DE VIVIENDA
ELABORACIÓN PROPIA

En el cuadro N° 1.9, analizamos la PEA según el tipo de área, donde se observa que en el área urbana, la PEA ocupada alcanza el 77.65% (2,085 personas), y en el área rural 18.03% (484 personas), respecto a la PEA total. En el caso de la PEA desocupada, el mayor porcentaje se presenta en la zona urbana, alcanzando el 3.8% de la PEA total.

CUADRO N° 1.8: PEA Ocupada y Desocupada según tipo de área

PEA	URBANO		RURAL		TOTAL	
	ABSOLUTO	%	ABSOLUTO	%	ABSOLUTO	%
PEA Ocupada	2085	77.65	484	18.03	2569	95.68
PEA Desocupada	102	3.80	14	0.52	116	4.32
Total	2187	81.45	498	18.55	2685	100.00

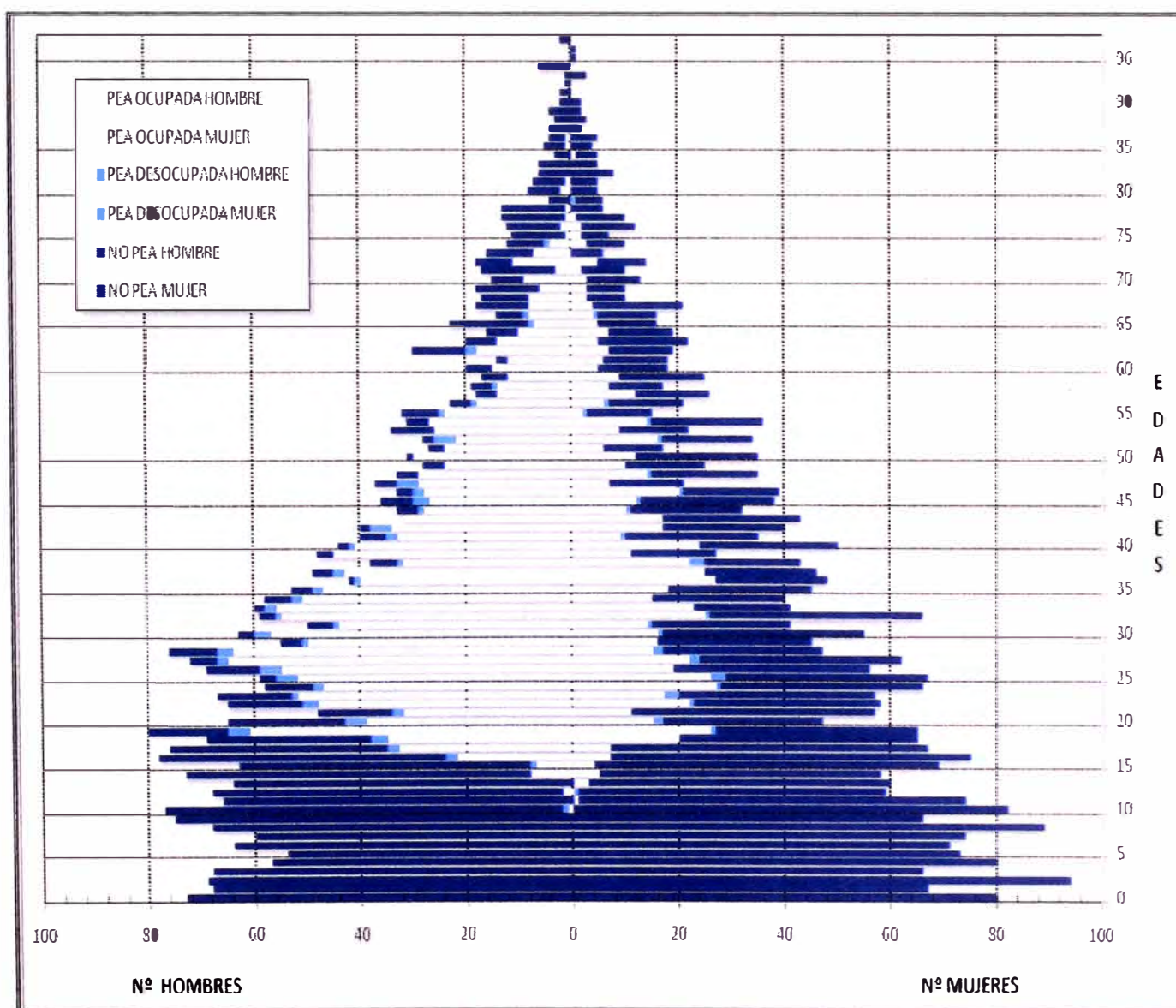
FUENTE : INEI - CENSOS NACIONALES 2007 : XI DE POBLACIÓN Y VI DE VIVIENDA
ELABORACIÓN PROPIA

En el gráfico N° 1.5, analizamos en forma general el comportamiento de la PEA, el núcleo central es la PEA ocupada, donde se refleja que el mayor índice lo representa el sexo masculino, y en menor proporción el femenino.

Esto se puede deber a que parte de la población femenina se dedica a las labores domésticas.

También podemos observar la población que no es económica activa NO PEA, lo que representa un gran volumen de la población total del distrito de Cerro Azul, esto se debe en gran parte a la población menor de 10 años, que no participa en la actividad económica del distrito, una de las causas es que se encuentran en etapa escolar; con respecto a la PEA desocupada, se puede decir que su incidencia es menor.

GRAFICO N° 1.5: Árbol de la Pea Ocupada, Desocupada, No Pea, Según Sexo



FUENTE : INEI - CENSOS NACIONALES 2007 : XI DE POBLACIÓN Y VI DE VIVIENDA
 ELABORACIÓN PROPIA

B) PEA OCUPADA POR ACTIVIDADES ECONOMICAS

Entre las actividades más importantes destacan: la agricultura y ganadería, con un 22.58%, la construcción con 17.44% y el comercio al por menor con 10.74%, dando estas tres actividades un 50.7%, de incidencia en la actividad económica actual (ver cuadro N° 1.10). Cabe resaltar que el comercio al por menor se traduce de la actividad turística que desarrolla este distrito.

Agrupando la PEA por el género sexual observamos que los hombres inciden en la actividad económica ocupada en un 70.42%, mientras que las mujeres ocupan un 29.58%.

Agrupando la PEA por zonas, observamos que las personas ubicadas en la zona urbana inciden en la actividad económica ocupada en un 81.16%, mientras que las personas que viven en zonas rurales ocupan un 18.84%. Siendo en la zona urbana su principal actividad la construcción con un 15.26% y en la zona rural la agricultura con un 9.89%.

1.2.4 ASPECTOS SOCIO-CULTURALES

POBLACION SEGÚN RELIGIÓN QUE PROFESA

Del cuadro se observa que la población del distrito de Cerro Azul en su mayoría profesa la religión católica, alcanzando un porcentaje de 88.34% respecto a la población que aplica.

CUADRO N° 1.9: Población según religión que profesa

RELIGION	POBLACION		Hombre		Mujer	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Católica	4574	88.34	2406	46.47	2168	41.87
Evangélica	395	7.63	202	3.90	193	3.73
Otra	143	2.76	69	1.33	74	1.43
Ninguna	66	1.27	49	0.95	17	0.33
Total	5178	100.00	2726	52.65	2452	47.35

NSA: 1,715 personas

FUENTE : INEI - CENSOS NACIONALES 2007 : XI DE POBLACIÓN Y VI DE VIVIENDA

ELABORACIÓN PROPIA

CUADRO N° 1.10: PEA ocupada por actividades económicas

ACTIVIDAD ECONOMICA			HOMBRE		MUJER		URBANA		RURAL	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Agric., ganadería, caza y silvicultura	580	22.58%	450	17.52%	130	5.06%	326	12.69%	254	9.89%
Construcción	448	17.44%	442	17.21%	6	0.23%	392	15.26%	56	2.18%
Comerc., rep. veh. autom. motoc. efect. pers.	318	12.38%	143	5.57%	175	6.81%	284	11.05%	34	1.32%
Admin. pub. y defens.; p. segur. soc. afill.	174	6.77%	87	3.39%	87	3.39%	166	6.46%	8	0.31%
Trans., almac. y comunicaciones	161	6.27%	157	6.11%	4	0.16%	142	5.53%	19	0.74%
Pesca	156	6.07%	154	5.99%	2	0.08%	152	5.92%	4	0.16%
Hoteles y restaurantes	153	5.96%	46	1.79%	107	4.17%	132	5.14%	21	0.82%
Activid. inmovil., empres. y alquileres	132	5.14%	110	4.28%	22	0.86%	107	4.17%	25	0.97%
Industrias manufactureras	102	3.97%	82	3.19%	20	0.78%	85	3.31%	17	0.66%
Enseñanza	98	3.81%	34	1.32%	64	2.49%	85	3.31%	13	0.51%
Otras activ. serv. comun. soc. y personales	89	3.46%	59	2.30%	30	1.17%	76	2.98%	13	0.51%
Hogares privados con servicio doméstico	81	3.15%	7	0.27%	74	2.88%	71	2.76%	10	0.39%
Servicios sociales y de salud	37	1.44%	14	0.54%	23	0.90%	32	1.25%	5	0.19%
Actividad económica no especificada	24	0.93%	10	0.39%	14	0.54%	21	0.82%	3	0.12%
Explotación de minas y canteras	8	0.31%	7	0.27%	1	0.04%	8	0.31%		0.00%
Suministro de electricidad, gas y agua	5	0.19%	5	0.19%		0.00%	3	0.12%	2	0.08%
Intermediación financiera	3	0.12%	2	0.08%	1	0.04%	3	0.12%		0.00%
Total	2569	100%	1809	70.42%	760	29.58%	2085	81.16%	484	18.84%

Fuente: INEI - CENSOS NACIONALES 2007: XI DE POBLACIÓN Y VI DE VIVIENDA

Elaboración propia

1.3 DISTRIBUCION DE LA POBLACION

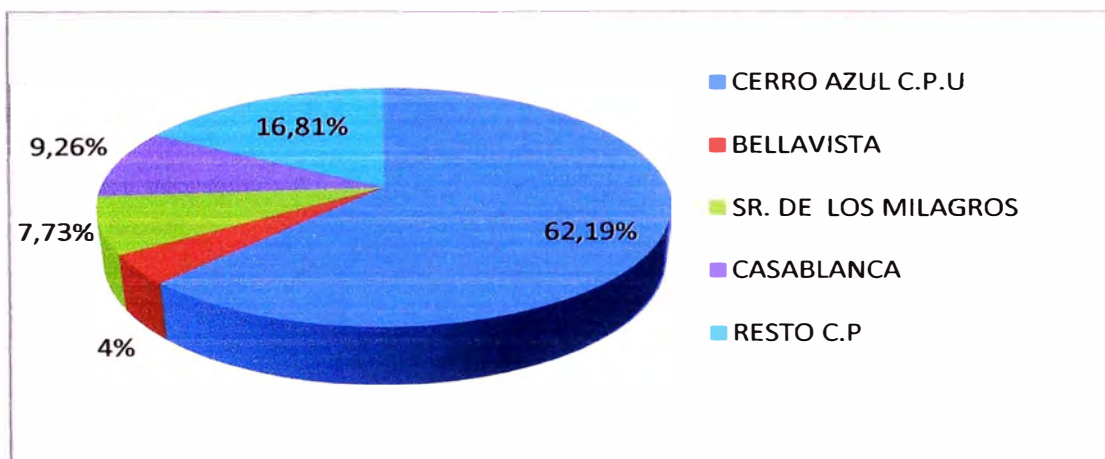
1.3.1 DENSIDAD POBLACIONAL

Entre las zonas más densas se encuentran el puerto Cerro Azul y el centro poblado Casa Blanca. En el centro urbano se tiene una densidad de: 250Hab/Ha

Para el año 2007, la densidad total del distrito es: 6893Hab/10508 Ha = **0.66Hab/Ha**

Del cuadro N° 1.12, observamos que el casco urbano de Cerro Azul, representa la mayor densidad demográfica, alcanzando el 62.19 %.

GRAFICO N° 1.6: Población por Centros Poblados



Fuente: Censo INEI 2007

Elaboración propia

CUADRO N° 1.11: Densidad Demográfica

CENTROS POBLADOS (C.P)	Hab	%
CERRO AZUL C.P.U	4287	62.19%
BELLAVISTA	276	4%
SR. DE LOS MILAGROS	533	7.73%
CASABLANCA	638	9.26%
RESTO C.P	1159	16.81%
TOTAL	6893	100.00%

Fuente: Censo INEI, 2007

Elaboración Propia

1.3.2 DISTRIBUCION DE LA POBLACION RURAL Y URBANA

De los datos procesados en el cuadro N° 1.13, concluimos que la población del distrito de Cerro Azul se concentra básicamente en la zona urbana, representando el 80.14% de la población total.

En el caso de la población rural, está concentrada básicamente en los centros poblados de Bellavista, Puente Tabla, San Juan de Ihuanco, los cuáles en conjunto representan un 19.86%

CUADRO 1.12: Distribución de la población por zonas

CENTRO POBLADO	URBANO		RURAL		TOTAL
	ABSOLUTO	%	ABSOLUTO	%	
Casco Urbano	4287	100.00%			4287
Bellavista			276	100.00%	276
Señor de los Milagros	533	100.00%			533
Casa Blanca	638	100.00%			638
Otros Centros Poblados	66	5.69%	1093	94.31%	1159
TOTAL	5524	80.14%	1369	19.86%	6893

Fuente: Censo INEI 2007

Elaboración propia

CAPITULO II

ESTADO ACTUAL DEL DESARROLLO Y DEL ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL

2.1 OCUPACIÓN DEL TERRITORIO

El distrito de Cerro Azul tiene una superficie de 10,508 hectáreas, distribuidas de la siguiente manera:

CUADRO N° 2.1: Extensión del territorio de Cerro Azul

TIPO	ÁREA	PORCENTAJE
Terrenos agrícolas	1208 has	11.5%
Terrenos con potencial agrícola	392 has	3.7%
Terrenos eriazos	7710 has	73.4%
Zona monumental arqueológica	45 has	0.4%
Poblados Urbanos	100 has	1.0%
Uso de granjas	100 has	1.0%
Terrenos ribereños al mar	953 has	9.1%
TOTAL	10508 has	100.0%

Fuente: Municipalidad Distrital de Cerro Azul
Elaboración Propia

2.1.1 ANÁLISIS DE INFLUENCIA GRAVITACIONAL

La relación existente entre la población y su área de influencia, propone aplicar la ley de la gravitación universal, a la atracción comercial ejercida por las ciudades; ello equivale decir, que la atracción ejercida por una ciudad o su área de influencia es más grande cuanto más importante es su tamaño, y menor la distancia al centro. Este modelo gravitacional, inspirado directamente en la noción física, toma como variables la masa de las ciudades (volumen de la población) y las distancias que separan unos centros urbanos de otros.

Para determinar el área de influencia del distrito, y la influencia de los distritos limítrofes, se aplicará la siguiente fórmula:

$$\frac{M}{x^2} = \frac{m}{(d-x)^2}$$

Donde:

M = Población de Cerro Azul

m = Población de distrito limítrofe

d, x = Distancia en horas

CUADRO N° 2.2: Cálculo de la Distancia de influencia gravitacional

Distrito vecino	Población al 2007	Distancia tramo asfaltado (km)	Tiempo (h)	Tiempo Influencia gravitacional (h)	Distancia Influencia gravitacional (km)
ASIA	6618	42.4	0.7	0.3	21.4
QUILMANÁ	13663	35.4	0.93	0.4	27.0
SAN LUIS	11940	10.7	0.2	0.1	4.6

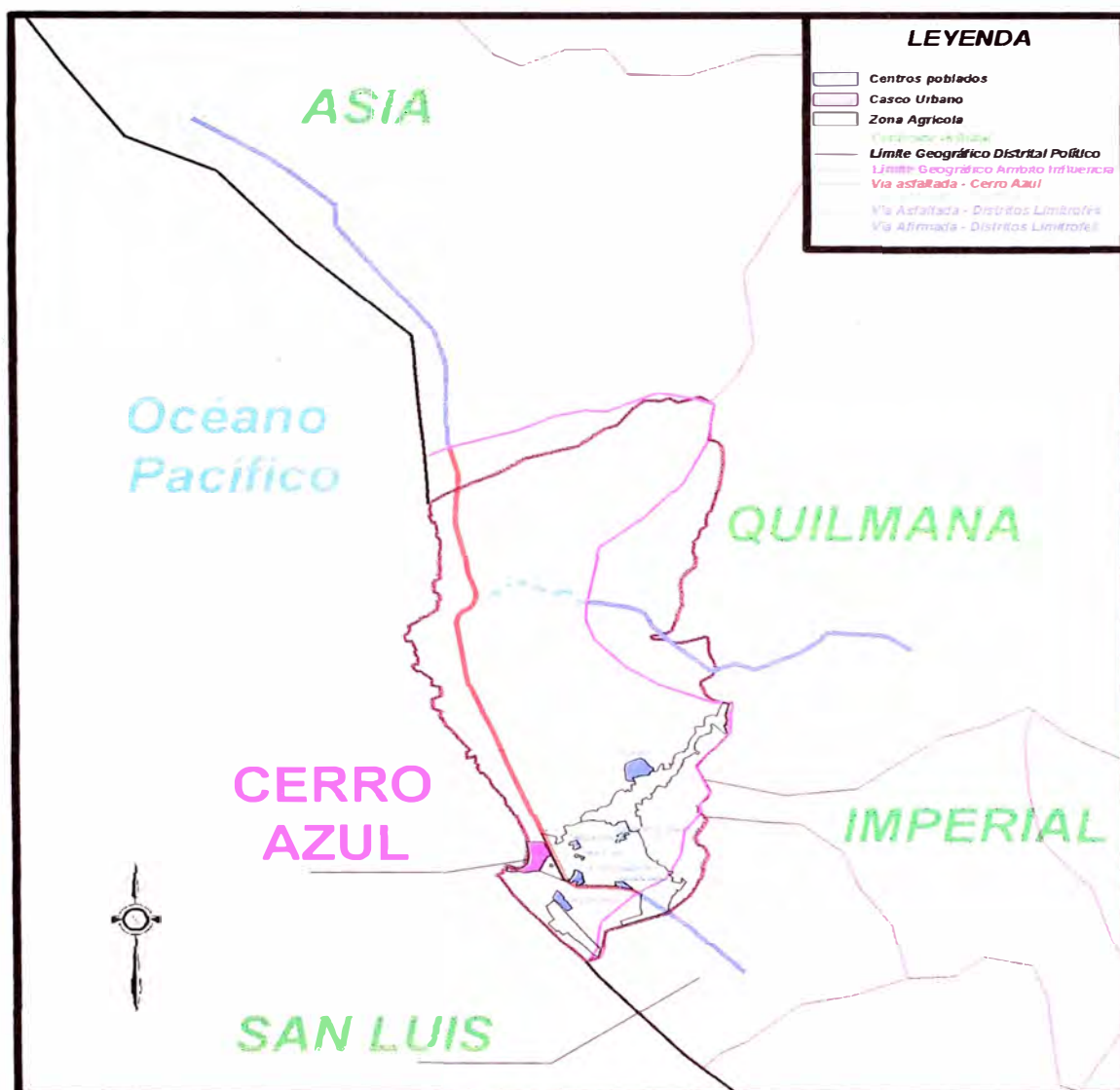
FUENTE: INEI - CENSOS NACIONALES 2007: XI DE POBLACIÓN Y VI DE VIVIENDA

Elaboración Propia

Con éstos resultados graficamos y obtenemos el gráfico N° 2.1, donde podemos concluir que la fuerza centrípeta del Distrito de San Luis y de Quilmaná influye sobre el territorio de Cerro Azul, una de las razones es porque la población de Quilmaná y San Luis duplican la población de Cerro Azul.

Los centros poblados cercanos al límite sur tienden a comercializar con el Distrito de San Luis; por ejemplo en el Centro poblado de Casablanca. Algunos agricultores y ganaderos realizan transacciones comerciales con los pobladores de San Luis.

GRÁFICO N° 2.1: Límite de Influencia del Distrito de Cerro Azul



Fuente: Municipalidad Cerro Azul – Red Vial del MTC
Elaboración Propia

2.1.2 USO DE SUELOS Y DENSIDADES DE USO DE SUELOS

El uso del suelo del distrito de Cerro Azul se distribuye tal como se indica en el cuadro N° 2.4, apreciándose la zonificación planteada.

La zonificación R2, corresponde a los centros poblados rurales, y la zonificación R3, R4 y R5, le corresponde al casco urbano.

Tomando como fuente de información Censo Nacionales 2007, para la población por zona, calculamos las siguientes densidades:

CUADRO N° 2.3: Densidad de uso de suelo por tipo de zona

TIPO DE ZONA	POBLACIÓN	ZONIFICACIÓN	ÁREA (HA)	DENSIDAD (HAB./HA)
CASCO URBANO	4287	R3, R4, R5	18.0	238.3
ZONA RURAL	2606	R2	97.3	26.8

FUENTE: INEI - CENSOS NACIONALES 2007: XI DE POBLACIÓN Y VI DE VIVIENDA

Elaboración Propia

Del cuadro N° 2.3, podemos indicar que la densidad poblacional en los centros poblados es baja, debiéndose básicamente al éxodo rural.

CUADRO N° 2.4: Uso del Suelo – Distrito Cerro Azul

CÓDIGO	TIPO DE USO	AREA (HA)
R1	Residencial de baja densidad	---
R2	Residencial de baja densidad	97.3
R3	Residencial de densidad media	1.3
R4	Residencial de densidad media	13.5
R5	Residencial de alta densidad	3.2
ZRE	Reglamentación especial	2.8
I1R	Vivienda taller	32.6
ZHR	Habilitación recreacional	480.7
ZHRVP	Habilitación recreacional de vivienda - playa	466.2
ZRPP	Recreación pública y pesca	489.6
ZRP	Recreación pública	30.8
C3	Comercio vecinal	4.0
CT	Comercio turístico	5.4
CTR	Comercio turístico recreacional	22.7
ZM	Zona monumental	50.9
ZF	Zona de forestación	442.9
I1	Industria elemental y complementaria	184.2
I2	Industria liviana	1049.2
I3	Gran Industria	185.7
	Zona deportiva	2.9
AGR	Uso agrícola y pecuario	2511.4
OU	Otros usos	1.0
	Salud	0.1
	Edificación con valor arquitectónico	1.0
	TOTAL	6079.4

FUENTE: MUNICIPALIDAD DE CERRO AZUL

Elaboración Propia

2.1.3 DIAGRAMA DE LA RED VIAL

El acceso al distrito de Cerro Azul es por la Panamericana Sur, a través de la Red Vial N°6, la que se encuentra en plena ejecución.

Sobre el distrito se tiene proyectado desarrollar un anillo vial a la altura del Asentamiento Humano Señor de los Milagros, así como también el empalme con las 2 vías generadas, la autopista y la actual carretera a Cañete. Este intercambio origina cambios en el esquema de ingreso y salida de Cerro Azul, actualmente hay una vía asfaltada que debe rediseñarse como doble vía para soportar la carga vehicular.

También tenemos las vías de tercera clase asfaltadas, que cubren el 40% del caso urbano, las demás vías cuentan con superficies empedradas o afirmadas; el acceso a los centros poblados son caminos tipo trocha carrozable.

2.2 ESTRUCTURA PRODUCTIVA

La actividad económica del distrito de Cerro Azul está basada en actividades primarias y sectoriales. A continuación detallaremos cada una de ellas.

2.2.1 ACTIVIDAD ECONÓMICA POR SECTOR

Se realizan actividades relacionadas al comercio y construcción.

COMERCIO:

Se viene desarrollando con mayor intensidad debido a los atractivos turísticos que cuenta el distrito; las actividades derivadas son: hotelería, gastronomía, y otros relacionados al comercio informal.

La gastronomía se basa en platos hechos de pescados y mariscos, sin embargo podemos encontrar chicharronería, pollería, chifa, dulcería, etc.; y como todo distrito campestre resalta la calidez y sencillez de su gente. Los precios de los platos son variados. Generalmente se encuentran en la zona privada, llámense playas o bungalows.

El distrito cuenta con hospedajes al alcance de todos los bolsillos, siendo los más económicos, las viviendas que se han adecuado para alquilar habitaciones, el precio varía dependiendo los servicios que incluya como

higiénicos privados, televisión con cable, etc. Este servicio se ubica en el antiguo pueblo de Cerro Azul, distribuidos entre la plaza de armas y la portada de Cerro Azul; también tenemos hospedajes con Bungalows con 2 o 3 dormitorios para grupos de 6 a 8 personas, que incluyen servicios como ropa de cama, baño completo, agua caliente, comedor kitchenette, cocina, refrigeradora, microondas, licuadora, olla arrocera, terraza amoblada con parrilla, etc., se ubican principalmente frente al Malecón de la rivera del mar en el balneario Puerto viejo.

CONSTRUCCIÓN:

Este oficio se encuentra en crecimiento, pues la inversión privada ha permitido que la actividad constructora genere muchos puestos de trabajo en la construcción de residencias y casas de playa a lo largo del litoral de Cerro Azul. La remuneración de un operario que desarrolla esta actividad es de S/.1200 mensuales o el equivalente a S/. 300 por semana.

2.2.2 ACTIVIDAD ECONÓMICA BÁSICA Y MOTRIZ

Entre las actividades primarias que se realizan en el distrito de Cerro Azul tenemos: la agricultura, ganadería, pesca y avicultura.

AGRICULTURA:

Es la principal actividad motriz. A partir de 1970 la Reforma agraria transforma la estructura de la propiedad, entregándose las grandes haciendas y/o fundos privados a los colectivos de los trabajadores, acción marcada por una fuerte intervención estatal (crédito, abastecimiento de insumos, comercialización, control de precios, etc.). Diez años después se eliminó las medidas favorables a las empresas asociativas, en particular el crédito agrario. Las únicas alternativas propuestas a las cooperativas, asfixiadas por una grave crisis, fueron la reestructuración o la parcelación, formándose nuevas unidades de producción.

Los pobladores de Cerro Azul poseen parcelas agrícolas con una extensión promedio de cuatro hectáreas por familia y en ellas se cultivan el algodón, el maíz, el camote, la papa, entre otros.

El Ingreso familiar anual es aproximadamente de US\$1420; sus viviendas, en su gran mayoría son de adobe con tres habitaciones en total para todo uso; siendo el piso de las mismas (y el de las calles) de tierra apisonada.

GANADERÍA:

La ganadería que se realiza es principalmente vacuna. Los pequeños ganaderos tienen como mercado principal a la Empresa Gloria. Para lograr esta actividad económica se requiere de un lote de 3 a 4 hectáreas, en donde se encuentran los pastizales para la alimentación del ganado; también se requiere de una molienda para que la alimentación sea más balanceada.

Esta actividad se desarrolla principalmente en el centro poblado Señor de los Milagros, y su capacidad adquisitiva es mejor que la de los agricultores.

PESCA:

Actualmente Cerro Azul se considera un puerto menor, donde se realizan actividades de pesca artesanal y comercialización de especies marinas. La pesca artesanal se realiza desde el muelle utilizando diversos instrumentos como cangrejas, red cortina o tarraya; y su reglamento se establece según ordenanza municipal. La actividad pesquera mar adentro es jurisdicción de la Capitanía de puerto, el cual se encarga del salvamento y seguridad de la vida humana, del control del orden y de embarcaciones pesqueras, de la seguridad de muelles y terminales marítimos, y de la represión del contrabando y de cualquier otra actividad ilícita en el ámbito de su jurisdicción.

AVICULTURA:

Se desarrolla en Puerto Viejo; y en San Juan de Ihuanco a través de la empresa San Fernando.

2.3 INFRAESTRUCTURA Y REDES DE SERVICIO

2.3.1 LÍNEAS VITALES

ENERGIA ELECTRICA E ILUMINACION PUBLICA

La empresa que provee el servicio es EDECAÑETE S.A, la cual distribuye y comercializa energía eléctrica a más de 20,000 clientes en la Provincia de Cañete con área de concesión de 900 km², abarcando los distritos de San Vicente, Imperial, Nuevo Imperial, Quilmaná, Lunahuaná, San Luis, Cerro Azul, Pacarán y Zúñiga.

El tipo de cableado para el alumbrado eléctrico es aéreo, y los postes para el tendido son de concreto armado.

CUADRO N° 2.5: Viviendas con alumbrado eléctrico por centro poblado

Centro Poblado	Si		No		Total	
Casco Urbano	864	55.8%	48	3.1%	912	58.9%
Ccpp Rur. Bellavista	41	2.6%	27	1.7%	68	4.4%
Ccpp Urb. Señor De Los Milagros	84	5.4%	30	1.9%	114	7.4%
Ccpp Urb. Casa Blanca	122	7.9%	9	0.6%	131	8.5%
Otros Ccpp Asentamientos Poblacionales	106	6.8%	218	14.1%	324	20.9%
	1217	78.6%	332	21.4%	1549	100.0%

FUENTE: INEI - CENSOS NACIONALES 2007: XI DE POBLACIÓN Y VI DE VIVIENDA

Elaboración Propia

AGUA POTABLE

Esta línea vital es administrada por la empresa municipal EMAPA CAÑETE. La fuente de agua proviene de un manantial en la zona denominada "Fundo Compradores", ubicado a una distancia de aproximadamente 4,700 m del distrito de Imperial.

Para el almacenamiento del agua, la ciudad de Cerro Azul cuenta con dos reservorios de concreto armado, de forma circular de tipo apoyado; el primero que data del año 1966, cuyo estado de conservación es regular y está localizado en el Cerro Tinajeros con una cota de fondo de 15,00 msnm, cuya

capacidad de almacenamiento es de 250 m³; el segundo reservorio construido recientemente, tiene una capacidad de 450 m³. Entre los dos resulta suficiente para regular la demanda de consumo de la población servida actual.

Existen dos líneas de aducción, una línea antigua de 1100 m que data del año 1966, cuyo diámetro es de 6" y material de asbesto cemento, la misma que conduce el fluido por la carretera antigua que va a dar a la Calle Primavera y la otra línea de aducción nueva que fue renovada en el año 1997 cuyo diámetro es de 8" material PVC, clase 7.5, con una longitud de 1160 m, la misma que conduce el fluido por la margen izquierda de la carretera panamericana sur e ingresa por la Avenida principal de la localidad de Cerro Azul.

También cuenta con siete piletas públicas, cuya condición de operación en su mayoría es de estado regular. Las conexiones son de PVC de ½" y 1" de diámetro, cada una de ellas con medidor instalado.

CUADRO N°2.6: Ubicación de Piletas Públicas – Distrito Cerro Azul

N°	Ubicación	Estado
1	AAHH Puente Tabla (3)	Operativos
2	CP Seños de los Milagros	Operativo
3	Palmeras	Inoperativo
4	Cerro Tinajeros	Inoperativo
5	AAHH Nuevo Cerro Azul	Operativo

Fuente: EMAPA CAÑETE

Elaboración Propia

Debido a que la fuente que abastece al distrito de Cerro Azul es una Galería Filtrante el servicio es continuo, es decir las 24 horas del día la población cuenta con el servicio de agua potable, y como se cuenta con suficiente capacidad de almacenaje el servicio es permanente, salvo los casos cuando hay mantenimiento en la captación o limpieza del reservorio.

Existen centros poblados que no tiene red de agua potable; para cubrir esta necesidad la municipalidad cuenta con un camión cisterna.

ALCANTARILLADO

La Variabilidad topográfica condiciona que en la localidad de Cerro Azul la evacuación de las aguas residuales provenientes de las redes colectoras sea por gravedad hasta llegar a una de las cinco cámaras de bombeo, donde se evacuan mediante electrobombas y líneas de impulsión para finalmente llegar a la estación de Bombeo General ubicada en el Malecón José Olaya, donde se impulsa las aguas servidas a la laguna de estabilización (laguna primaria), construida a 1,5 km de la estación de bombeo general.

La estación cuenta tres electrobombas, de las cuales dos trabajan alternadamente, evacuando las aguas residuales hacia la laguna de estabilización, a través de las tuberías de succión e impulsión de 2,736 m de 8" de diámetro de PVC-UF Clase 10; y la otra electrobomba es de 12 HP de potencia trifásica, que trabaja en caso que el fluido eléctrico falle, en este caso la impulsión no se realiza a la laguna de estabilización sino a un canal de riego que conduce al mar.

Inicialmente el proyecto para el tratamiento de la aguas residuales, contemplaba la construcción de 02 lagunas (1 primaria y 01 secundaria), pero por falta de presupuesto sólo se construyó hace 7 años, una laguna de estabilización primaria.

Dimensiones: 145.40 x 68.80 m en su primera etapa, Cota N.A.: 32,70 msnm y Cota fondo: 30,40 msnm

La laguna cuenta con dos ingresos por debajo del nivel del agua, las tuberías de ingreso son de PVC de 8" de diámetro, y la salida es a través de dos cámaras, donde el efluente ingresa por rebose, para ser evacuadas a dos buzones y de ahí a otro buzón de descarga. Del buzón de descarga, el agua tratada es evacuada por un canal sin revestir a una hoyada, construida para almacenar el agua y de ahí por infiltración y evaporación perder dicho caudal.

El hecho de contar con una sola laguna, no permite realizar el mantenimiento adecuado. La limpieza externa se lleva a cabo cada 3 meses, lo cual no es suficiente para un mantenimiento adecuado de una laguna de estabilización.

Por otro lado, los taludes de la laguna han presentado fallas, haciéndola más vulnerable ante cualquier desastre natural, por lo que requiere mantenimiento a la brevedad posible.

El volumen estimado de aguas servidas recolectadas, incluyendo otros aportes como infiltración, agua de lluvia y clandestinos es en promedio de 8,3 lps.

Existen centros poblados que no cuentan con red pública de desagüe dentro de la vivienda, por lo que hacen uso de pozos sépticos ó letrinas; otros aprovechan la cercanía al dren y/o canales sin revestir para construir su red de desagüe provisional.

DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS

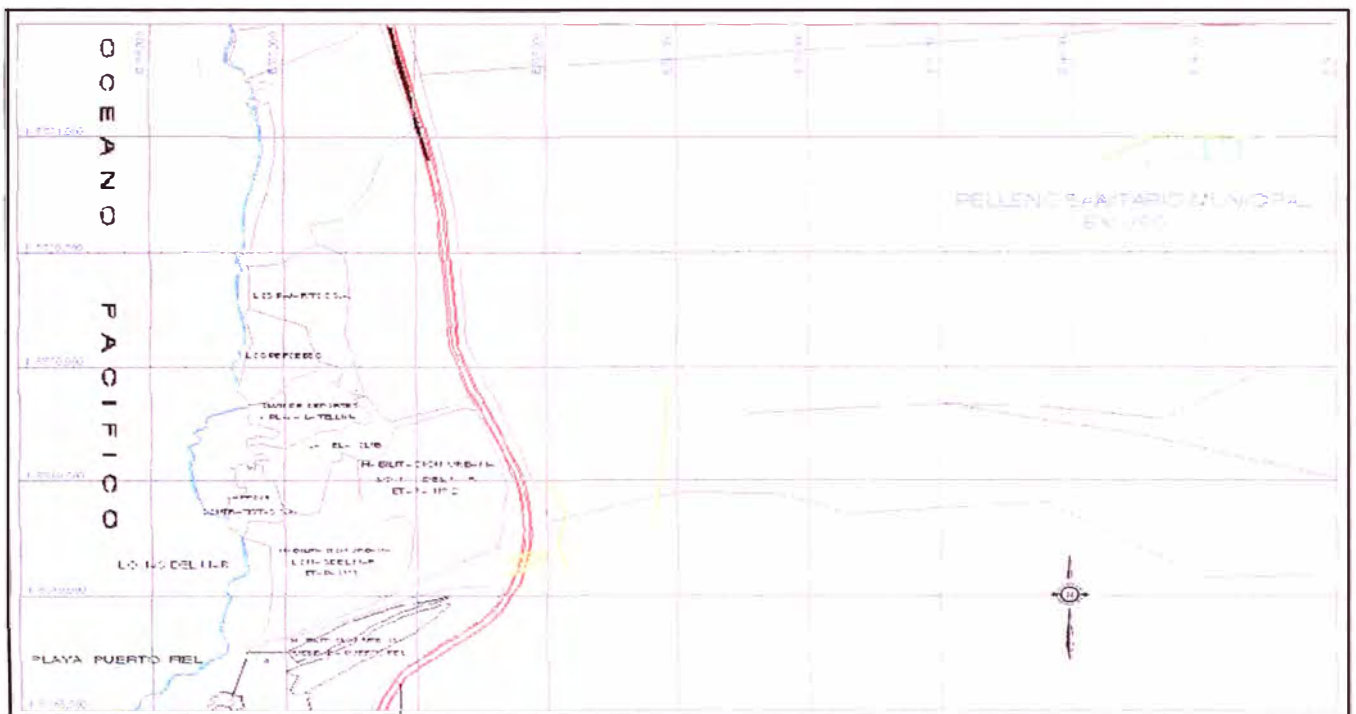
El recojo de residuos sólidos se ejecuta de manera inter-diaria en la mayor parte de los centros poblados del distrito, a excepción de los más alejados en los que se realiza dos veces por semana en invierno y una vez a la semana en verano; debido a que en esta época del año se da prioridad a la limpieza de las playas.

El botadero del distrito de Cerro Azul, tiene un área aproximada de 2,000 m² y se encuentra ubicado a la altura de la Av. Panamericana Sur km. 121, Playa Puerto Fiel, a una distancia aproximada de 5 km al centro poblado más cercano, cuyas coordenadas UTM son 338406E, 8569833N.

Este botadero funciona con el sistema de excavación a tajo abierto, y está emplazado en un área natural que permite controlar la situación insalubre. Sería apropiado aplicar nuevas tecnologías para convertirlo en una planta de disposición final.

Existen 2 camiones recolectores de basura, un camión baranda y una compactadora, todos de propiedad municipal.

GRAFICO N° 2.2: Ubicación del Relleno Sanitario



Fuente: Municipalidad de Cerro Azul

2.3.2 EQUIPAMIENTO SOCIAL Y PRODUCTIVO

El comercio se da en las viviendas que se adaptan para uso de restaurantes, cafeterías, hospedajes y bodegas que generalmente ocupan la Avenida Comercio y el Malecón José Olaya.

El distrito de Cerro Azul cuenta con un mercado, situado en la Calle Alfonso Ugarte, cuya infraestructura es nueva y de material noble, por lo que está expuesto a un mínimo riesgo de incendio u otra eventualidad. Presenta deficiencias en sus instalaciones, como falta de pozo a tierra y señalización inadecuada.

Respecto a la seguridad de los ciudadanos, actualmente el distrito cuenta con un nuevo local para la Comisaría, ubicado en la quinta cuadra S/N del Jr. Alfonso Ugarte Mz U Lot 35 frente a la Plaza de Armas del distrito. Pertenece a la jurisdicción policial de la Comisaría de Cerro Azul – Cañete. Los vehículos asignados son una camioneta y un vehículo menor.

El ámbito de influencia de la jurisdicción policial abarca desde el Km. 117 hasta el Km. 135 de la carretera Panamericana Sur, albergando organizaciones sociales, centros poblados y playas.

2.3.3 REDES DE SERVICIO

RED EDUCACION

En el campo educativo, el distrito cuenta con entidades públicas y privadas entre las que tenemos:

Instituciones Educativas Públicas

- Institución Educativa Pública Nivel Secundario “GERARDO MEJIA SACO”
- Institución Educativa Pública Nivel Primario N° 20131 “JOSE OLAYA BALNDRA”
- Institución Educativa Pública Nivel Primario N° 20212 del Anexo de Ihuanco
- Institución Educativa Privada Nivel Jardín – inicial N° 413 ALFONSO UGARTE s/n-Cerro Azul
- Institución Educativa Pública N° 20965 del Centro Poblado “Señor de los Milagros”

Instituciones Educativas Privadas

- Institución Educativa Privada Nivel primario y Secundario “REYNA DE LOS ANGELES”
- Institución Educativa Privada Nivel Primario y Secundario “SAN JUAN BAUTISTA”

RED DE SALUD

El distrito de Cerro Azul cuenta con una posta de salud, situada en la calle Bolognesi, construida de albañilería confinada de un solo nivel. Tiene cobertura las 24 horas, cuenta con 37 trabajadores y una ambulancia equipada para el uso de la comunidad; además está a cargo del “Programa de Desnutrición” para la población infantil.

El centro poblado Señor de los Milagros cuenta con una posta médica de un solo nivel, construido de albañilería confinada. En el Centro Poblado de Casa Blanca existe una posta médica recién construida de un solo nivel de albañilería confinada que todavía no está equipada.

TRANSPORTE

El tipo de superficie que presentan sus principales calles, avenidas y carreteras son las siguientes:

Vía Asfaltada

Dentro de las principales vías asfaltadas del distrito de Cerro Azul tenemos las siguientes:

- Av. 28 de Julio
- Av. Primavera
- Calle Bolognesi
- Av. Comercio
- Calle Jorge Chávez
- Calle Alfonso Ugarte

Vía Empedrada

Generalmente las que dan acceso al malecón José Olaya, dentro de los cuales podemos mencionar los siguientes:

- Calle Cantuta
- Calle Bolognesi
- Calle Bolívar
- Calle 28 de Julio
- Calle Italia

Vía Afirmada

Las vías afirmadas del distrito, se encuentran principalmente en las calles ubicadas hacia el norte, limitas por la Av. 28 de Julio y la Calle Cerro Azul.

Vía de tierra

Las vías de tierra generalmente pueden ser identificadas en los centros poblados del distrito, así como en el entorno urbano. Dentro de las cuales podemos mencionar:

- Calle Mariscal Cáceres
- Calle Rivera del Mar
- Calle La Alameda
- Calle Paraíso
- Las vías que comunican los Centro Poblados

La vía principal de ingreso y salida del Distrito de Cerro Azul es la Av. 28 de Julio, su entrada principal es de doble vía de 6.00 m. de calzada, llegando hacia la Plaza de Armas con una sola calzada. Las vías que se dirigen hacia los centros poblados presentan un ancho de calzada de 5.00 m. a 9.00 m. En el caso de Centro Poblado Miraflores su acceso es de doble vía.

El Distrito de Cerro Azul, presenta déficit referente a la señalización vial horizontal y vertical, se ha podido identificar que la principal Av. 28 de Julio, solo cuenta con señalización horizontal, orientando la entrada hacia el centro urbano de manera intermitente. En la Plaza de Armas solo se ha podido identificar señalizaciones para el cruce peatonal en las cuatro esquinas.

Las zonas de estacionamiento público están relacionadas con los paraderos de micros y autos, actualmente el distrito no cuenta con áreas de parqueo. A continuación indicaremos los lugares principales de paraderos de micros y autos que se ubican en el medio urbano del distrito.

- Calle Los Eucaliptos
- Malecón José Olaya – Calle Paz Soldán
- Av. Comercio – Calle Bolognesi
- Calle Bolognesi – Calle Alfonso Ugarte
- Portal principal de entrada – Av. 28 de Julio

2.4 NIVEL DE VIDA ALCANZADO

El desarrollo distrital, en función a datos estadísticos y análisis de la Población Económicamente Activa PEA, se da en forma desequilibrada, es decir existe un crecimiento en la zona urbana, mas no en la parte rural; y es que mientras no se atiendan los servicios básicos como Agua, Desagüe y energía no se podrá dar un crecimiento sostenible en esta zona.

El nivel de desarrollo de todo el territorio se diferencia notablemente; la población que pertenece a la zona urbana, cuenta con más servicios como saneamiento, salud, educación, transporte, y los empleos ofertados tienen más beneficios y mejor salarios; en cambio, la población que pertenece a las zonas rurales, no cuentan con los servicios para cubrir con las necesidades básicas como el abastecimiento de agua, servicios higiénicos, energía eléctrica, recojo de residuos sólidos en forma periódica, servicio de transporte con paraderos definidos y horarios corridos de atención, servicio de salud con posta médica y/o movilidad en casos de emergencia, servicios educativos para niveles primario y secundario, y los empleos ofertados son escasos y eventuales con un salario muy por debajo del sueldo mínimo (Pago del jornal de un peón agricultor S/ 15 por 4 a 5 horas).

IMPACTO SOCIAL, ECONOMICO Y AMBIENTAL

El actual desarrollo del distrito tiene un impacto social; el crecimiento centralizado del casco urbano, genera el éxodo rural.

El acceso desigual de los habitantes a servicios y la infraestructura de la ciudad genera conflictos urbano-ambientales. El impacto ambiental por el crecimiento de la población no es tan preocupante, pero desde ya se debe proponer los usos de suelos y definir las zonas donde la población pueda asentarse, y crecer con igualdad de servicios.

IMPACTO SOCIAL

El impacto Social es fuerte, debido a que no se cuenta con redes adecuadas de salud, Agua, Luz, Desagüe; notándose la ausencia en casi la totalidad de la zona rural.

IMPACTO ECONÓMICO

Existe un impacto económico que se viene dando en todo el ámbito del Sur Chico; el turismo que viene creciendo vertiginosamente, como producto de la demanda de la población capitalina, ha hecho que la población gire en torno a esta industria. Cerro Azul como distrito en la que su principal fuente económica era la agricultura, ganadería y pesca, ahora uno de sus principales potenciales económicos es el turismo, lo que ha incrementado las actividades derivadas como el comercio, convirtiéndose en una fuente de ingreso principal en la zona. Así también lo ha entendido el municipio distrital, por lo que en su presupuesto contempla proyectos para esta actividad comercial.

IMPACTO AMBIENTAL

Como consecuencia del vertiginoso crecimiento del turismo en el centro urbano de Cerro Azul, sobre todo en la temporada veraniega, se han identificado los siguientes impactos:

El incremento de recojo de residuos sólidos de dos a cinco veces diarias, llegando incluso a no alcanzar esta frecuencia. La contaminación visual y auditiva, que se presenta en toda la Av. Comercio y la zona del malecón José Olaya, por el incremento de los negocios informales que originan un desorden en la zona, sobre todo en verano.

Del cuadro 2.7, concluimos que la tercera parte de la población del distrito, sufre de pobreza monetaria, y esto se debe a la falta de oportunidades laborales y generación de actividades económicas para el desarrollo del distrito, adicionalmente este indicador de pobreza es consecuencia del bajo nivel educativo que cuentan los pobladores. También podemos resaltar que el 46.02% de la población no satisface con al menos una necesidad básica, como agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, etc.; y con 2 o más necesidades básicas insatisfechas llegamos a un 14.86%.

Respecto a las viviendas, podemos concluir que el 50% de las viviendas están construidas en forma inadecuada, las razones de esta situación es por la falta de recursos económicos de los pobladores y de orientación técnica. Viviendas con hacinamiento tenemos un 32.9%, estos dos indicadores

convierten al distrito en un lugar más vulnerable ante un evento sísmico o tsunami.

CUADRO N° 2.7: Niveles de Pobreza distrito Cerro Azul

	CANT	% INC.
POBLACION CENSADA	6893	
POBREZA MONETARIA – LP		
Incidencia de Pobreza Total	2097	30.42%
Incidencia de Pobreza Extrema	129	1.87%
Gasto per cápita		
Gasto per cápita en nuevos soles	342	
Gasto per cápita a precios de Lima nuevos soles	425.5	
POBREZA NO MONETARIA – NBI		
Población por el número de Necesidades básicas Insatisfechas		
Con al menos una NBI	3172	46.02%
Con 2 ó más NBI	1024	14.86%
POBLACIÓN POR TIPO DE NBI		
Viviendas con características físicas inadecuadas	1723	50%
Viviendas con hacinamiento	1136	32.9%
Viviendas sin desagüe de ningún tipo	1064	30.8%
Hogares con niños que no asisten a la escuela	223	
Hogares con alta dependencia económica	216	

Fuente: Sistema de Mapas de Pobreza y NBI - INEI 2007

Elaboración propia

CAPITULO III

DIAGNOSTICO SECTORIAL

3.1 DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

El sistema de agua potable para la localidad de Cerro Azul data aproximadamente del año 1940. Debido al sismo ocurrido en el año 2007, las redes de agua presentaron fallas en la línea de conducción; obstaculizando el tendido de nuevas redes para las zonas aledañas al casco urbano que no cuentan con éste servicio.

La falta de redes de agua incrementó el índice de enfermedades infectocontagiosas, debido a los malos hábitos de higiene, a consecuencia de la falta de saneamiento, situación que obligo a renovar la línea en varios tramos de su recorrido.

La zona de estudio denominada asentamiento humano Puente Tabla, cuenta con redes provisionales, mediante tuberías y piletas de uso público, provenientes del sistema existente de la localidad de Cerro Azul.

El sistema de abastecimiento para la localidad de Cerro Azul comprende:

- Captaciones
- Líneas de conducción
- Almacenamiento
- Redes de distribución
- Conexiones domiciliarias

FUENTES DE AGUA

La fuente de producción proviene de un manantial de ladera de fondo difuso y se realiza el aprovechamiento del agua subterránea captada a través de galerías filtrantes en la zona denominada "Fundo Compradores", ubicado a una distancia aproximada de 4,700 m del distrito de Imperial. La fuente de captación está localizada a una altitud promedio de 68,40 msnm, desde allí se conduce el

agua por gravedad, a través de tuberías de A.C. de 8” y 10” de diámetro al reservorio ubicado en el distrito de San Luis, y de allí al reservorio ubicado en Cerro Azul.

En cuanto a los caudales de contribución de la galería filtrante del Fundo Compradores (68,40 msnm) y Túpac Amaru (47,60 msnm) es de 45 y 25 lps respectivamente, pero estos caudales han ido disminuyendo con el tiempo debido a la falta de mantenimiento en las captaciones.

Cabe señalar que las Captaciones del Fundo Compradores y Túpac Amaru son compartidas tanto para el distrito de San Luis como para el distrito de Cerro Azul. El siguiente cuadro muestra la contribución aproximada de las Galerías Filtrantes para el distrito de Cerro Azul.

CUADRO N° 3.1: Caudales de contribución a Cerro Azul

Nombre	Galerías Filtrantes (lps)
Captación Compradores	20
Galería Filtrante Túpac Amaru	10
Total	30

Fuente: EMAPA CAÑETE

Elaboración Propia

LÍNEA DE CONDUCCIÓN

La línea de conducción empieza en la caja de reunión cerca de la Captación Túpac Amaru de cota 46,55 msnm, de allí el agua se conduce al reservorio ubicado en el distrito de San Luis a través de una tubería de 2.280 m de material A.C. de 10” de diámetro.

Del reservorio de San Luis salen cuatro tuberías de las cuales dos son tuberías de conducción para Cerro Azul, la línea antigua que data de 1966 cuyo material es de A.C., Clase 7.5, diámetro 6”, que abastecía al Centro Poblado Señor de los Milagros y Casa Blanca, actualmente inoperativa y la otra aparentemente nueva de 1997, material PVC Clase 7.5 y 8” de diámetro

conduce el agua directamente al reservorio de Cerro Azul, ubicado en el Cerro Tinajeros de 250 m³ de capacidad.

La longitud total de las dos líneas de conducción (6" de diámetro de material AC y 8" de diámetro y material PVC) es de aproximadamente 10,300 m, y la capacidad de conducción aproximada en cada tubería es de 12 y 18 lps respectivamente.

ALMACENAMIENTO

Para el almacenamiento del agua la ciudad de Cerro Azul cuenta con dos reservorios de concreto armado, de forma circular de tipo apoyado, el antiguo que data del año 1966, cuyo estado de conservación es regular, está localizado en el Cerro Tinajeros con una cota de fondo de 15,00 msnm, cuya capacidad de almacenamiento es de 250 m³; y el segundo recientemente construido de 450 m³ de capacidad; en conjunto, éstos dos reservorios cubren la demanda, asegurando un suministro eficiente y continuo de abastecimiento de agua potable a la población de Cerro Azul.

Desinfección

Para el sistema de desinfección se cuenta con un sistema de inyección directa de cloro gas, en donde el cloro líquido se encuentra envasado a presión que en contacto con el aire se gasifica. Dicha sistema está conformado por:

- Un clorador,
- Un dosificador
- Una balanza
- Un balón de cloro gas
- Una cadena de protección.

La caseta de cloración se encuentra contigua al reservorio, de tal modo que se hace la aplicación del cloro directamente en las dos líneas que salen del reservorio.

La dosificación a realizar en el distrito de Cerro Azul es de 8 lb/pulg² de tal modo que se tenga en el último punto de la red un mínimo de 0,50 ppm de cloro residual, como marcan las Normas Técnicas Nacionales e Internacionales.

LÍNEA DE ADUCCIÓN

Tiene por finalidad conducir las aguas del reservorio ubicado en el Cerro Tinajeros hasta las redes de distribución de la Población.

Existen dos líneas de aducción una línea antigua de 1100 m que data del año 1966, cuyo diámetro es de 6" y material de asbesto cemento, la misma que conduce el fluido por la carretera antigua que va a dar a la Calle Primavera, y la otra línea de aducción nueva que fue renovada en el año 1997 cuyo diámetro es de 8" material PVC, clase 7.5 y tiene una longitud de 1160 m, la misma que conduce el fluido por la margen izquierda de la carretera panamericana sur e ingresa por la Avenida principal de la localidad de Cerro Azul.

El cuadro N° 3.2 muestra la relación de líneas de aducción del distrito de Cerro Azul, como también la longitud, diámetro, material, estado y antigüedad de las mismas.

CUADRO N° 3.2: Línea de Aducción del distrito de Cerro azul

DE	A	LONG. (km)	Ø (pulg)	MATER.	ANTIG.	ESTADO
Reservorio	Cll. Primavera - C.A	1,100	6	A.C.	39	Malo
Reservorio	Av. Principal - C.A	1,160	8	PVC	8	Bueno

Fuente: EMAPA CAÑETE

Elaboración Propia

RED DE DISTRIBUCIÓN

El sistema de distribución de la localidad de Cerro Azul trabaja íntegramente por gravedad. Dicho sistema no cuenta con una sectorización adecuada por lo que se complica su operación y mantenimiento, además la Empresa no cuenta con un catastro técnico actualizado, la última información que se cuenta data de 1998.

La red de distribución está compuesta por redes primarias y secundarias, las mismas que son tuberías de 6", 4", 3" y 2" de diámetro y de material asbesto cemento A.C. que datan de los años 1960 y PVC U.F. las cuales fueron instaladas en los últimos 10 años.

Cuadro N° 3.3: Redes de distribución

DIÁMETRO (plg)	MATERIAL	LONGITUD (m)
2	PVC-UF	600
3	PVC-UF	1243
3	A.C.	3067
4	PVC- UF	1900
4	A.C.	1794
6	PVC- UF	952

Fuente: EMAPA CANETE

Elaboración Propia

El cuadro N° 3.3, muestra las longitudes y materiales de las redes de distribución como también el porcentaje según los materiales, cabe indicar que las redes de A.C. datan de 30 a más años, y las redes de PVC son aparentemente nuevas (por lo menos de hace 10 años).

La longitud total de las redes de distribución es de 9.556 m aproximadamente de tubería instalada. Por otro lado no se cuenta con un catastro técnico actualizado del distrito de Cerro Azul, donde se pueda determinar el estado de conservación de las redes, válvulas, grifos contra incendios y otros a fin de realizar un programa de mantenimiento, renovación, ampliación a las redes y suministros en general.

Los grifos contra incendio se encuentran distribuidos en las redes de distribución, los mismos que se encuentran en estado regular, debido a su escaso mantenimiento. Existen cuatro grifos contra incendio, llamados también hidrantes, de los cuales uno de ellos se encuentra inoperativo (ver cuadro N° 3.4).

Cuadro N° 3.4: Ubicación de Hidratantes – Distrito Cerro Azul

N°	Ubicación	Estado
1	Calle Italia cuadra 4	Operativo
2	Av. Comercio cuadra 5	Operativo
3	Calle Las Américas cuadra 4	Inoperativo
4	Calle Primavera cuadra 1	Operativo

Fuente: EMAPA CANETE

Elaboración Propia

Las válvulas compuerta son accesorios que se ubican para impedir el paso del fluido en el momento que se requiera, en el caso de nuestra zona en estudio se encuentran 39 válvulas, distribuidas entre las redes primarias y secundarias, de las cuales 15 están operativas y 24 inoperativas debido a la falta de mantenimiento y por la antigüedad de las mismas.

En el sistema de distribución también se cuenta con siete piletas públicas, con conexiones de ½” y 1” de diámetro, material PVC, y cada una de ellas con medidor instalado, su condición de operación en su mayoría es de estado regular. La continuidad del fluido en las piletas es de 24 horas. El siguiente cuadro muestra la ubicación y el estado de cada pileta ubicada en el distrito de Cerro Azul.

CUADRO N° 3.5: Ubicación de Piletas Públicas – Distrito Cerro Azul

N°	Ubicación	Estado
1	AAHH Puente Tabla (3)	Operativos
2	CP Seños de los Milagros	Operativo
3	Palmeras	Inoperativo
4	Cerro Tinajeros	Inoperativo
5	AAHH Nuevo Cerro Azul	Operativo

Fuente: EMAPA CAÑETE
 Elaboración Propia

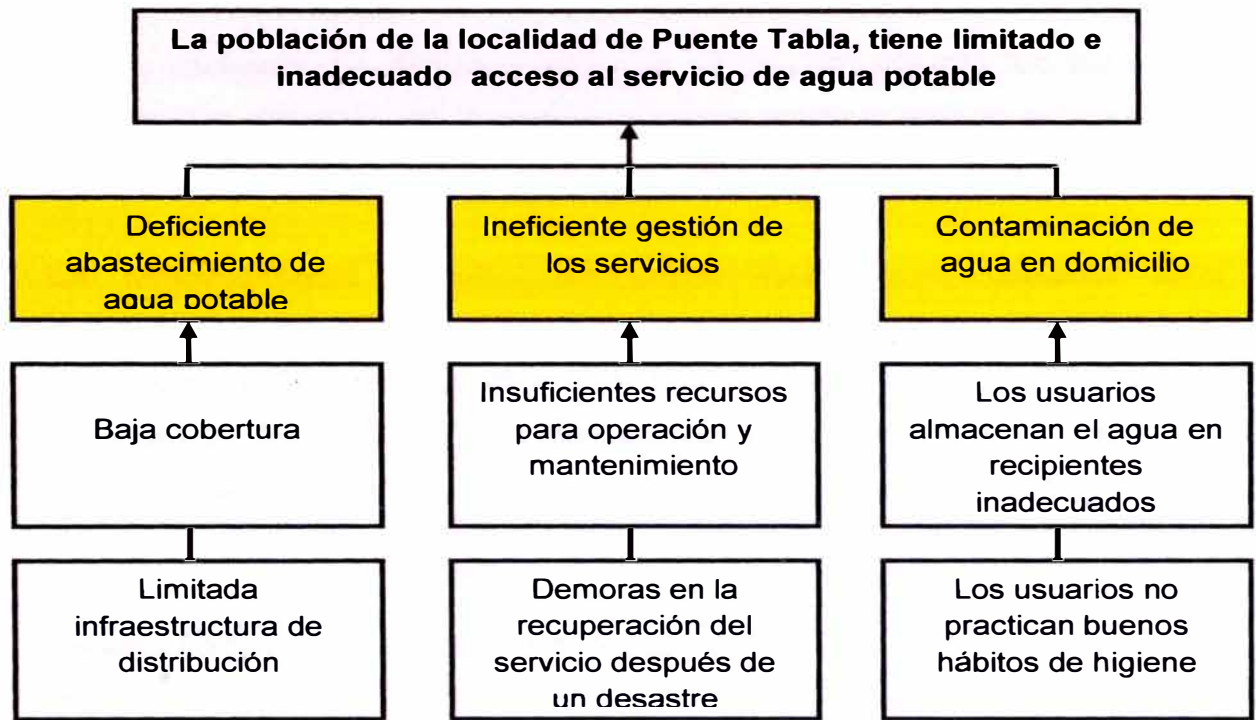
La red de distribución del distrito de Cerro Azul, no cuenta con una distribución adecuada de presiones, esto se complica más, debido a que no se ha realizado la sectorización de las redes de distribución.

3.2 DEFINICION DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS

La población de Puente Tabla, desde hace mucho tiempo tiene una gran preocupación debido al limitado e inadecuado abastecimiento de agua potable, que ocasiona en la zona un alto riesgo para la salud de la población que se encuentra expuesta a enfermedades, debido a las inadecuadas condiciones sanitarias de la zona.

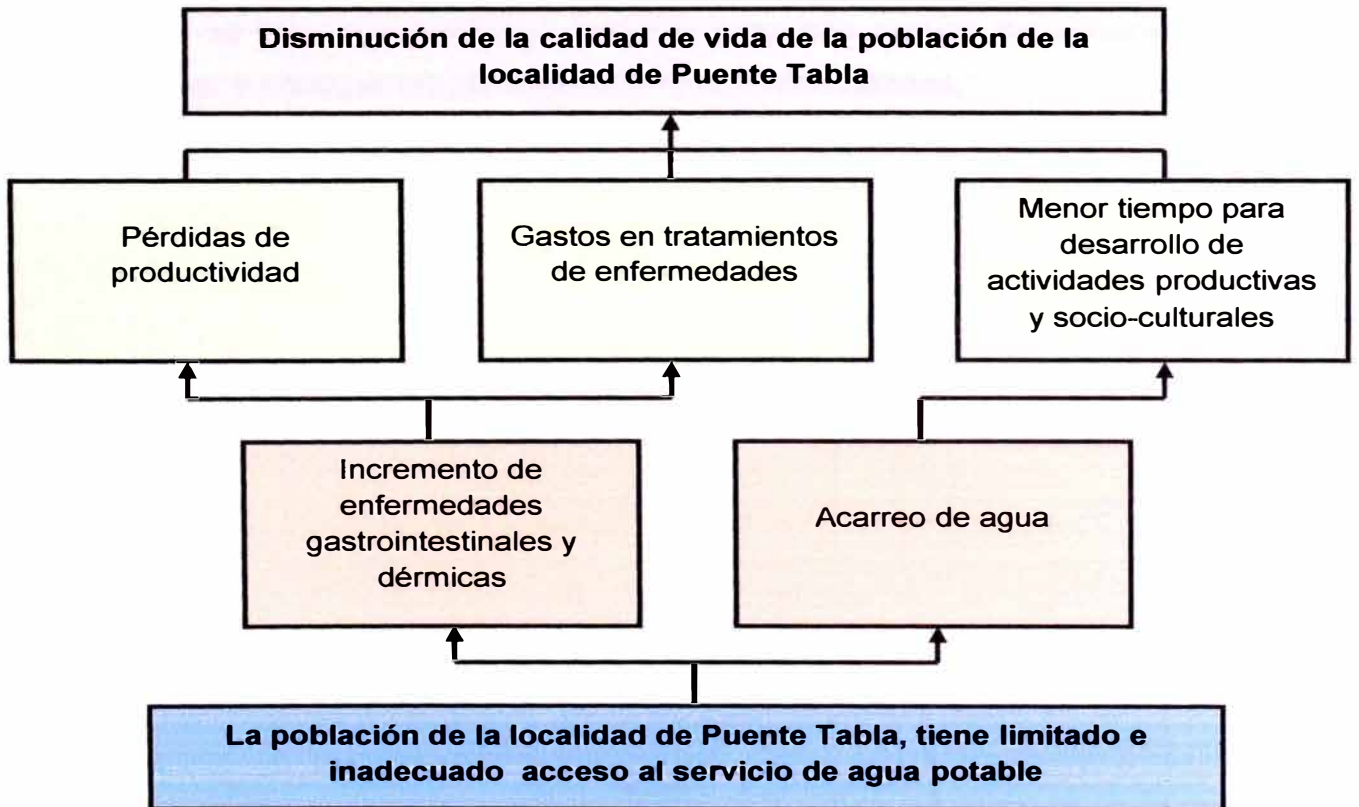
Actualmente el poblador se abastece mediante 3 pilones de uso público.

GRAFICO N° 3.1: Diagrama Problema - Causas



Elaboración propia

GRAFICO N° 3.2: Diagrama Problema – Efecto



Elaboración propia

3.3 ANALISIS DE ACTORES SOCIALES

Por su participación directa e indirecta se han identificado los siguientes agentes, que han determinado en mayor o menor grado el estado actual de las redes de agua del distrito de Cerro Azul:

- **La Municipalidad Distrital de Cerro Azul** como gobierno local competente que vela por el bienestar y la seguridad de la población, está consciente de la problemática que hay en esta zona con respecto a dificultad de acceso a los servicios básicos que involucra a Puente Tabla; sin embargo debido a las restricciones económicas no ha podido intervenir para solucionar la problemática.
- **Emapa Cañete**, es la entidad prestadora del servicio de agua en la zona a la cual se solicita el abastecimiento para poder implementar el servicio en todo el centro poblado.
- **Los pobladores** de la zona participan activamente, porque conocen su problemática, y están muy interesados en resolverlo. Por esta razón han hecho de lado sus conflictos internos y se han puesto de acuerdo para impulsar y priorizar las obras acorde a sus necesidades.

CAPITULO IV

IDENTIFICACION DEL PROYECTO

4.1 AMPLIACION DE LA RED DE AGUA POTABLE PARA EL ASENTAMIENTO HUMANO PUENTE TABLA

4.1.1 OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo principal es expandir la cobertura del servicio de agua potable; proponiendo una solución técnica adecuada, para efectuar la construcción de la red de distribución y el empalme a la red matriz del casco urbano.

4.1.2 ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

El proyecto plantea una solución integral al abastecimiento de agua potable para el centro poblado de Puente Tabla, con la finalidad de prevenir enfermedades relacionadas al inadecuado manejo del agua para consumo humano, la proliferación de excretas y a las prácticas inapropiadas de higiene y aseo de las personas.

Usando Agua de Origen Subterráneo

Se plantea seguir utilizando la fuente de origen subterráneo y la infraestructura existente.

La presente y única alternativa para mejorar y ampliar el servicio de agua potable para Puente Tabla, plantea modificar la actual forma de operación del sistema de agua, de tal manera, que permita abastecer diariamente durante los 365 días al año a la población de esta localidad.

Actualmente el distrito de Cerro Azul, cuenta con 2 reservorios de almacenamiento, uno de 250 m³ y el otro recién inaugurado de 450 m³, lo que garantiza el suministro de agua las 24 horas del día.

DESCRIPCION TECNICA DE LA ALTERNATIVA:

Alternativa: “Construcción de la tubería de empalme, red de distribución y conexiones domiciliarias”.

Las metas que contempla la presente alternativa son las siguientes (Ver anexo N° 1: Diseño de la red de distribución):

Construcción de 2,476.42 ml de redes de distribución y empalme a la red existente.

Instalación de 200 conexiones domiciliarias.

OBRAS PROYECTADAS

Las obras proyectadas son:

Red de distribución de agua potable

Estará conformada por tuberías de material PVC UF PN 7.5, según norma técnica peruana 4422. El punto de empalme será en la intersección de la Av. El Comercio con la calle los Eucaliptos, específicamente del tapón de 110 mm existente. El trazo de la tubería seguirá la margen derecha del camino de ingreso al centro poblado.

Se proyecta:

- Instalación de tuberías de PVC Dn = 110 mm, L = 504.03 m
- Instalación de tuberías de PVC Dn = 75 mm, L = 449.00 m
- Instalación de tuberías de PVC Dn = 63 mm, L = 474.39 m

Empalme al sistema de agua potable existente de la localidad de Cerro Azul.

Se proyecta:

- Instalación de tuberías de PVC Dn = 110 mm, L = 1049.00 m

4.2 FORMULACION PRELIMINAR

En este ítem se presentan los parámetros de diseño a adoptarse, con el análisis correspondiente.

Los parámetros y criterios adoptados son:

a) Periodo de Diseño

En el marco del Sector Saneamiento, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, a través de la Dirección Nacional de Saneamiento, recomienda periodos óptimos de diseño por componentes:

CUADRO N° 4.1: Periodo Optimo de Diseño Recomendados Para Estructuras de Agua Potable

ESTRUCTURA O COMPONENTE	PERIODO OPTIMO RECOMENDADO (AÑOS)
Captación de río, lago, manantial	13
Galerías filtrantes	15
Pozos	10
Estaciones de bombeo de agua	10
Líneas de conducción (por gravedad)	13
Líneas de impulsión (por bombeo)	14
Plantas de tratamiento de agua potable	16
Reservorios apoyados	10
Reservorios elevados	16
Líneas de aducción	14
Redes matrices de agua potable	13

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
 Elaboración propia

Asimismo, según criterios de evaluación para proyectos del sector saneamiento, el periodo de análisis se extiende hasta el año 2029 y el horizonte del proyecto se fija en 20 años, teniendo como momento de inversión inicial el año 2009

b) Población

De acuerdo a los datos obtenidos de la Municipalidad de Cerro Azul, la población al año 2009 de Puente Tabla es de 713 habitantes.

Se debe mencionar que en el Censo del 2007, no existe información específica del número de habitantes de Puente Tabla, por lo que los datos tomados se basan en la información brindada por la municipalidad del distrito.

CUADRO N° 4.2: Viviendas y Población en el Distrito de Cerro Azul

	VIVIENDAS	POBLACION (Hab)	DENSIDAD (Hab/Lote)
URBANO	1955	5524	2.83
RURAL	1494	1369	0.92
TOTAL	3449	6893	2.00

Fuente: INEI, Censo 2007
Elaboración propia

CUADRO N° 4.3: Habitantes, Viviendas y Densidad de Punte Tabla

VIVIENDAS	POBLACION (Hab)	DENSIDAD (Hab/Lote)
200	729	3.65

Fuente: Municipalidad de Cerro Azul 2009
Elaboración propia

c) Nivel de cobertura

De acuerdo a información de campo realizada en el área de estudio, no existen conexiones de agua, siendo la cobertura de 0.0%.

La proyección de la cobertura se realiza tomando como referencia el año 2009, considerando que la empresa EMAPA CAÑETE S.A se encargará de la administración del servicio.

d) Coeficientes de Variación de consumos

Los coeficientes a considerarse en el estudio son:

Coeficiente del día de mayor consumo $K1 = 1.30$

Coeficiente de la hora de mayor consumo $K2 = 2.50$

Los coeficientes $K1$ y $K2$, se determinaron en base a los valores utilizados por la Dirección Nacional de Saneamiento; en virtud de que no se cuenta con información estadística comprobada de las variaciones de consumo del distrito de Cerro Azul.

e) Consumos

El servicio de agua actualmente es administrado por la empresa EMAPA CAÑETE, donde cuentan con información de consumos.

La información proporcionada, respecto a los consumos de los usuarios micromedidos por categoría para el distrito de Cerro Azul se detallan en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 4.4: Niveles de Consumo de Cerro Azul

	TIPO DE CONSUMO				
	DOMESTICO	COMERCIAL	INDUSTRIAL	ESTATAL	SOCIAL
Consumo Unitario C/Medidor (m3/mes/cnx)	18.90	46.88	70.00	80.00	90.00
Consumo Unitario S/Medidor (m3/mes/cnx)	20.00	52.40	100.00	110.00	110.00

Fuente: EMAPA CAÑETE S.A
 Elaboración propia

4.2.1 ANALISIS DE LA DEMANDA

A) POBLACION TOTAL

Se procederá a identificar, caracterizar y cuantificar la población actual, delimitada en el área de estudio; estimando su evolución para los próximos años y definiendo en calidad y cantidad, los bienes o servicios necesarios para atenderla.

Esta proyección es la que nos permite plantear el dimensionamiento y desarrollo en el tiempo del sistema de abastecimiento de agua potable.

Según los cálculos realizados, el distrito de Cerro Azul tiene una tasa de crecimiento de 2.14%, con lo datos de la población de Punte Tabla obtenemos:

$$Tasa\ de\ crecimiento = \sqrt[n]{\frac{P_{2029}}{P_{2009}}} - 1$$

Población 2009 = 729 hab.

n = 20 años

Reemplazando datos:

$$Población\ 2029 = 1113\ hab$$

Para efectos del cálculo de los costos de la red de distribución, con la cual se determinará la viabilidad del proyecto de inversión, tomaremos en cuenta las siguientes consideraciones:

- Es una zona aledaña al casco urbano, la cual está presentando un alto índice de crecimiento en la construcción de viviendas.
- Puente Tabla tiene playa, lo que incrementa la probabilidad de crecimiento de la población, tanto del mismo distrito, como población flotante.
- La población, tenderá a crecer hacia los alrededores del centro urbano, debido al fenómeno de conurbación.
- Incremento poblacional mayor al proyectado, debido a la actividad turística y el comercio, gracias a la construcción del anillo vial de Cerro Azul.

Tomando en cuenta la tasa de crecimiento poblacional anual de 2.14 %, proyectamos la población al 2029 de 1113 habitantes.

B) NUMERO DE VIVIENDAS CONECTADAS A LA RED PUBLICA

De las 200 viviendas, ninguna cuenta con conexión domiciliaria. Actualmente el abastecimiento es a través de 3 pilones de uso público.

C) POBLACIÓN SERVIDA O ATENDIDA

Al año 2009, la población de Puente Tabla asciende a 729 habitantes.

D) DOTACIÓN DE AGUA

El reglamento de SEDAPAL recomienda la dotación de agua per-cápita, de acuerdo a la ubicación de los grupos habitacionales (ver cuadro N° 4.5)

Para nuestro caso, siendo la Zona de Puente Tabla un área ocupada adyacente al casco urbano, se considera una dotación de **250 lts/hab/día**.

CUADRO Nº 4.5: Dotación de Agua Per-Cápita

DOTACION	GRUPO HABITACIONAL
De 250 a 300 lts/hab/día	Para el casco de la ciudad y zonas residenciales.
De 150 a 250 lts/hab/día	En zonas adyacentes al casco urbano.
Hasta 150 lts/hab/día	En barrios marginales, Asentamientos Humanos, Asociaciones y cooperativas de vivienda.

Fuente: SEDAPAL

E) DEMANDA ACTUAL

La demanda de agua está representada por la población total de la localidad de Puente Tabla y su necesidad de caudales.

Los caudales de diseño son aquellos que nos permiten dimensionar todos los elementos que integran el sistema de abastecimiento de agua. Entre los caudales tenemos:

E.1 CAUDAL PROMEDIO (QP)

Es el promedio de los consumos diarios durante un año de registros, su cálculo viene dado por:

$$QP = \frac{\text{Dotación} \times \text{Población}}{86,400} \text{ lt/seg}$$

Para nuestro caso:

$$QP = \frac{250 \times 1113}{86,400} \text{ lt/seg}$$

$$QP = 3.22 \text{ lt/seg}$$

E.2 CAUDAL MAXIMO DIARIO (Qmd)

$$Qmd = K1 \times QP$$

Para nuestro caso:

$$Qmd = 1.3 \times 3.22 \text{ lt/seg}$$

$$Qmd = 4.19 \text{ lt/seg}$$

E.3 CAUDAL MAXIMO HORARIO (Qmh)

$$Qmh = K2 \times QP$$

Para nuestro caso:

$$Qmh = 2.5 \times 3.22 \text{ lt/seg}$$

$$Qmh = 8.05 \text{ lt/seg}$$

CUADRO N° 4.6: Cálculo de los Consumos Promedio

AÑO	POBLACION (Hab)	QP (lps)	Q MAX DIARIO (lps)	Q MAX HORARIO (lps)
2009	729	2.11	2.74	5.27
2010	744	2.15	2.80	5.38
2011	760	2.20	2.86	5.50
2012	777	2.25	2.92	5.62
2013	793	2.29	2.98	5.74
2014	810	2.34	3.05	5.86
2015	828	2.40	3.11	5.99
2016	845	2.45	3.18	6.11
2017	863	2.50	3.25	6.24
2018	882	2.55	3.32	6.38
2019	901	2.61	3.39	6.52
2020	920	2.66	3.46	6.66
2021	940	2.72	3.54	6.80
2022	960	2.78	3.61	6.94
2023	980	2.84	3.69	7.09
2024	1001	2.90	3.77	7.24
2025	1023	2.96	3.85	7.40
2026	1045	3.02	3.93	7.56
2027	1067	3.09	4.01	7.72
2028	1090	3.15	4.10	7.88
2029	1113	3.22	4.19	8.05

Elaboración propia

F) PROYECCION DE LA DEMANDA PARA EL HORIZONTE DEL PROYECTO

Para la proyección de la demanda de agua, se ha tomado en cuenta los siguientes parámetros:

- Población actual total de la localidad de Puente Tabla
- Tasa de crecimiento promedio anual
- Dotación asumida de 250 lts/hab/día
- Para el cálculo de la demanda total, se estima un 20% de pérdidas en el sistema.

CUADRO N° 4.7: Proyección Anualizada de la Demanda

AÑO	POBLACION (Hab)	CONSUMO lts/día	DEMANDA TOTAL	
			lt/día	m3/año
2009	729	182,250	218,700	79,826
2010	744	186,000	223,200	81,468
2011	760	190,000	228,000	83,220
2012	777	194,250	233,100	85,082
2013	793	198,250	237,900	86,834
2014	810	202,500	243,000	88,695
2015	828	207,000	248,400	90,666
2016	845	211,250	253,500	92,528
2017	863	215,750	258,900	94,499
2018	882	220,500	264,600	96,579
2019	901	225,250	270,300	98,660
2020	920	230,000	276,000	100,740
2021	940	235,000	282,000	102,930
2022	960	240,000	288,000	105,120
2023	980	245,000	294,000	107,310
2024	1001	250,250	300,300	109,610
2025	1023	255,750	306,900	112,019
2026	1045	261,250	313,500	114,428
2027	1067	266,750	320,100	116,837
2028	1090	272,500	327,000	119,355
2029	1113	278,250	333,900	121,874

Elaboración propia

G) NUMERO DE POBLACION ATENDIDA

Con el proyecto se estima que se atenderá al 100% a la población de Puente Tabla.

4.2.2 ANALISIS DE LA OFERTA

OFERTA ACTUAL DEL SISTEMA EXISTENTE

Actualmente el distrito de Cerro Azul, se abastece mediante el aprovechamiento de aguas subterráneas, captándose el agua a través de dos galerías filtrantes, la primera denominada “Fundo Compradores” con un caudal de 45 lps, y la segunda denominada “Túpac Amaru” con una producción de 25 lps, que permite captar un caudal conjunto de 70 lps. Estas captaciones abastecen a los distritos de Cerro Azul y San Luis, de los cuáles se estima que 35 lps es para la localidad de Cerro Azul.

El sistema está conformado por los siguientes componentes:

- Captación
- Línea de Conducción, recientemente renovada, con una longitud de 2,280 m con tubería de PVC de 250 mm de diámetro.
- 2 reservorios de almacenamiento, tipo apoyado de concreto armado, el primero de 250 m³ de capacidad, cuyo estado es regular, y el otro recientemente construido de 450 m³.
- Línea de aducción, tenemos 2 líneas, la antigua de material asbesto-cemento, de 1,100 m de longitud, cuyo estado es regular, y la segunda de PVC cuyo estado de conservación es bueno.
- Red de distribución, alcanza todo el perímetro del casco urbano, y las calles principales. En el caso de Puente Tabla, las redes son provisionales, conformadas de tuberías de PVC de 1” de diámetro.

4.2.3 BALANCE OFERTA - DEMANDA

El horizonte de evaluación del proyecto es de 20 años.

Características de la población objetivo

La población objetivo para el abastecimiento de agua potable alcanza a 729 habitantes, cuyo acceso al servicio de agua es a través de pilones de uso público. Las viviendas de la población de Puente Tabla, tienen una distribución regular, lo que puede facilitar el servicio con conexión domiciliaria.

Metas previstas del servicio de agua

Alcanzar una cobertura de 100% de abastecimiento de agua para consumo humano a la población de Puente Tabla.

El requerimiento de producción de agua para consumo humano, considerando los parámetros señalados es de 79,826 m³/año para el año 2009 y para el año 2029 será de 121,874 m³/año.

El requerimiento de almacenamiento para atender la demanda total de la población es de 106.85 m³. El cuál se calcula con la siguiente fórmula:

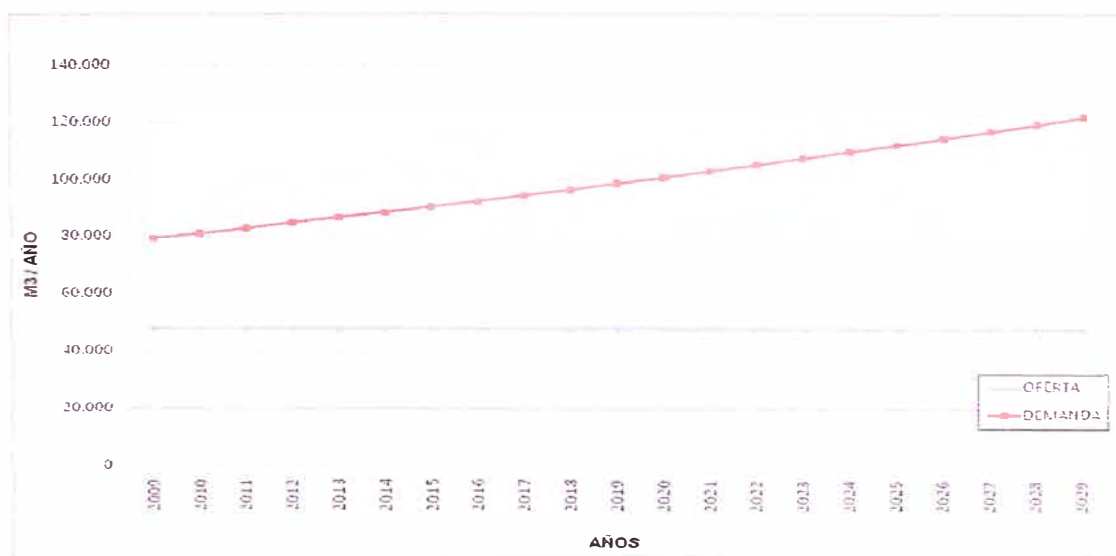
$$7\% \text{ Demanda Total (m}^3\text{/día)} + 25\% \text{ Demanda Total (m}^3\text{/día)}$$

Recientemente se ha construido un reservorio de 450 m³, para abastecer al casco urbano, Puente Tabla y Paguatodo, por lo que el requerimiento de almacenamiento estaría cubierto.

Actualmente la población de Puente Tabla no cuenta con la red de distribución de agua potable, sin embargo cuentan con una red provisional que alimenta 3 pilones de uso público.

Según datos obtenidos de EMAPA CAÑETE, la oferta de caudal que abastece a la población a través de los pilones es de 47,940 m³/año.

GRAFICO N° 4.1: Balance Oferta - Demanda



Elaboración propia

CUADRO N° 4.8: BALANCE OFERTA – DEMANDA SIN PROYECTO

RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA			
AÑO	OFERTA m3/año	DEMANDA m3/año	DEFICIT m3/año
2009	47,940	79,826	-31,886
2010	47,940	81,468	-33,528
2011	47,940	83,220	-35,280
2012	47,940	85,082	-37,142
2013	47,940	86,834	-38,894
2014	47,940	88,695	-40,755
2015	47,940	90,666	-42,726
2016	47,940	92,528	-44,588
2017	47,940	94,499	-46,559
2018	47,940	96,579	-48,639
2019	47,940	98,660	-50,720
2020	47,940	100,740	-52,800
2021	47,940	102,930	-54,990
2022	47,940	105,120	-57,180
2023	47,940	107,310	-59,370
2024	47,940	109,610	-61,670
2025	47,940	112,019	-64,079
2026	47,940	114,428	-66,488
2027	47,940	116,837	-68,897
2028	47,940	119,355	-71,415
2029	47,940	121,874	-73,934

Elaboración propia

4.2.4 COSTO DEL PROYECTO

COSTOS SIN PROYECTO

Los costos de inversión en ésta situación son cero, debido a que no hay optimización del sistema, sin embargo se considera los costos de operación y mantenimiento.

CUADRO N° 4.9: Costos de Operación y Mantenimiento SIN PROYECTO

RUBROS	UND	SIN PROYECTO		
		CANT	P.U (S/.)	PARCIAL X MES
COSTOS DE ADMINISTRACION Y OPERACIÓN				
INSUMOS (CLORO)	KG	4.00	4.50	17.98
RECURSOS HUMANOS	HH	30.00	5.00	150.00
OTROS (HERRAMIENTAS)	%	1	150.00	1.50
COSTOS DE MANTENIMIENTO				
MATERIALES DE CONSUMO	VARIOS	1	80.00	80.00
MANO DE OBRA				
Operador	JORN/MES	0.2	800.00	160.00
HERRAMIENTAS	%	1.5	160.00	2.40
COSTO TOTAL MENSUAL (S/.)				411.88
COSTO ANUAL (S/.)				4,942.53

Elaboración propia

COSTOS CON PROYECTO

Los costos de inversión, así como los de operación y mantenimiento, se estiman teniendo en cuenta la propuesta de obras civiles con Proyecto, para la alternativa única.

El Proyecto contempla un costo total de inversión de S/. 200,361.75 a precios de Mercado, y los costos de operación y mantenimiento anual con proyecto ascienden a S/. 9,392.81 soles.

A continuación, se detalla las inversiones que se requieren para la implementación de la red de agua potable a precios de mercado para la alternativa única.

Alternativa Única

A) Inversión estimada, para la alternativa del proyecto de ampliación de las redes de agua potable ascienden a S/. 200,361.75 soles.

CUADRO N° 4.10: Presupuesto de Obra a Precios de Mercado

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Total
01.00.00	OBRAS PRELIMINARES					
01.01.00	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	UND	1.00	850.00	850.00	
01.02.00	TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPO	GLB	1.00	800.00	800.00	1,650.00
02.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES					
02.01.00	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	M2	1,238.21	0.85	1,052.48	
02.02.00	SEÑALIZACION PARA SEGURIDAD DE OBRA	M	1,200.00	0.65	780.00	1,832.48
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
03.01.00	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS H=1.00	M	2,476.42	9.70	24,021.27	
03.02.00	REFINE ZANJA, ANCHO 0.50M	M	2,476.42	0.93	2,303.07	
03.03.00	PREPARACION DE CAMA DE APOYO CON MAT. DE PRESTAMO	M	2,476.42	3.40	8,419.83	
03.04.00	RELLENO COMPACTADO C/PLANCHA VIBRADORA H=1.00	M	2,476.42	8.00	19,811.36	
03.05.00	ELIMINACION DE MATFRIAL EXCEDENTE	M3	194.89	9.29	1,810.57	56,366.10
04.00.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS					
04.01.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC A-7.5 110MM UF INC. ACCES.	M	1,553.03	23.50	36,496.21	
04.02.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC A-7.5 75MM UF INC. ACCES.	M	449.00	17.52	7,866.48	
04.02.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC A-7.5 63MM UF INC. ACCES.	M	474.39	16.02	7,599.73	51,962.41
06.00.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS					
06.01.00	SUMINISTRO DE VALVULA COMPUERTA 110MM	UND	2.00	628.41	1,256.82	
06.02.00	SUMINISTRO DE VALVULA COMPUERTA 75MM	UND	1.00	497.50	497.50	
06.02.00	SUMINISTRO DE VALVULA COMPUERTA 63MM	UND	2.00	452.95	905.90	2,660.22
07.00.00	CONEXIONES DOMICILIARIAS					
07.01.00	INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS INC. CAJA C"S" 0.40 X 0.50	UND	200.00	135.00	27,000.00	27,000.00
08.00.00	PRUEBA HIDRAULICA					
08.01.00	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFECCION TUB 110MM	M	1,553.03	0.85	1,320.08	
08.02.00	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFECCION TUB 75MM	M	449.00	0.82	368.18	
08.02.00	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFECCION TUB 63MM	M	474.39	0.80	379.51	2,067.77
	COSTO DIRECTO					143,538.98
	GASTOS GENERALES (10%)					14,353.90
	UTILIDAD (5%)					7,176.95
	SUB TOTAL 1					165,069.83
	IGV (19%)					31,363.27
	SUB TOTAL 2					196,433.09
	INTANGIBLES					
	EXPEDIENTE TECNICO (2%)					3,928.66
	TOTAL COSTO DE INVERSION (S/.)					200,361.75

B) Costos de administración, operación y mantenimiento del servicio

CUADRO N° 4.11: Costos de Operación y Mantenimiento con Proyecto

RUBROS	UND	CON PROYECTO		
		CANT	P.U (S/.)	PARCIAL X MES
COSTOS DE ADMINISTRACION Y OPERACIÓN				
INSUMOS (CLORO)	KG	6.65	4.50	29.93
RECURSOS HUMANOS	HH	48.00	5.00	240.00
OTROS (HERRAMIENTAS)	%	2	240.00	4.80
COSTOS DE MANTENIMIENTO				
MATERIALES DE CONSUMO	VARIOS	1	100.00	100.00
MANO DE OBRA				
Operador	JORN/MES	0.5	800.00	400.00
HERRAMIENTAS	%	2	400.00	8.00
COSTO TOTAL MENSUAL (S/.)				782.73
COSTO ANUAL (S/.)				9,392.81

Elaboración propia

4.3 EVALUACION PRELIMINAR

Para realizar la evaluación de los beneficios cuantificables del proyecto, se tiene que la población tendrá un ahorro económico al dejar de acarrear el agua de los pilones, considerando que para dicha actividad disponen de un determinado tiempo (15 – 20 minutos por viaje) de los miembros de su familia (madre e hijos y eventualmente el padre). Este tiempo utilizado en acarreo valorizado, le significa un ahorro para la economía de la familia o mayor tiempo de los niños para estudiar o realizar alguna labor en casa.

De acuerdo a la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), para localidades cuya población actual tenga como máximo 2000 hab., la evaluación de los beneficios del proyecto se realiza de manera cualitativa. En el caso de las ciudades de más de 2000 hab., para fines de evaluación, se aplica la metodología costo/beneficio.

Para el presente caso, la evaluación del proyecto se realizará con la metodología Costo/Efectividad, por lo tanto no es necesario cuantificar los beneficios.

4.3.1 EVALUACION SOCIAL

Los precios privados no reflejan situaciones de eficiencia económica, debido a fallas del mercado por la presencia de Impuestos, subsidios, monopolios, externalidades y la existencia de bienes públicos.

Por dicha razón, con el fin de realizar una apropiada evaluación del proyecto, desde el punto de vista social, es necesario efectuar la corrección de los costos del proyecto, aplicando factores de corrección, para aproximarlos a los costos que se darían en una situación de competencia perfecta, la cual por definición refleja una situación de eficiencia económica.

Factores de corrección

La evaluación social requiere definir factores de corrección para ajustar los precios privados a precios sociales.

Costo Social = (Factor de Corrección) * (Costo de Mercado)

Los factores de conversión o corrección han sido determinados por el Ministerio de Economía y Finanzas en la Directiva N° 004-2002-EF/68.01, Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública, aprobada con RD N° 012-2002-EF/6801- Anexo 9: Parámetros de Evaluación. Los factores varían según la naturaleza de los bienes y servicios que se utilizarán en el proyecto.

CUADRO 4.12: Factores de Corrección a Precios Sociales

COMPONENTE	FACTOR
DIVISA / BIENES Y SERVICIOS TRANSABLES O IMPORTADOS	0.8602
BIENES Y SERVICIOS NO TRANSABLES O NACIONALES	0.8403
MANO DE OBRA NO CALIFICADA	0.6800
MANO DE OBRA CALIFICADA	0.9091

FUENTE: Ministerio de Economía y Finanzas en la Directiva N° 004-2002-EF/68.01

A fin de facilitar la corrección de los costos de inversión de los proyectos en los estudios de pre inversión a nivel de perfil, el sector saneamiento a través de la Dirección Nacional de Saneamiento, ha estimado los siguientes factores de corrección, los cuales se aplican de forma directamente a los costos de inversión del proyecto a precios de mercado para convertirlos a precios sociales.

CUADRO 4.13: Factores de Corrección por Proyecto a Precios Sociales

COMPONENTE	FACTOR
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE	0.814
LINEA DE AGUA POTABLE	0.820
OBRAS CIVILES ESTRUCTURAS	0.792
EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES HIDRAÚLICAS	0.840
LINEAS DE ALCANTARILLADO	0.802
PLANTA DE TRATAMIENTO DE DESAGUE	0.809

FUENTE: MEF / Guía de Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Saneamiento Básico en el Ámbito de Pequeñas Ciudades, a nivel de Perfil

El flujo de costos sociales totales se determina ajustando el flujo de costos a precios de mercado, para que reflejen sus valores sociales.

CUADRO N° 4.14: COSTOS DE INVERSION A PRECIOS SOCIALES

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Total
01.00.00	<u>OBRAS PRELIMINARES</u>					
01.01.00	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	UND	1.00	850.00	850.00	
01.02.00	TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPO	GLB	1.00	800.00	800.00	1,650.00
02.00.00	<u>TRABAJOS PRELIMINARES</u>					
02.01.00	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	M2	1,238.21	0.85	1,052.48	
02.02.00	SEÑALIZACION PARA SEGURIDAD DE OBRA	M	1,200.00	0.65	780.00	1,832.48
03.00.00	<u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u>					
03.01.00	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS H=1.00	M	2,476.42	9.70	24,021.27	
03.02.00	REFINE ZANJA, ANCHO 0.50M	M	2,476.42	0.93	2,303.07	
03.03.00	PREPARACION DE CAMA DE APOYO CON MAT. DE PRESTAMO	M	2,476.42	3.40	8,419.83	
03.04.00	RELLENO COMPACTADO C/PLANCHA VIBRADORA H=1.00	M	2,476.42	8.00	19,811.36	
03.05.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	194.89	9.29	1,810.57	56,366.10
04.00.00	<u>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS</u>					
04.01.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC A-7.5 110MM UF INC. ACCES.	M	1,553.03	23.50	36,496.21	
04.02.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC A-7.5 75MM UF INC. ACCES.	M	449.00	17.52	7,866.48	
04.02.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC A-7.5 63MM UF INC. ACCES.	M	474.39	16.02	7,599.73	51,962.41
06.00.00	<u>SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS</u>					
06.01.00	SUMINISTRO DE VALVULA COMPUERTA 110MM	UND	2.00	628.41	1,256.82	
06.02.00	SUMINISTRO DE VALVULA COMPUERTA 75MM	UND	1.00	497.50	497.50	
06.02.00	SUMINISTRO DE VALVULA COMPUERTA 63MM	UND	2.00	452.95	905.90	2,660.22
07.00.00	<u>CONEXIONES DOMICILIARIAS</u>					
07.01.00	INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS INC. CAJA C°S° 0.40 X 0.50	UND	200.00	135.00	27,000.00	27,000.00
08.00.00	<u>PRUEBA HIDRAULICA</u>					
08.01.00	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFECCION TUB 110MM	M	1,553.03	0.85	1,320.08	
08.02.00	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFECCION TUB 75MM	M	449.00	0.82	368.18	
08.02.00	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFECCION TUB 63MM	M	474.39	0.80	379.51	2,067.77
	COSTO DIRECTO					143,538.98
	GASTOS GENERALES (10%)					14,353.90
	UTILIDAD (5%)					7,176.95
	SUB TOTAL 1					165,069.83
	IGV (19%)					31,363.27
	SUB TOTAL 2					196,433.09
	INTANGIBLES					
	EXPEDIENTE TECNICO (2%)					3,928.66
	TOTAL COSTO DE INVERSION (S/.)					200,361.75
	FACTOR DE CORRECCIÓN					0.82
	COSTO TOTAL DE LA INVERSION A PRECIOS SOCIALES					164,296.64

CUADRO N° 4.15: Costos de Operación y Mantenimiento a Precios Sociales

RUBROS	UND	CON PROYECTO				
		CANT	P.U (S/.)	A PRECIOS		
				MERCADO PARCIAL	SOCIALES FACTOR PARCIAL	
COSTOS DE ADMINISTRACION Y OPERACIÓN						
INSUMOS (CLORO)	KG	6.65	4.50	29.93	0.8403	25.15
RECURSOS HUMANOS	HH	48.00	5.00	240.00	0.9091	218.18
OTROS (HERRAMIENTAS)	%	2.00	240.00	4.80	0.8602	4.13
COSTOS DE MANTENIMIENTO						
MATERIALES DE CONSUMO	VARIOS	1.00	100.00	100.00	0.8403	84.03
MANO DE OBRA						
Operador	JORN/MES	0.50	800.00	400.00	0.9091	363.64
HERRAMIENTAS	%	2.00	400.00	8.00	0.8602	6.88
COSTO TOTAL MENSUAL (S/.)				782.73		702.02
COSTO ANUAL (S/.)				9,392.81		8,424.22

Elaboración propia

CUADRO N° 4.16: Flujo de Costos de Operación y Mantenimiento con Proyecto a Precios Sociales (Soles)

AÑO	MANO DE OBRA	INSUMOS QUIMICOS	OTROS COSTOS DE OPERACIÓN	MATERIALES DE CONSUMO	COSTO DE HERRAMIENTAS	TOTAL DE COSTOS DE O Y M
1	6,981.89	301.85	49.55	1,008.36	82.58	8,424.22
2	6,981.89	314.68	49.55	1,008.36	82.58	8,437.06
3	6,981.89	321.72	49.55	1,008.36	82.58	8,444.10
4	6,981.89	328.35	49.55	1,008.36	82.58	8,450.72
5	6,981.89	335.39	49.55	1,008.36	82.58	8,457.76
6	6,981.89	342.84	49.55	1,008.36	82.58	8,465.21
7	6,981.89	349.88	49.55	1,008.36	82.58	8,472.25
8	6,981.89	357.33	49.55	1,008.36	82.58	8,479.71
9	6,981.89	365.20	49.55	1,008.36	82.58	8,487.57
10	6,981.89	373.07	49.55	1,008.36	82.58	8,495.44
11	6,981.89	380.93	52.85	1,008.36	88.09	8,512.12
12	6,981.89	389.21	52.85	1,008.36	88.09	8,520.40
13	6,981.89	397.50	52.85	1,008.36	88.09	8,528.68
14	6,981.89	405.78	52.85	1,008.36	88.09	8,536.96
15	6,981.89	414.47	52.85	1,008.36	88.09	8,545.66
16	6,981.89	423.58	52.85	1,008.36	88.09	8,554.77
17	6,981.89	432.69	52.85	1,008.36	88.09	8,563.88
18	6,981.89	441.80	52.85	1,008.36	88.09	8,572.99
19	6,981.89	451.32	52.85	1,008.36	88.09	8,582.51
20	6,981.89	460.85	52.85	1,008.36	88.09	8,592.03

Elaboración propia

Según el anexo del SNIP – 8, la línea de corte de acuerdo al tipo de proyecto es:

CUADRO N° 4.17: Costo Per-Cápita a Precios Sociales

COSTO PER CAPITA DE INVERSION	US \$ / hab	SOLES/HAB	FACTOR DE CORRECCIÓN	SOLES/HAB A PRECIOS SOCIALES
Sistema de abastecimiento de agua potable con conexión	93	279	0.82	228.78

Elaboración propia

La evaluación costo efectividad se desarrolla a continuación:

CUADRO N° 4.18: Índice Costo Efectividad a Precios Sociales

AÑO	INVERSION (S/.)	COSTOS DE O Y M	TOTAL (S/.)	FACTOR DESCUENTO	VALOR ACTUAL
1	164,296.64		164,296.64	0.901	148,014.99
2		8,437.06	8,437.06	0.812	6,847.71
3		8,444.10	8,444.10	0.731	6,174.25
4		8,450.72	8,450.72	0.659	5,566.75
5		8,457.76	8,457.76	0.593	5,019.27
6		8,465.21	8,465.21	0.535	4,525.85
7		8,472.25	8,472.25	0.482	4,080.73
8		8,479.71	8,479.71	0.434	3,679.57
9		8,487.57	8,487.57	0.391	3,318.00
10		8,495.44	8,495.44	0.352	2,991.96
11		8,512.12	8,512.12	0.317	2,700.75
12		8,520.40	8,520.40	0.286	2,435.48
13		8,528.68	8,528.68	0.258	2,196.26
14		8,536.96	8,536.96	0.232	1,980.53
15		8,545.66	8,545.66	0.209	1,786.08
16		8,554.77	8,554.77	0.188	1,610.80
17		8,563.88	8,563.88	0.170	1,452.71
18		8,572.99	8,572.99	0.153	1,310.14
19		8,582.51	8,582.51	0.138	1,181.62
20		8,592.03	8,592.03	0.124	1,065.70

VAN a precios sociales	207,939.16
Población Promedio (hab)	917
ICE (S/. X hab)	226.76

Conclusión:

Como el ICE de la alternativa única del sistema de abastecimiento de agua potable del proyecto, es menor que el valor referencial (a precios sociales) de la línea de corte (S/. 228.78 / hab) establecida por el SNIP, se concluye que el proyecto es viable socialmente.

4.3.2 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Debido a la incertidumbre que rodea a muchos proyectos de inversión, se hace indispensable llevar a cabo un análisis de rentabilidad social del proyecto ante diversos escenarios. Esto supone estimar los cambios que se producirán en el valor actual neto social VANS y en el indicador Costo Efectividad, ante cambios en la magnitud de variables inciertas.

Es necesario analizar cómo podrían afectar la rentabilidad social del proyecto, las diferentes situaciones de riesgo o peligro. Para ello resulta pertinente plantear escenarios de ocurrencia de los mismos. Se requiere información sobre períodos probables de ocurrencia, la intensidad y los daños que pueden ocasionar.

CUADRO N° 4.19: Análisis de Sensibilidad a la Inversión

% DE INCREMENTO A LA INVERSION	VANS (S/.)	ICE (S/. / HAB)
0.00%	207,939.16	226.76
1.25%	209,789.35	228.78
10.00%	222,740.66	242.90
20.00%	237,542.16	259.04

Elaboración propia

Del cuadro 4.19, se puede concluir que el proyecto dejará de ser viable socialmente, si el costo de inversión aumenta en 1.25%, ya que en éste valor el ICE se igualará a la línea de corte establecida por el MEF

CUADRO N° 4.20: Análisis de Sensibilidad a los Costos de Operación y Mantenimiento

% DE INCREMENTO DE COSTOS DE O y M	VANS (S/.)	ICE (S/. / HAB)
0.00%	207,939.16	226.76
3.08%	209,791.26	228.78
10.00%	213,931.58	233.30
20.00%	219,924.00	239.83

Elaboración propia

De igual manera, del cuadro N° 4.20, analizamos la sensibilidad en los costos de operación y mantenimiento del proyecto. Observamos que el proyecto deja de ser rentable socialmente, si éstos costos aumentan en 3.08 %.

4.3.3 ANALISIS DE SOSTENIBILIDAD

Arreglos Institucionales

La empresa EMAPA CAÑETE S.A, es la encargada de administrar el servicio de agua potable, por lo que deberá asumir la responsabilidad de administrar, operar y mantener los servicios.

Las autoridades locales, representada por el Alcalde del Municipio Distrital, se deben comprometer a cumplir con su rol de vigilancia de la calidad del agua y la supervisión y fiscalización.

Cuotas familiares por concepto de costos de administración, operación y mantenimiento de los servicios, la población deberá pagar como mínimo por conexión una cuota mensual S/.3.91 soles.

De acuerdo a las consultas realizadas a los pobladores, el monto estimado de la cuota familiar por mes está dentro de sus posibilidades de pago, ya que en promedio estarían dispuestos a pagar por éste concepto S/. 4.50 soles.

Participación de los beneficiarios

La población beneficiaria se debe comprometer a participar, durante la ejecución del proyecto, a los talleres de capacitación de educación sanitaria y hábitos de higiene. Así como al cumplimiento de sus aportes de cofinanciamiento para la ejecución de las obras.

4.3.4 ANALISIS DE IMPACTO AMBIENTAL

Debemos identificar los impactos ambientales potenciales en la etapa de ejecución y operación del proyecto, a fin de proponer las medidas adecuadas que permitan prevenir, atenuar y mitigar los impactos ambientales negativos, así como fortalecer los positivos, logrando de éste modo que la ejecución y operación de las actividades del proyecto se realicen en armonía con la conservación del ambiente.

Para la identificación de impactos potenciales que puedan generar las actividades y obras asociadas al proyecto, se utiliza la descripción del medio físico, biológico y socio-económico cultural, interrelacionados con las actividades del proyecto.

CUADRO N° 4.21: IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS POTENCIALES

ETAPA	ACTIVIDAD DEL PROYECTO	MEDIO FISICO			MEDIO BIOLOGICO		MEDIO SOCIAL			
		AIRE	AGUA	SUELO	FLORA	FAUNA	ECONOMIA	SERVICIO	SALUD	PAISAJE
EJECUCION	TRAZO Y REPLANTEO DE LA RED	Emisión de material particulado		Residuos de cal, no removido del área	Deforestación temporal del área					Alteración del paisaje
	INSTALACION DE LINEA DE EMPALME A LA RED PRINCIPAL	Emisión de material particulado, ruido	Riesgo de contaminación por inadecuada desinfección	Residuos sólidos acumulados no removidos del área	Deforestación temporal del área		Interrupción de la vía de acceso principal a la localidad	Suspensión temporal del abastecimiento provisional	Impacto en la salud por inadecuada calidad del agua	Alteración del paisaje
	INSTALACION DE TUBERIAS Y CONEXIONES	Emisión de material particulado, ruido	Riesgo de contaminación por inadecuada desinfección	Residuos sólidos acumulados no removidos del área, desechos de concreto no removido			Interrupción de tránsito en las calles	Suspensión temporal del abastecimiento provisional	Impacto en la salud por inadecuada calidad del agua	Alteración del paisaje
	MOVIMIENTO DE TIERRAS	Emisión de material particulado		Residuos sólidos acumulados no removidos del área			Tránsito dificultoso, debido a maquinaria pesada	Suspensión temporal del abastecimiento provisional		Alteración del paisaje
OPERACION	OPERACION DE REDES Y CONEXIONES		Posible contaminación, y pérdidas por inadecuada colocación	Deterioro de vías por fugas, debido a inadecuada instalación			Interrupción de actividades por rehabilitación de vías	Suspensión del servicio por reparaciones	Impacto en la salud pública por conexiones cruzadas	

Elaboración propia

Las acciones de mitigación son de carácter preventivo:

No dejar materiales de construcción en las zonas donde se ejecutarán las obras.

Eliminar correctamente el material excedente de excavaciones y movimiento de tierras.

Costos de las medidas de mitigación de impacto ambiental:

Por no existir impactos ambientales que ameriten medidas de mitigación no es necesario considerar costos en este aspecto.

4.3.5 SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Para el sistema de abastecimiento de agua potable se tiene una sola alternativa, que resulta ser viable socialmente.

Según el análisis de sensibilidad efectuado, el proyecto es muy sensible a los posibles incrementos en el costo de inversión y/o mantenimiento, por lo que es recomendable ejecutarlo, a la brevedad, debido a los bajos costos de los materiales.

Se podría minimizar la sensibilidad del proyecto, si los costos de inversión del proyecto disminuyen, haciéndolo más estable, ante las posibles variaciones del mercado. Esto se puede lograr con convenios entre los pobladores, el gobierno local y la empresa que administra el servicio.

4.3.6 MARCO LOGICO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

CUADRO N° 4.22: MARCO LOGICO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

	RESUMEN DE OBJETIVOS	INDICADORES	METAS	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
FIN	Aumentar la calidad de vida de la población de Puente Tabla	Falta de la necesidad básica insatisfecha	Disminución de las NBI	Encuestas a hogares	La población cumple con las prácticas de higiene y mantiene adecuadamente la infraestructura a lo largo del tiempo.
PROPOSITO	Disminución de incidencia de enfermedades diarreicas	Porcentaje de incidencia de enfermedades diarreicas en la población	Reducir la tasa de incidencia de enfermedades diarreicas	Encuesta de impacto. Informe de monitoreo. Informe epidermológico de la posta médica de Cerro Azul.	Participación activa de la población.
COMPONENTES	Ampliar la cobertura del servicio de agua potable para consumo humano	Porcentaje de cobertura de servicio de agua potable a través de conexiones domiciliarias.	100% de cobertura de servicio de agua	Informe de EMAPA que es la administradora del servicio	Emapa cañete, asume su responsabilidad de la gestión del proyecto.
	Mejora de los hábitos y prácticas de higiene.	Porcentaje de familias capacitadas en educación sanitaria y hábitos de higiene	100% de capacitaciones en educación sanitaria y hábitos de higiene	Informes de capacitación	
ACCIONES	Instalación del empalme a la red principal de Cerro Azul	Instalación de 1049 ml de tubería PVC-UF DN 110mm	Ampliación del sistema de agua potable al 100%	Reporte de avance de la unidad ejecutora. Acta de recepción de obra. Informe de monitoreo de capacitación.	Participación del gobierno local, y la población en la ejecución del proyecto Coordinación efectiva entre el municipio, la comunidad y los miembros de Emapa Cañete.
	Instalación de la red de distribución en Puente Tabla	Instalación de 474 39 ml de tubería PVC-UF DN 90mm y 953 03 ml de tubería PVC-UF 110mm	Ampliación del sistema de agua potable al 100%.		
	Instalación de conexiones domiciliarias de agua potable	203 conexiones domiciliarias instaladas	100% de las viviendas con conexión domiciliaria		
	Programa de capacitación para el adecuado uso del servicio y educación sanitaria	Numero de eventos de charlas de educación sanitaria	Población capacitada en educación sanitaria y hábitos de higiene en un 90%.		

Elaboración propia

CONCLUSIONES

1. El presente informe da un alcance de la inversión y la viabilidad del proyecto de abastecimiento de agua potable para los pobladores de Puente Tabla, que permitirá brindar a la población el bienestar, a fin de mejorar la calidad de vida de la población.
2. La ejecución de las obras de ampliación de los servicios de agua es una necesidad sentida por la población, la cual se manifiesta con la predisposición a participar activamente; aportando en la ejecución de las obras, con el pago de la cuota familiar y su compromiso para asistir al programa de capacitación previsto por el proyecto.
3. Con la ejecución del proyecto se beneficiarán 729 habitantes de manera inmediata, y con las redes plantadas se ha proyectado una población para un periodo de 20 años.
4. De la evaluación económica a precios sociales se tiene un VAN social de S/. 207,939.16 soles, con un ICE S/. 226.76 /habitante, que es menor a la línea de corte propuesta por el MEF que es de S/. 228.78 soles, por lo que el proyecto resulta viable socialmente. Sin embargo, la cercanía entre éstos valores lo hace sensible ante cualquier incremento en los costos del proyecto.
5. La implementación de la alternativa única, requiere la inversión total de S/. 200,361.75 nuevos soles (con IGV) y de S/. 9,392.81 nuevos soles (con IGV) anuales como costos de operación y mantenimiento promedio.
6. El costo por O y M, resulta sostenible, ya que esto representa que cada familia deberá pagar S/. 3.91 soles mensuales, que es menor a S/. 4.50 soles, que es el monto que la población estaría dispuesta a pagar por éste servicio.
7. Para que el proyecto deje de ser viable socialmente, el costo de la inversión debería aumentar en 1.25%. De acuerdo a las variaciones de los precios de

los materiales en el mercado, existe una gran posibilidad de que este supuesto ocurra. Para minimizar los costos ante este hecho se sugiere:

- Aporte de materiales y servicios por parte de la Municipalidad Distrital de Cerro Azul.
- Aporte de mano de obra no calificada por parte de la población, y mano de obra calificada por parte de Emapa Cañete.

Con ésta reducción de gastos, la sensibilidad del proyecto podría mantenerse o disminuir, y continuar siendo viable.

8. Ambientalmente la obra planteada presenta impactos ecológicos moderados y debe proveerse su mitigación, durante sus respectivas etapas (construcción, funcionamiento y abandono). Además tendrá impactos positivos en el medio socioeconómico, ya que habrá un ligero mejoramiento de ingresos económicos por la ocupación temporal de la PEA desocupada local.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la ejecución del proyecto, porque cumple con los criterios de viabilidad social, ambiental y de sostenibilidad.
2. El presente estudio se centró en aspectos puntuales de la problemática de la zona. Los datos obtenidos ayudan a conocer la situación actual y a adoptar las decisiones sobre las acciones a tomar. Las acciones son de responsabilidad de los organismos competentes
3. Se recomienda realizar proyectos con enfoques globales que incluyan aspectos de salud, educación, trabajo, a fin de dar una solución integral a la problemática de la zona.
4. Se recomienda implementar la inversión de la alternativa única para la Ampliación de la red de agua potable para los pobladores de Puente Tabla, ya que se trata de una inversión impostergable para la población, para lo cual la EPS EMAPA CAÑETE S.A., conjuntamente con el Municipio Distrital, y los pobladores podrían plantear en forma preliminar el financiamiento de dicha inversión.
5. Las autoridades involucradas no deben dejar de lado las negociaciones de financiamiento a fin de que las obras planteadas se lleven a cabo por el beneficio de la población demandante.

BIBLIOGRAFIA

- Comisaria PNP – Cerro Azul; “PLAN DE DE SEGURIDAD CIUDADANA DEL DISTRITO DE CERRO AZUL - CAÑETE”; Oficio N°46-2009-VII-DIRTEPOL-DIVPOL-C-CCA-SEC; Cerro Azul; 28 de Enero del 2009.
- Dirección Nacional de Censos y Encuestas; “CENSOS NACIONALES 2007 XI DE POBLACION Y VI DE VIVIENDA” Sistema de consulta de datos de Centro Poblados y Población dispersa.
- EMAPA Cañete; “REHABILITACION DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA DE LA GALERIA FILTRANTE LOS COMPRADORES Y REHABILITACION DE LA LINEA DE ADUCCION DE AGUA DE LOS RESERVORIOS DE SAN LUIS A LOS CENTRO POBLADOS DE CASABLANCA, SR. DE LOS MILAGROS, CERRO CALAVERA, LAS PALMERAS, MIRAFLORES, TRANQUERAS DE FIERRO, PAGUA TODO, PASAJE SANTA ROSA, PUENTE TABLA – CERRO AZUL”; Informe N° 1087 – 07 – DPO – EMAPA – CAÑETE S.A”; San Vicente; 05 de Diciembre del 2007.
- Instituto Nacional de Defensa Civil; “MANUAL BÁSICO PARA LA ESTIMACIÓN DEL RIESGO”; Lima, 2006.
- Kuroiwa Horiuchi Julio; “REDUCCION DE DESASTRES”; Edición 1; Lima; Enero 2002
- Municipalidad Distrital de Cerro Azul; “ACTUALIZACION DEL PLAN DE DESARROLLO URBANO 2007-2011”; ESQUEMA GENERAL DE ORDENAMIENTO URBANO”; Cerro Azul; Diciembre del 2006.
- Ramírez Muñoz Favio; “ARQUITECTURA ARQUEOLÓGICA EN CERRO AZUL, CAÑETE / FAVIO RAMÍREZ MUÑOZ”; Revista de Investigaciones del CEAR; 2004.
- Ministerio de Economía y Finanzas - Dirección general de programación multianual del sector público; “GUÍA DE ORIENTACIÓN DE IDENTIFICACIÓN, FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN SOCIAL DE PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA A NIVEL DE PERFIL DEL MEF - CASO PRÁCTICO PERFIL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO”; Lima; 2006.
- Reglamento Nacional de Edificaciones; “OBRAS DE SANEAMIENTO OS.080, OS.090 y OS.100”; Lima; 2004.
- Solís Maguiña Fernando José; ”DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DE AGUAS DE DRENAJE DEL DREN CERRO AZUL – CAÑETE”; Tesis UNI – FIC; Lima; 1986.

- Silva Espino Efraín Salatiel; “AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y DISEÑO PARA LA EXPANSIÓN URBANA DE SAN VICENTE DE CAÑETE”; Tesis UNI – FIC; Lima; 1981.
- Usca Neira Paul Gerald; “FORMULACION Y DISEÑO DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO UNIPAMPA - DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DEL SECTOR 8 UNIPAMPA - CAÑETE”; Tesis UNI – FIC; Lima; 2007.

ANEXOS

ANEXO 1

DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

TRAZO DE LA RED DE DISTRIBUCION

Para la realización del trazo fue proporcionado el plano digitalizado de la zona de Puente Tabla, y en este se realizó la ubicación de las calles de la urbanización en estudio, a fin de plasmar el trazo de la red, de acuerdo a la proyección futura del proyecto.

En las calles de 20 m de ancho o menos, se proyectó una línea a un lado de la calzada, y en las calles y avenidas de más de 20 m de ancho (Av. Puente Tabla) se proyectó una línea a cada lado de la calzada.

El desarrollo de la red de distribución es de 1,427.42 m de longitud lineal; la tubería de empalme de la red de distribución planteada a la red matriz de Cerro Azul, tiene una longitud de 1,049 m.

Se ubicaron 5 Válvulas compuerta a lo largo de la red de distribución, de tal manera que cuando se desee cortar el suministro de agua por alguna reparación, mantenimiento o emergencia, la red de abastecimiento de agua se encuentre operativa en los demás tramos.

CALCULOS HIDRAULICOS

Para la realización de los cálculos hidráulicos, se utilizaron las formulas de Hazen y Williams.

TUBERÍA DE EMPALME A RED PRINCIPAL

Según datos obtenidos por EMAPA CAÑETE, la presión de agua en el punto A es de 20.35 m y en el punto B es de 12.15 m.

Se describe a continuación el procedimiento seguido:

1. En el tramo AB, calcularemos la pérdida de carga disponible en m/m con la siguiente expresión:

$$S_o = \frac{Hf_o}{L}$$

Reemplazando valores tenemos:

$$S_o = \frac{20.35 - 12.15}{1,049} = 0.0032 \text{ m/m}$$

2. Por la expresión de Hazen y Williams, estimaremos el diámetro recomendado para la pendiente y caudal de diseño con la siguiente expresión:

$$D = \left[\frac{Q}{0.2785xCxS^{0.58}} \right]^{0.38}$$

Q = Caudal máximo horario Qmh = 8.05 l/seg = 0.00805 m³/s

C = 150 (coeficiente de rugosidad de la tubería de PVC)

S = Pérdida de carga unitaria (m/m) = 0.0191 m/m

D = Diámetro de la tubería (m)

$$D = 0.109 \text{ m}$$

Por lo tanto se diseñara la línea de empalme con una tubería de PVC DN=110mm, diámetro comercial.

3. Por la expresión de continuidad, calcularemos la velocidad en la tubería con la siguiente expresión:

$$V = \frac{4xQ}{\pi D^2}$$

Q = 0.00805 m³/s

D = 110 mm

Reemplazando valores tenemos: V = 0.853 m/s

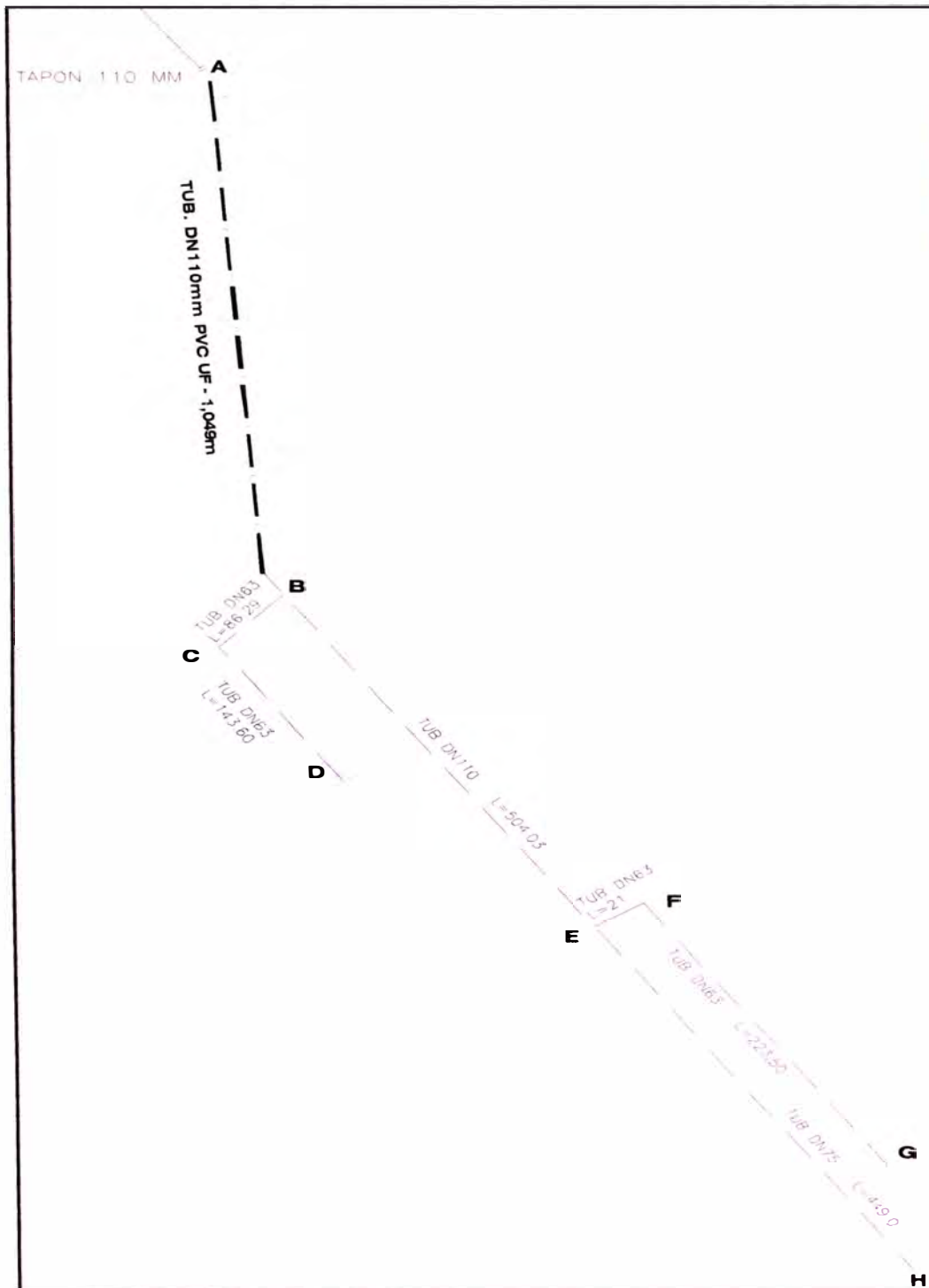
La velocidad calculada se encuentra entre los límites de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones (0.60 m/s – 5.00 m/s).

La tubería a emplear en la línea de empalme es de **PVC UF 110 mm**.

RED DE DISTRIBUCION

Debido a la distribución de la población, se ha trazado una red abierta, seleccionando rutas en donde se encuentra el mayor número de casas, para que cuando en el futuro se amplíe el sistema, las casas puedan conectarse.

ESQUEMA DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE



A continuación se describe el procedimiento seguido:

Determinación de los caudales en la red de distribución

El caudal de diseño máximo horario es de 8.05 l/seg; se procederá a calcular los caudales que circula en todos los tramos de la red de distribución de agua potable en proporción directa a la longitud de los mismos.

Debido a que Puente Tabla es pequeño, sólo se necesita atender la demanda doméstica.

Procedimiento:

Distribución de caudales en función a la longitud de la tubería, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$Q_i = \frac{Q}{L}$$

$$q_i = Q_i \times L_i$$

Q = Caudal de diseño (l/s) = 8.05 l/s

L = Longitud total de la red de distribución (m) = 1,427.42 m

Q_i = Caudal a repartir (l/s/m)

L_i = Longitud del tramo de tubería analizado (m)

q_i = Caudal que pasa por la tubería analizado (l/s/m)

$$Q_i = \frac{8.05}{1427.42} = 0.0056 \text{ l/s/m}$$

Para el nodo D, donde $L_{BCD} = 229.89 \text{ m}$

$$q_D = 0.0056 \times 229.89 = 1.296 \text{ l/s}$$

Este procedimiento se repite de manera análoga para todos los tramos de la red de distribución de agua potable, obteniendo los siguientes resultados:

CUADRO A.1: Caudales en los nudos de la red de distribución

NUDO	q (l/s)
B	8.05
D	1.296
E	2.843
G	1.379
H	2.532

Determinación de los caudales en cada tramo de la red de distribución

Se calcularán los caudales por diferencias, considerando que el caudal de ingreso a la red es de 8.05 l/s. El resultado de los cálculos se detalla a continuación:

CUADRO A.2: Caudales en los tramos de la red de distribución

TRAMO	LONGITUD (M)	q (l/s)
B-C	86.29	1.296
C-D	143.6	1.296
B-E	504.03	6.754
E-F	21	1.379
F-G	223.5	1.379
E-H	449	2.532

Calculo de los diámetros de las tuberías de la red de distribución

Para el cálculo de los diámetros, se considerará la presión mínima óptima de 10 m, como el terreno es plano, la presión ocurrirá en los nodos terminales de la red; es decir que la presión en cada uno de los nodos terminales (D, G y H) deberá estar alrededor de los 10 m respecto al punto A.

Primero calcularemos la mínima gradiente hidráulica. Esto quiere decir, encontrar el ramal más largo y dividir la carga disponible entre su longitud; en nuestro caso, la carga disponible sería:

$$\text{Presión A} - \text{Presión mínima óptima} = 20.35 - 10 = 10.35 \text{ m}$$

Esta red tiene 3 ramales, uno para cada nodo terminal. A continuación se detalla la lista de ramales, y los tramos de tuberías que los conforman, así como las longitudes totales.

CUADRO A.3: Mínima gradiente Hidráulica por ramal

RAMAL	LONGITUD m	So m/m
B-C-D	229.89	0.045
B-E-H	953.03	0.011
B-E-F-G	748.53	0.014

El ramal cuyo nodo terminal es H, es el más largo y su gradiente hidráulica es de 0.011.

Usando la ecuación de Hazen –Williams y esta gradiente, el diámetro de cada tramo de tubería en la red se puede calcular basado en el caudal de diseño.

$$D = \left[\frac{Q}{0.2785xCxS^{0.58}} \right]^{0.38}$$

Para muchos de los tramos de tubería, el diámetro resultante no es una medida comercial. Por eso, el diámetro exacto tiene que ser redondeando a la medida superior disponible.

Para verificar las velocidades en las tuberías se utilizó la fórmula de Hazen y William:

$$V = 0.355 \cdot C \cdot D^{0.63} \cdot S^{0.54}$$

Donde:

V = Velocidad (m/seg)

D = Diámetro de la tubería (m)

S = Pérdida de carga (m/m)

C = 150

Los resultados obtenidos, se muestran a continuación:

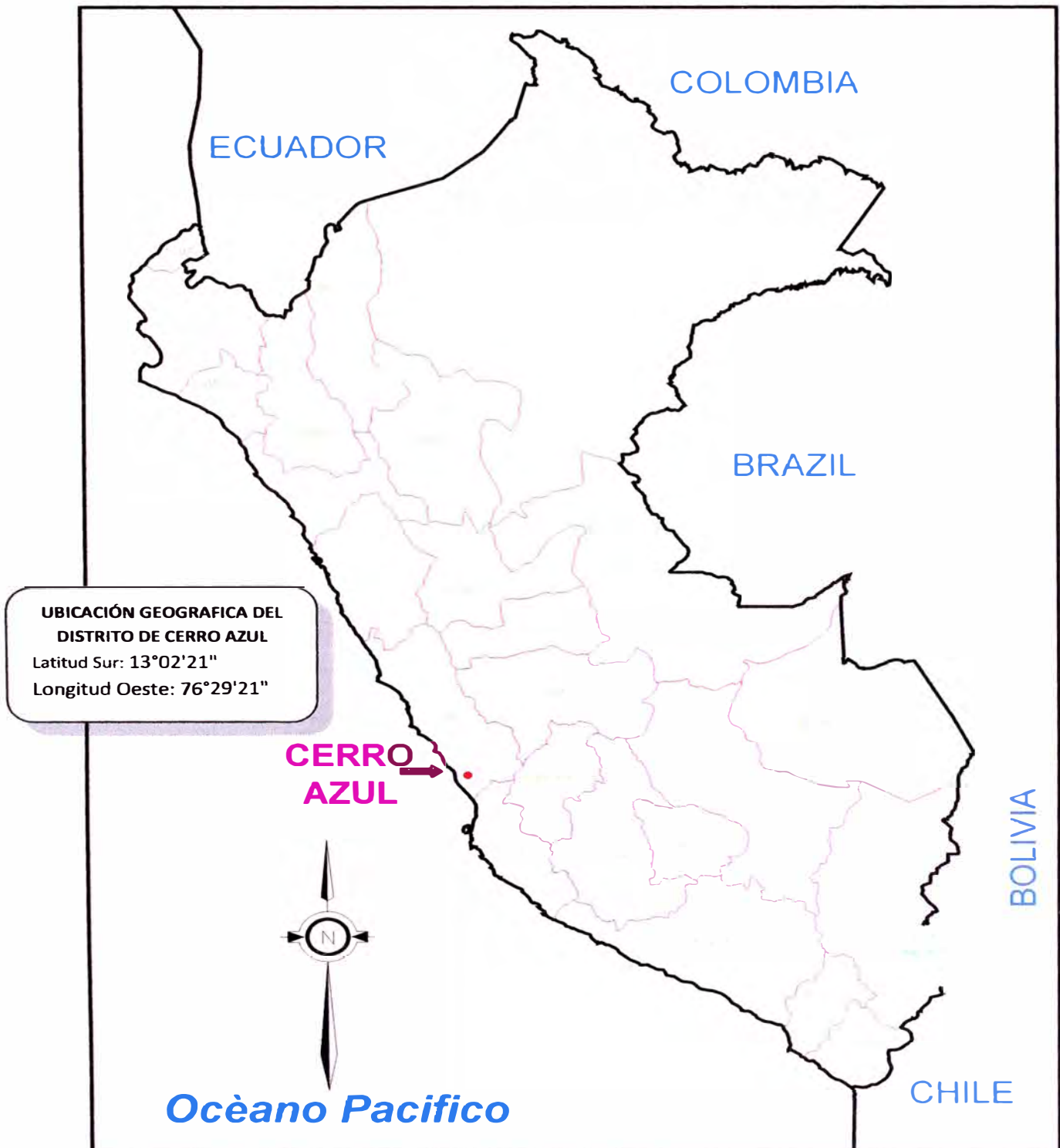
CUADRO A.4: Mínima gradiente Hidráulica por ramal

RAMAL	LONGITUD m	CAUDAL m ³ /seg	So m/m	DIAMETRO (mm)	DIAMETRO INTERNO COMERCIAL (mm)	DIAMETRO NOMINAL COMERCIAL (mm)	VELOCIDAD m/seg
B-C	86.29	0.0013	0.011	52.36	58.40	63.00	0.82
C-D	143.60	0.0013	0.011	52.36	58.40	63.00	0.82
B-E	504.03	0.0068	0.011	98.19	102.00	110.00	1.16
E-F	21.00	0.0014	0.011	53.86	58.40	63.00	0.82
F-G	223.50	0.0014	0.011	53.86	58.40	63.00	0.82
E-H	449.00	0.0025	0.011	67.13	69.40	75.00	0.91

Las velocidades se encuentran entre 0.6 y 5 m/seg, cumpliendo la OS.050, referida a las redes de distribución de agua para consumo humano, por lo tanto se considera el dimensionamiento válido para calcular el costo del proyecto.

ANEXO 2

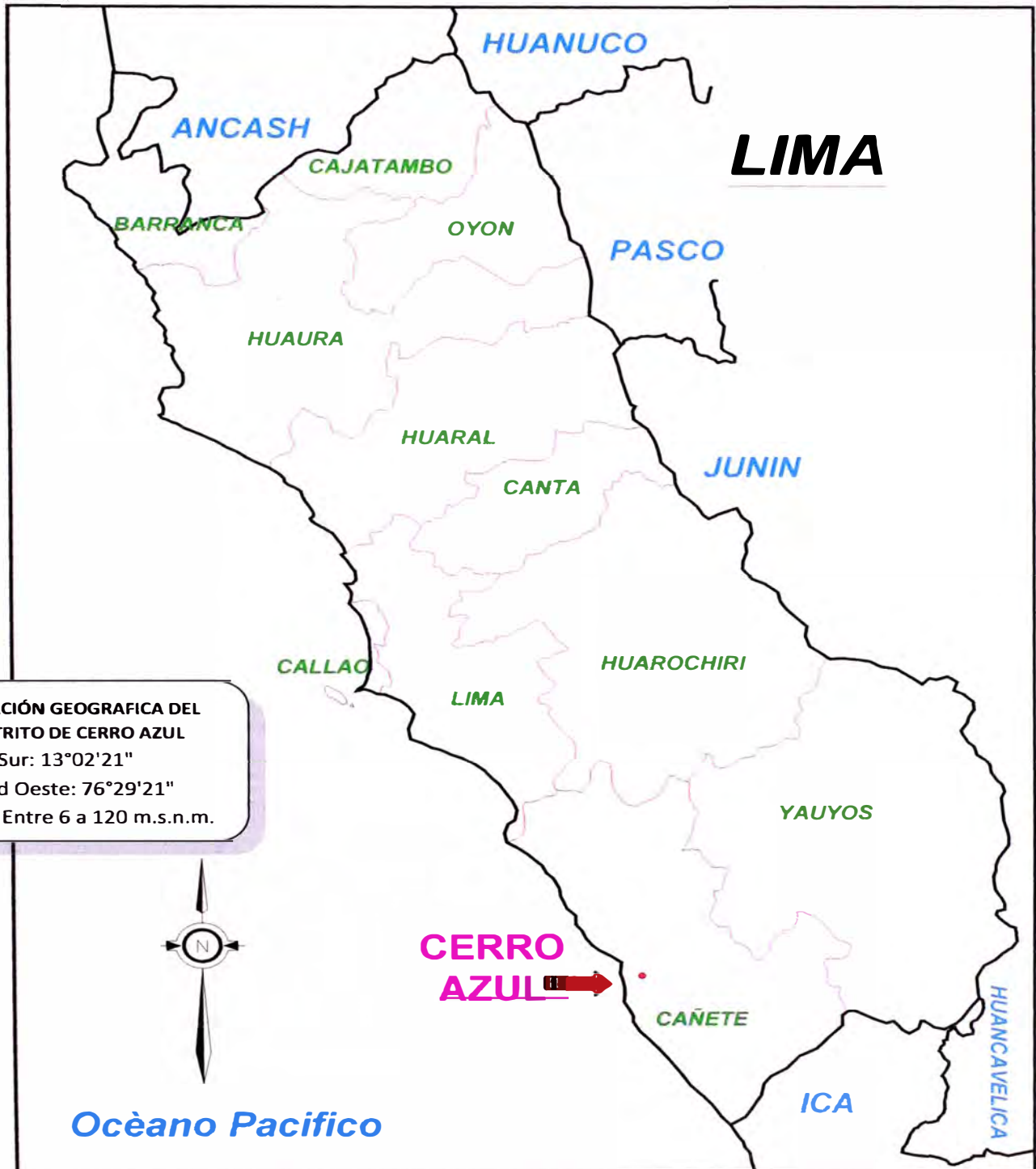
GRAFICO N° 1: UBICACIÓN CERRO AZUL EN MAPA POLITICO



Fuente: Instituto Geográfico Nacional IGN

Elaboración propia

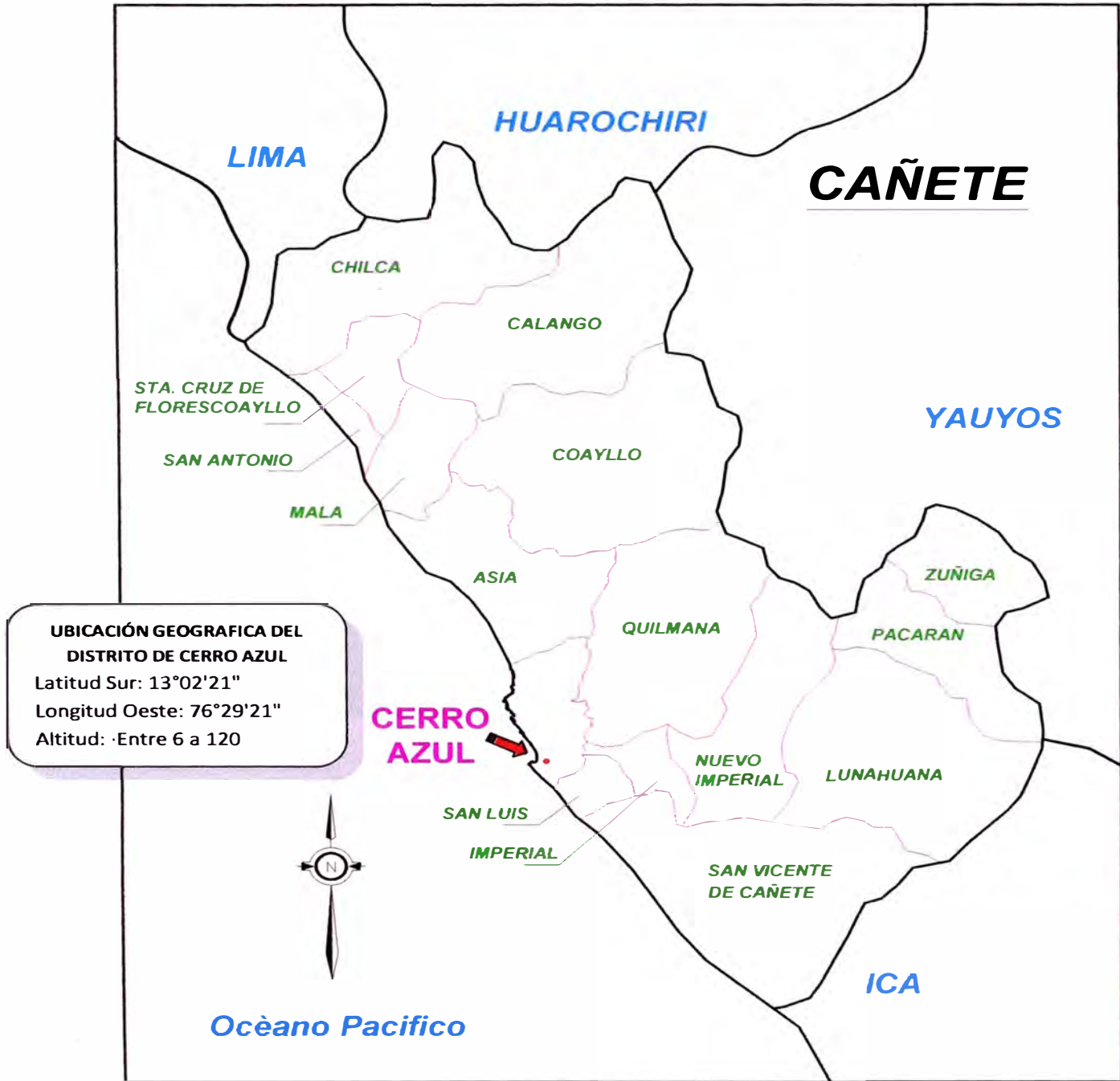
GRAFICO N° 2: UBICACIÓN CERRO AZUL EN MAPA DEPARTAMENTAL



Fuente: Instituto Geográfico Nacional IGN

Elaboración propia

GRAFICO N° 3: UBICACIÓN CERRO AZUL EN MAPA PROVINCIAL



Fuente: Instituto Geográfico Nacional IGN

Elaboración propia

ANEXO 3

PANEL FOTOGRAFICO

FOTO N° 01: VISTA PANORAMICA INGRESO A PUENTE TABLA



FOTO N° 02: AV PRINCIPAL PUENTE TABLA



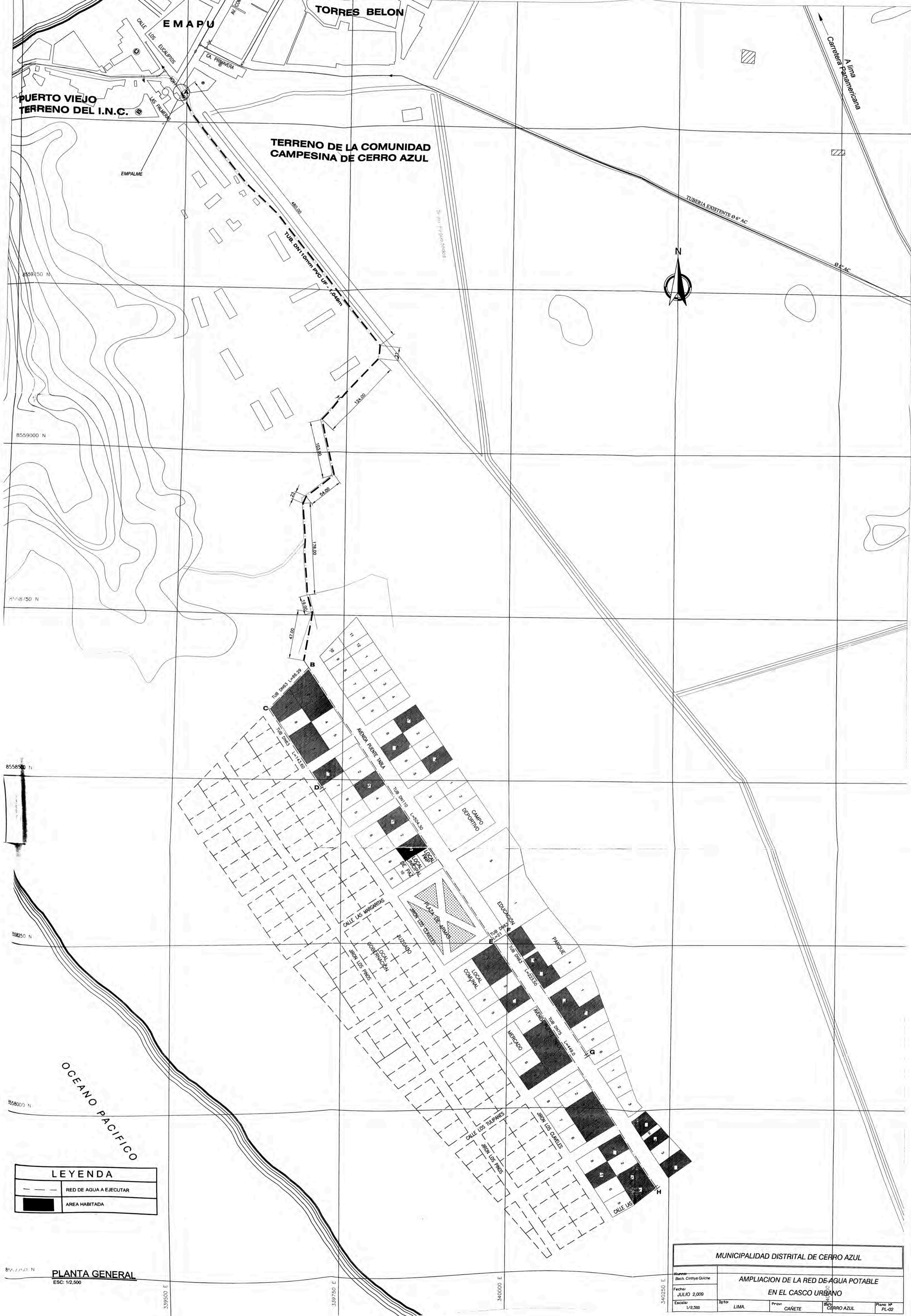
FOTO N° 03: PILON DE USO PÚBLICO



FOTO N° 04: CILINDRO DE AGUA DONDE SE ALMACENA EL AGUA



ANEXO 4: PLANO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE PARA EL ASENTAMIENTO HUMANO PUENTE TABLA



EMAPU
 TORRES BELON
 PUERTO VIEJO
 TERRENO DEL I.N.C.

TERRENO DE LA COMUNIDAD
 CAMPESINA DE CERRO AZUL



LEYENDA	
	RED DE AGUA A EJECUTAR
	AREA HABITADA

PLANTA GENERAL
 ESC: 1/2,500

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CERRO AZUL				
AMPLIACION DE LA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASCO URBANO				
Autor: Bach. Cynthia Quiro Fecha: JULIO 2, 2000 Escala: 1/2,500	Dpto: LIMA	Prov: CAÑETE	Dcto: CERRO AZUL	Plano N° PL-02