

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



LINEAMIENTOS DE DESARROLLO PARA EL DISTRITO DE SAN LUIS

**AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL
DESARROLLO SOSTENIBLE**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

LUIS EDINSON ESPINOZA ROJAS

Lima- Perú

2009

ÍNDICE

RESUMEN	IV
LISTA DE CUADROS	V
LISTA DE FIGURAS	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
INTRODUCCIÓN	X
CAPÍTULO I ASPECTOS GENERALES	1
1.1 MEDIO FÍSICO	1
1.1.1 Ubicación y Ámbito de Subcuenca	1
1.1.2 Área Fisiográfica y Altitud	2
1.1.3 Condiciones Meteorológicas	2
1.1.4 Sistema Hidrológico	3
1.1.5 Aguas Subterráneas	3
1.1.6 Aprovechamiento de las Aguas Subterráneas	5
1.1.7 Potencial Turístico y Deterioro Ambiental	8
1.1.8 Identificación de Amenazas Naturales	9
1.2 POBLACIÓN	10
1.2.1 Aspectos Demográficos	10
1.2.2 Aspectos de Salud y Educación	11
1.2.3 Aspectos Económicos y de Empleo	12
1.3 OCUPACIÓN DEL TERRITORIO	12
1.3.1 Población Urbana y Rural	12
1.3.2 Diagrama de la Red Vial	13
1.4 ACTIVIDAD ECONÓMICA	14
1.4.1 Actividad Económica Primaria	14
1.5 INFRAESTRUCTURA Y REDES DE SERVICIO	15
1.5.1 Líneas Vitales	15
1.5.2 Equipamiento Social	16
1.5.3 Redes de Servicio	16
1.6 NIVEL DE VIDA	16
1.6.1 Índice de Carencias	17
1.6.2 Índice de Desarrollo Humano (IDH)	17

CAPÍTULO II	ESTADO ACTUAL DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.....	21
2.1	SERVICIO DE AGUA POTABLE	21
2.1.1	Organizaciones Encargadas de la Operación y Mantenimiento.....	21
2.1.2	Cobertura a Nivel de Centro Poblado y Distrital.....	22
2.1.3	Calidad del Agua Potable	25
2.2	INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE	26
2.2.1	Principales Fuentes Existentes de Abastecimiento	26
2.2.2	Infraestructuras Complementarias y de Almacenamiento	27
2.2.3	Línea de Conducción y de Impulsión	29
2.2.4	Redes de Distribución y Conexiones Domiciliarias	30
2.3	SERVICIO DE ALCANTARILLADO	31
2.3.1	Organizaciones Encargadas de la Operación y Mantenimiento.....	31
2.3.2	Cobertura a Nivel de Centro Poblado y Distrital.....	32
2.4	INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	37
2.4.1	Red de Alcantarillado	37
2.4.2	Sistema de Tratamiento de Aguas Servidas	39
2.4.3	Cuerpo Receptor	40
CAPÍTULO III	IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	41
3.1	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	41
3.1.1	Antecedentes de la Situación	41
3.1.2	Diagnóstico Situacional del Agua Potable.....	42
3.1.3	Diagnóstico Situacional del Sistema de Desagüe	45
3.1.4	Diagnóstico de la Gestión.....	46
3.1.5	Intentos de Soluciones	47
3.2	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	47
3.2.1	Análisis de Causas del Problema	47
3.2.2	Análisis de efectos.....	48
3.3	FORMULACIÓN DE OBJETIVO CENTRAL	50
3.3.1	Definición de medios	50
3.3.2	Análisis de fines.....	51
3.4	IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS.....	51
3.4.1	Planteamiento de Acciones Generales	51
3.4.2	Planteamiento de Acciones Específicas.....	52
3.5	ALTERNATIVA DE PROYECTO A DESARROLLAR	54
3.5.1	Descripción del Proyecto	54

CAPÍTULO IV FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO	56
4.1 OBJETIVO	56
4.2 DEMANDA DEL AGUA POTABLE	56
4.3 ANÁLISIS DE LA OFERTA DEL AGUA POTABLE	59
4.4 BALANCE OFERTA - DEMANDA DEL AGUA POTABLE	61
4.5 FLUJOS DE AGUAS SERVIDAS.....	61
4.5.1 Periodo de Diseño	62
4.5.2 Horizonte del Proyecto	62
4.5.3 Parámetros de Diseño.....	62
4.6 OFERTA DEL SISTEMA DE DESAGÜE	65
4.7 BALANCE OFERTA-DEMANDA DEL SISTEMA DE DESAGÜE	66
4.8 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE ALTERNATIVAS	66
4.9 COSTOS	67
4.10 BENEFICIOS	70
4.11 EVALUACIÓN SOCIAL.....	71
4.11.1 Indicador Costo Efectividad - Sistema de Agua Potable	73
4.11.2 Indicador Costo Efectividad - Sistema de Alcantarillado	74
4.12 ANÁLISIS SENSIBILIDAD	75
4.12.1 Para el Sistema de Agua Potable.....	75
4.12.2 Para el Sistema de Alcantarillado.....	76
4.13 ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD	76
4.13.1 Arreglos Institucionales	76
4.13.2 Capacidad de Gestión de la Organización Encargada del Proyecto en su Etapa de Inversión y Operación	76
4.13.3 Determinación de la Tarifa	77
4.13.4 Análisis de Pago	78
4.13.5 Participación de los Beneficiarios.....	78
4.13.6 Estudio de Impacto Ambiental y Vulnerabilidad	78
CONCLUSIONES	79
RECOMENDACIONES	81
BIBLIOGRAFÍA	82
ANEXOS	83

RESUMEN

En el Perú es común el problema del abastecimiento de agua potable y disponer de una adecuada infraestructura para la eliminación de excretas, y más difícil aún, contar con sistemas de tratamiento de aguas servidas, por lo que es indispensable identificar el estado en qué se encuentran las áreas pobladas respecto a estos servicios básicos, de tal forma de poder evaluarlas y diagnosticar problemas específicos.

De la identificación de los problemas específicos, le puede corresponder varias soluciones que culminen con la formulación de proyectos.

De lo anterior, es que nace la motivación para la realización del presente informe, que ha sido estructurado en los siguientes cuatro capítulos:

Capítulo I: se desarrolla los aspectos generales del distrito de San Luis de Cañete con la finalidad de proporcionar una idea del estado actual en que se encuentra desarrollando el distrito, aspectos como medio físico (se enfocó más aguas subterráneas), composición de la población, ocupación del territorio, actividades económicas principales y se presenta al final del capítulo el Nivel de Vida alcanzado medido a través de dos indicadores principales: Índice de Desarrollo Humano (IDH) y el Índice de Carencias (IC).

Capítulo II: se realiza una descripción de lo realizado en los trabajos de campo, con referencia al área de saneamiento, tocando los temas de infraestructura y gestión del sistema actual de agua potable y alcantarillado.

Capítulo III: se realiza un diagnóstico situacional de los sistemas de agua potable y alcantarillado, mencionando los problemas generales que presenta el distrito de San Luis identificados en los trabajos de campo y sus causas que lo generan. A partir de las causas que originan el problema, se ha propuesto acciones correctivas específicas identificadas en campo, realizando al final una lista de proyectos, donde para el presente informe se desarrolló "Ampliación de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado de Santa Cruz".

Capítulo IV: se desarrolla lo que es en sí la viabilidad del proyecto, realizándose una evaluación de la oferta – demanda, evaluación social, costos y beneficios, análisis de sensibilidad y sostenibilidad.

LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 1.1	Vías de Acceso al Área de Estudio	2
Cuadro N° 1.2	Distribución de Pozos	6
Cuadro N° 1.3	Equipamiento de Pozos	7
Cuadro N° 1.4	Población Total y Tasas de Crecimiento	10
Cuadro N° 1.5	Nacimientos y Defunciones, Tasas de Natalidad y Mortalidad; San Luis y Cañete; 2005	11
Cuadro N° 1.6	Tasa de Analfabetismo de la Población de 15 y Más Años, por Sexo y por Área, 2007	11
Cuadro N° 1.7	Población Económicamente Activa, 2007	12
Cuadro N° 1.8	Distribución Espacial de la Población Urbana y Rural	13
Cuadro N° 1.9	Producción Pecuaria del Distrito de San Luis - 2007	14
Cuadro N° 1.10	Producción de Cultivos, Campaña 2000-2008	14
Cuadro N° 1.11	Material Predominante en las Paredes de la Vivienda	15
Cuadro N° 1.12	Establecimientos de Salud, Distrito de San Luis	15
Cuadro N° 1.13	Índice de Carencias, 2006	19
Cuadro N° 1.14	Índice de Desarrollo Humano, 2005	20
Cuadro N° 2.1	Organizaciones Encargadas de la Operación y Mantenimiento del Servicio de Agua Potable por Centro Poblado	22
Cuadro N° 2.2	Tipo de Abastecimiento, Según Viviendas Ocupadas y Población Presente a Nivel de Centros Poblados y de Distrito, 2007	23
Cuadro N° 2.3	Disponibilidad del Servicio de Agua Potable a Nivel de Centros Poblados y de Distrito, 2007	24
Cuadro N° 2.4	Resultado Microbiológico	25
Cuadro N° 2.5	Límites Permisibles de Agua Para Consumo Humano	25
Cuadro N° 2.6	Organizaciones Encargadas de la Operación y Mantenimiento del Servicio de Alcantarillado por Centro Poblado	32
Cuadro N° 2.7	Tipo de Conexión de Servicio Higiénico, Según Viviendas Ocupadas y Población Presente a Nivel de Centros Poblados y de Distrito, 2007	35
Cuadro N° 2.8	Disponibilidad del Servicio de Desagüe a Nivel de Centros Poblados y de Distrito, 2007	36

Cuadro N° 3.1	Cañete: Reducción de las Carencias de la Población a servicios Básicos, por Distrito, 1993 - 2007	42
Cuadro N° 3.2	Servicio e Infraestructura de Agua Potable: Población Afectada por Centro Poblado	43
Cuadro N° 3.3	Servicio e Infraestructura de Agua Potable: Población Afectada a Nivel Distrital, Urbano y Rural	44
Cuadro N° 3.4	Servicio e Infraestructura de Servicio Higiénico: Población Afectada por Centro Poblado	45
Cuadro N° 3.5	Servicio e Infraestructura de Servicio Higiénico: Población Afectada a Nivel Distrital, Urbano y Rural	46
Cuadro N° 3.6	Propuesta de Cronograma Para la Implementación y Ejecución de Proyectos	55
Cuadro N° 4.1	Análisis de la Demanda	58
Cuadro N° 4.2	Población Beneficiada con el Suministro de Agua del Reservorio Elevado de 750 m ³	59
Cuadro N° 4.3	Demanda de la Población – Reservorio Elevado de 750 m ³	60
Cuadro N° 4.4	Balance Oferta – Demanda de Agua Potable	61
Cuadro N° 4.5	Flujo de Desagüe	63
Cuadro N° 4.6	Caudales de Diseño - Desagüe	64
Cuadro N° 4.7	Costo de la Inversión A precios de Mercado Para el Sistema de Agua Potable	68
Cuadro N° 4.8	Costo de la Inversión por Operación y Mantenimiento Anual Para el Sistema de Agua Potable	68
Cuadro N° 4.9	Costo de la Inversión a Precios de Mercado Para el Sistema de Alcantarillado	69
Cuadro N° 4.10	Costo de la Inversión por Operación y Mantenimiento Anual Para el Sistema de Alcantarillado	69
Cuadro N° 4.11	Indicadores Empleados en los Presupuestos	70
Cuadro N° 4.12	Factores de Corrección de los Precios Sociales a Nivel de Componentes de Inversión	72
Cuadro N° 4.13	Conversión a Precios Sociales Por Componente de Agua	72
Cuadro N° 4.14	Conversión a Precios Sociales Por Operación y Mantenimiento en el Servicio de Agua	72
Cuadro N° 4.15	Conversión a Precios Sociales Por Componente de Desagüe	73
Cuadro N° 4.16	Conversión a Precios Sociales Por Operación y Mantenimiento en el Servicio de Desagüe	73

Cuadro N° 4.17 Indicador Costo Efectividad – Sistema de Agua Potable	73
Cuadro N° 4.18 Indicador Costo Efectividad – Sistema de Alcantarillado	74
Cuadro N° 4.19 Resultados de Evaluación al 13% - Sistema de Agua Potable	75
Cuadro N° 4.20 Resultados de Evaluación al 4,5% - Sistema de Alcantarillado	76

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1.1 Esquema de Ubicación del Distrito de San Luis en la Provincia de Cañete	1
Figura N° 1.2 Población Total de San Luis, 1981-2007	11
Figura N° 1.3 Distribución de la Población, por Centros Poblados, 2007	13
Figura N° 3.1 Árbol de Causas Efectos	49
Figura N° 3.2 Esquema de Abastecimiento de Agua Potable	54
Figura N° 4.1 Balance Oferta – Demanda del Agua Potable	61
Figura N° 4.2 Evaluación del Sistema de Tratamiento de Aguas Servidas – Caudal Máximo Diario	66

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Descripción
AA.HH	: Asentamientos Humanos
B.V	: Bomba Vertical
B.C.	: Bomba Centrífuga
B.S.	: Bomba Sumergible
CO&M	: Costos de Operación y Mantenimiento
D	: Motor Diésel
DIGESA	: Dirección General de Salud
E	: Motor Eléctrico
EMAPA	: Empresa de Agua Potable y Alcantarillado
FONCODES	: Fondo de Cooperación Para el Desarrollo Social
G	: Motor a Gasolina
IC	: Índice de carencias
ICE	: Índice Costo – Efectividad
IDH	: Índice de desarrollo humano

Símbolo	Descripción
IEURRC	: Inventario, Evaluación y Uso Racional de los Recursos de la
INC	: Instituto Nacional de Cultura
INEI	: Instituto Nacional de Estadísticas
INGEMMET	: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico
INRENA	: Instituto de Recursos Naturales
IGV	: Impuesto General a las Ventas
JASS	: Junta Administradora de Servicio de Saneamiento
Km	: Kilómetro
Hab	: Habitantes
LMP	: Límite Máximo Permisible
MEF	: Ministerio de Economía y Finanzas
MINAG	: Ministerio de Agricultura
MINEDU	: Ministerio Nacional de Educación
MMC	: Millones de Metros Cúbicos
MMI	: Intensidad Mercalli Modificado
MVCS	: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
m.s.n.m.	: Metros sobre el nivel del mar
ONERN	: Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales
PEA	: Población Económicamente Activa
pH	: Potencial de Hidrógeno
PIP	: Proyecto de Inversión Pública
PNUD	: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PSAD56	: Dátum Sudamericano Provisorio del año 1956
SENAMHI	: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
SNIP	: Sistema Nacional de Inversión Pública
SUNASS	: Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento
VAC	: Valor Actual del Costo
UTM	: Universal Transversal de Mercator

INTRODUCCIÓN

El presente Informe, se presenta en cumplimiento del estatuto de la Universidad Nacional de Ingeniería, Capítulo V, Artículos 235-237, y su Reglamento para el otorgamiento de Grado Académico de Bachiller y Título Profesional, aprobado por RR N° 0608 del 31 de mayo de 2006, y complementado por el RR N° 1477 del 03 de noviembre de 2008, con fines de cumplir parte del alcance del acompañamiento y monitoreo de los trabajos de servicios de conservación vial, del Corredor Vial N° 13: Cañete - Lunahuaná - Pacarán - Chupaca, específicamente en el distrito de San Luis, enmarcado en el Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional y la Universidad Nacional de Ingeniería, celebrado el año 2008.

El nivel de vida de la población del distrito de San Luis se ve afectada por la falta de servicio de agua potable y una infraestructura adecuada (17,3% de la población no cuenta con agua potable y un 46,6% no posee servicio de desagüe), a esto se le suma la escasa cultura sanitaria, situación que genera un estancamiento en el desarrollo de la población.

Con la finalidad de contribuir en el desarrollo del distrito, se ha identificado los problemas principales en el sector, identificándose los proyectos necesarios para el desarrollo sostenible de los centros poblados del distrito de San Luis de Cañete, con la finalidad de priorizarlos y puedan llegar a formularse como proyectos de inversión pública.

Los Proyectos de Inversión Pública (en adelante PIP) cuyo propósito es generar una rentabilidad social con su ejecución, en este sentido, resulta evidente evaluar todo PIP, a fin de determinar si realmente alcanza una rentabilidad social deseable, dado los recursos económicos que cuenta el Estado y pueda darse su aprobación.

Contribuir con parte de la formulación de PIP's, es uno de los propósitos del informe de suficiencia.

CAPÍTULO I ASPECTOS GENERALES

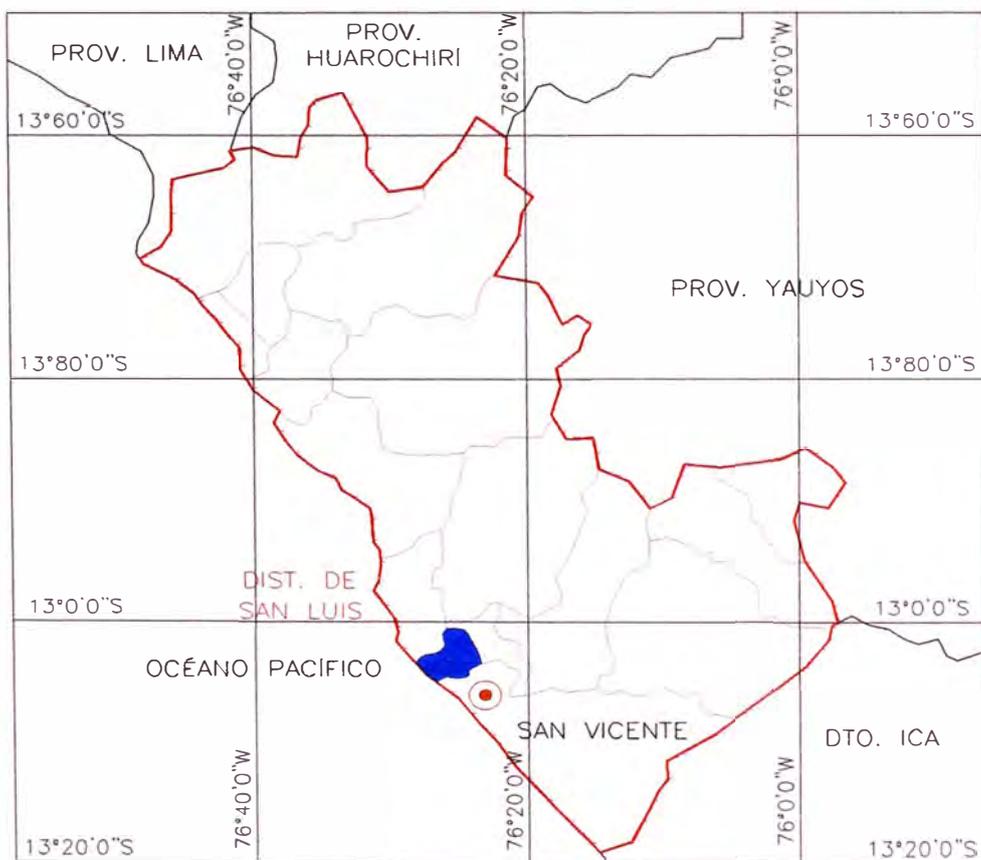
1.1 MEDIO FÍSICO

1.1.1 Ubicación y Ámbito de Subcuenca

El distrito de San Luis pertenece a la provincia de Cañete, departamento de Lima (Ver Mapa N° 1.1) y presenta los siguientes límites geográficos:

- Por el Sur : Con el distrito de San Vicente de Cañete.
- Por el Norte : Con el distrito de Cerro Azul.
- Por el Este : Con el distrito de Imperial.
- Por el Oeste : Con el Océano Pacífico.

Figura N° 1.1 Esquema de Ubicación del Distrito de San Luis en la Provincia de Cañete



Fuente: Propia

El acceso por vía terrestre al área de estudio se presenta en el **Cuadro N° 1.1**.

Cuadro N° 1.1 Vías de Acceso al Área de Estudio

Vía / Ruta	km	Tiempo	Estado
Lima – San Luis	167	1 hora y 30 min.	Asfaltada

Fuente: Propia

1.1.2 Área Fisiográfica y Altitud

Geográficamente se ubica en las coordenadas 13°02'57" Latitud Sur y 76°25'42" Longitud Oeste, a una altitud de 26 m.s.n.m. (Dátum: WGS84).

San Luis tiene un área superficial de 38,53 Km², correspondiente al 0,85% de la provincia de Cañete (**Fuente INEI**).

De acuerdo al Inventario, Evaluación y Uso Racional de los Recursos de la Costa para la cuenca del Río Cañete (en adelante IEURRC) realizado por la ONERN el distrito de San Luis se ubica dentro de la Fisiografía de:

➤ Zona de Valle - Paisaje del Llano Aluvial

Unidad Fisiográfica de Cárcavas encontrándose las más grandes abarcando kilómetros de longitud, de 2 a 3 metros de profundidad y 5 a 6 metros de ancho.

➤ Paisaje Marino

Unidad fisiográfica la de Playas con Cantos Rodados originada por la acción de socavamiento del mar sobre depósitos de conglomerados aluviales y que se desarrolla desde la desembocadura del río cañete hasta el puerto de Cerro Azul.

➤ Zona de cerro

Afloramientos rocosos y material suelto de origen coluvial – aluvional, área denominada como Cerro de Oro.

1.1.3 Condiciones Meteorológicas

El clima del litoral sur del Perú, incluyendo el distrito de San Luis se clasifica como semicálido muy seco o desértico, y se encuentra ampliamente influenciado por la presencia de la Cordillera de los Andes, la circulación anticiclónica del Pacífico Sur y la Corriente Fría del Humboldt.

El clima del área costera se caracteriza por la alta humedad atmosférica en algunos meses de nubes bajas, neblina y llovizna fina ("garúa"). Este factor contribuye a mantener húmedos los suelos cercanos a la superficie, reduciendo así la erosión durante la época de invierno. Durante los meses de verano cuando el suelo se encuentra seco, el viento es la principal fuerza causante de la erosión del suelo.

Los datos de indicadores climáticos se presentan en el **Anexo N° 1.1** los cuales fueron proporcionados por el SENAMHI, de la estación meteorológica Cañete, ubicado en el distrito de Imperial.

1.1.4 Sistema Hidrológico

San Luis no posee quebradas muy pronunciadas, y por ser una pampa aluvial con incrustaciones del Batolito Costanero, las quebradas y ríos que llegan se pierden hacia las formaciones subyacentes y por infiltración en esta parte baja. La poca cantidad de agua natural que ingresa forman las acequias, entre ellas tenemos: acequia María Angola y la acequia San Miguel principalmente.

La acequia San Miguel proviene del río Cañete mientras que la acequia María Angola proviene de la Quebrada Pocato. La acequia María Angola sirve como límite entre los distritos de San Luis e Imperial (**Ver Mapa N° 1.2**).

1.1.5 Aguas Subterráneas

A continuación se presenta en los dos primeros ítems, un estudio de la superficie piezométrica, información que luego de su procesamiento permite conocer la extensión de la napa; así como su sentido de escurrimiento y evolución en el tiempo en el periodo 1969 – 1981 (Fuente: Estudio Geodinámico de la Cuenca del Río Cañete realizado por el INGEMMET, Febrero de 1985).

➤ Carta de Hidroisohipsas

Viene a ser una representación de curvas que expresan el nivel dinámico del agua subterránea, originada por el escurrimiento y las condiciones de alimentación.

En el **Mapa M 1.3** se muestran las curvas Hidroisohipsas con un espaciamiento entre curva y curva de 10 m.

Existen dos direcciones de flujo principales, una procedente de las infiltraciones directas del río Cañete, que se generan a la altura de la Hacienda Ungará, con dirección Este-Oeste y la otra procedente de las corrientes subterráneas que nacen en la Quebrada Pocoto, con dirección Nor-Este, Sur-Oeste.

La gradiente hidráulica del sector se presenta con un valor promedio de 2%. En general, la tendencia es de seguir las inflexiones de la topografía superficial.

➤ **Carta de Isopropundidades**

Viene a ser una representación del nivel estático o piezométrico, mostrando la variación de la profundidad de la superficie de la napa, dependiendo ya sea de sus factores topográficos o de alimentación.

Del análisis de la carta mostrada en el **Mapa M 1.3**, se puede notar tres zonas bien diferenciadas:

- Una al Sur, en la margen izquierda del río Cañete, en la cual los niveles son más profundos conforme se incrementa la cota del terreno y se aleja de la fuente de alimentación, esto es de Norte a Sur y se observa desde la Hacienda Palo hasta el Litoral.
- En la parte media del valle se observa un incremento de la profundidad del agua hacia la Quebrada Pocoto y Quilmaná; los valores fluctúan de menos de 5 m hasta más de 30 m y en las proximidades al litoral en algunos casos se presentan en forma de afloramientos.
- En la zona Norte, entre los Cerros San Luis y Candela, se observa una depresión de la topografía del terreno que da lugar a que la napa se encuentre de 1 a 10 m de profundidad.

➤ **Características del Acuífero y la Napa Freática**

El acuífero está compuesto de depósitos aluviales que llenan el valle del río Cañete, clasificándose como Acuífero No Confinado.

El potencial del agua subterránea varía dependiendo del espesor de los depósitos cuaternarios, tamaño de partícula y precipitación, etc.; siendo el espesor máximo del depósito cuaternario de hasta 450 m.

Según el “Estudio del Desarrollo Integral de Recursos Hídricos en la Cuenca del Río Cañete en la República del Perú”, elaborado en 1999, la gradiente hidráulica

es 1,7 %, y el agua subterránea discurre en dirección Este a Oeste y se presume que la recarga del agua subterránea se da desde el río Cañete y los canales de riego por infiltración. El nivel de agua subterránea más profundo se encontró a 86 m de la superficie del terreno en el distrito de Quilmaná y el nivel más alto a 1,60 m en el distrito de San Luis; aunque en algunas áreas con niveles de topografía menor dentro de la ciudad de San Vicente e Imperial se han encontrado en temporadas niveles de agua subterránea a 0,50 m de la superficie del terreno.

Se concluye además, que la fluctuación del agua subterránea no presenta una variación considerable de hasta 5 metros.

La transividad varía de $1,4 \times 10^{-3}$ a $1,3 \times 10^{-1}$ m²/s. En general, el acuífero con una transividad de más de $1,5 \times 10^{-2}$ m²/s es considerado adecuado para su explotación, razón por la cual los valores mencionados se evalúan en un rango de buenos a medios.

El coeficiente de almacenamiento fluctúa de $1,5 \times 10^{-1}$ a $5,0 \times 10^{-2}$, pero el valor representativo del área del estudio va a ser $1,5 \times 10^{-1}$. Puesto que el acuífero confinado muestra de 1×10^{-3} a 1×10^{-5} del coeficiente, estos valores indican probablemente características de un acuífero no confinado.

La Capacidad Específica indica de 2,79 a 24,4 l/s/m y 12 l/s/m en promedio, los valores altos han sido registrados en Quilmaná e Imperial.

El coeficiente de Permeabilidad varía entre $3,3 \times 10^{-4}$ y $3,3 \times 10^{-3}$ que corresponde a un acuífero en un rango de bueno a medio.

1.1.6 Aprovechamiento de las Aguas Subterráneas

En el valle del río Cañete se han realizado varios inventarios de pozos y uso de agua subterránea, siendo los más importantes el “Estudio del Desarrollo Integral de Recursos Hídricos en la Cuenca del Río Cañete en la República del Perú”, elaborado en Diciembre de 2001 por Nippon Koei Co. LTD y la “Evaluación y Ordenamiento del Uso de los Recursos Hídricos del Río Cañete”, elaborado por el INRENA en el año 2002. En dichos estudios se considera el inventario de la parte baja de la cuenca del río Cañete como una unidad, esto incluye los ámbitos de los distritos de Quilmaná, Cerro Azul, San Luis, Imperial, Nuevo Imperial y San Vicente.

A continuación se presenta parte de la información de los estudios mencionados en el ítem anterior:

➤ **Inventario de Pozos**

En los distritos mencionados, se han identificado 90 pozos, de los cuales 27 son pozos tubulares y 63 pozos a cielo abierto, distribuidos como se muestra en el **Cuadro N° 1.2**. Los pozos tubulares fueron excavados por lo general por medios mecánicos y varían de 20 a 121 m de profundidad y de 0,3 a 0,5 m de diámetro. Mientras los pozos a cielo abierto fueron excavados por lo general a mano y varían de 2 a 21 m de profundidad y entre 0,8 a 3,0 m de diámetro.

Cuadro N° 1.2 Distribución de Pozos

Ámbito	Pozo Tubular	Pozo a Cielo Abierto	Total
San Vicente	4	29	33
Imperial	4	11	15
Nuevo Imperial	3	2	5
Quilmaná	15	17	32
San Luis	1	4	5
Cerro Azul	-	-	-
Total	27	63	90

Fuente: Nippon Koei Co. LTD., INRENA. 2002.

De los 90 pozos, 48 de ellos están equipados (27 tubulares y 21 abiertos) los cuales conforman el 53 % de pozos; y 34 son explotadas manualmente por medio de cubos que constituyen el 38 %, y la diferencia son pozos sin uso y constituyen el 9 % (**Ver Cuadro N° 1.3**).

Cuadro N° 1.3 Equipamiento de Pozos

Ámbito	Pozos con Bomba			Tipo de Motor			Pozos con Operación Manual	Pozos Sin Uso
	B.V.	B.C.	B.S.	D	G	E		
San Vicente	3	11	1	-	-	15	16	2
Imperial	2	5	1	1	-	8	4	3
Nuevo Imperial	-	3	2	-	-	5	-	-
Quilmaná	9	8	1	2	-	16	11	3
San Luis	-	2	-	-	-	2	3	-
Cerro Azul	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	14	29	5	3	-	46	34	8

Fuente: Nippon Koei Co. LTD., INRENA. 2002.

Nota: B.V.: Bomba Vertical, B.C.: Bomba Centrífuga, B.S.: Bomba Sumergible, D: Motor Diesel, G: Motor a Gasolina, E: Motor Eléctrico.

➤ **Explotación del Acuífero**

La explotación del acuífero se da principalmente mediante pozos tubulares y artesanales y galerías filtrantes.

EMAPA Cañete S.A. constituye la principal empresa abastecedora de agua potable, cuya explotación anual en el valle del río Cañete está alrededor de 8,0 MMC.

En el distrito de San Luis el consumo de agua potable se estima en 0,55 MMC, siendo su uso exclusivamente doméstico.

➤ **Calidad del Agua Subterránea**

El lento movimiento del agua, que se percola a través de los terrenos, condiciona un contacto prolongado con los minerales que ahí se encuentran. Siendo estos minerales, en diversos grados, solubles en el agua; de ahí que las aguas se encuentren afectadas en menor o mayor grado. Análisis de calidad de agua indican predominancia de bicarbonatos de sodio y bicarbonatos de calcio. La conductividad eléctrica y la dureza indican valores bajos en el área de recarga y relativamente altos en la llanura norte y oeste que está contaminada por la evaporación y suelo salino.

Los valores de pH muestran cifras entre 7 y 8 que representan una ligera alcalinidad. La aparición de iones nitratos podría indicar la mezcla de fertilizantes

y/o materiales orgánicos. La recarga del agua subterránea de los excedentes infiltrados del riego podría estar contaminada debido a la existencia de ion nitrato.

➤ **Balance del Agua Subterránea.**

Basado en los 3 m de fluctuación de carga piezométrica, $1,5 \times 10^{-1}$ del coeficiente de almacenamiento y 310 km^2 del área de la superficie del acuífero en el área de estudio, el volumen de recarga del agua subterránea se estima en 150 MMC/año, equivalente a $4,75 \text{ m}^3/\text{s}$.

1.1.7 Potencial Turístico y Deterioro Ambiental

➤ **Potencial Turístico**

Conocida como la cuna del arte negro del Perú, San Luis de Cañete es uno de los 16 distritos que conforman la provincia de Cañete, y es conocido por ser un pueblo agrícola. Además, San Luis es quizás el último poblado negro del valle de Cañete, ya que es el centro de la cultura originada por los descendientes de los esclavos negros de las plantaciones algodoneras y azucareras.

Su aniversario responde a su fecha de creación 12 de Enero, la misma que se celebra cada año. Por gestiones de la “Orden Franciscana”, utilizando en sus bases las piedras talladas extraídas desde la fortaleza Inca de Cerro Azul se construyó el templo, creándose la Parroquia de San Luis, en honor a San Luis Obispo de Tolosa, cuya festividad se celebra el 23 de Agosto. Es por este suceso que el lugar se nombra San Luis Obispo, luego Pueblo Viejo y actualmente San Luis. San Luis, fue el centro de residencia de un gran número de esclavos negros que se dedicaron al trabajo agrícola. Es por esta razón que San Luis de Cañete se denomina **CUNA Y ELEGANCIA DEL ARTE NEGRO**, ya que en este lugar está arraigado un valioso caudal del folklore africano hasta nuestros días, teniendo entre sus exponentes en este arte: Cleitro Soto, Susana Baca, Pepe Vásquez, entre otros.

➤ **Deterioro Ambiental**

Se presenta una apreciación captada de la visita de campo, más no se ha realizado medidas para cuantificar el deterioro ambiental en suelos, aire y agua, que a continuación mencionamos:

- **Suelo:** El litoral de San Luis (comprende a los centros poblados de Santa Bárbara, Santa Cruz y Don Oscar) presenta contaminación salina, debido al alto nivel freático y cercanía al mar. En las áreas rurales del distrito de San Luis se presenta el problema de riego con agua provenientes de los canales de María Angola, San Miguel y Huanca Baja que en cuyos trayectos muchas veces es empleado como red de desagüe, el cual hace que el agua tenga un alto contenido de sales y de esta forma se va contaminando el suelo. Otro foco de contaminación es el uso inadecuado de insecticidas. El problema de los residuos generados por la basura no viene a ser un problema principal de contaminación en el área del distrito de San Luis, ya que la basura es dispuesta en otro distrito (Imperial).
- **Aire:** No presenta sistemas de contaminación significativos. Normalmente esto se da en zonas industriales y alto flujo vehicular, pero San Luis carece de industria y solamente cuenta con una línea de transportes interna (Trayecto San Luis – San Vicente de Cañete).
- **Agua:** Al no tratar las aguas servidas provenientes tanto de las redes de alcantarillado como de los canales, y esta agua contaminada al ingresar directamente al mar se genera un deterioro. Actualmente en el distrito de San Luis no falta agua, porque poseen grandes fuentes subterráneas, pero no hay un estudio hidrogeológico que cuantifique su potencial, por lo que su explotación no genera aún una incidencia relevante en el deterioro ambiental.

1.1.8 Identificación de Amenazas Naturales

Esta se subdivide por sus orígenes en:

➤ Geodinámica Interna

- **Sismos:** De acuerdo a la Norma E.030 de Estructuras, el distrito de San Luis se ubica en la zona 1, que representa un alto riesgo sísmico. La sismicidad histórica indica que en la región en estudio se han producido eventos sísmicos con intensidades de hasta IX grados en la Escala Mercalli Modificada (MMI) en la zona de la costa y de hasta X grados MMI en la zona de estudio. El último terremoto de gran magnitud que afectó al distrito de San Luis fue el que se dio un 15 de Agosto del 2007, ocurrido a las 18:41 horas, cuyo epicentro fue ubicado a 60 km al Oeste de la ciudad de Pisco, el cual tuvo una Magnitud $M_s = 7,9$ en la escala Richter. Este

último sismo llegó a afectar las instalaciones de alcantarillado y que de acuerdo a las conversaciones con las autoridades locales, la afectación se debió al mal proceso constructivo aplicado, al no emplear material granular (comúnmente llamado cama de arena u hormigón) el cual tiene la función de amortiguar las ondas sísmicas, dando como resultado la ruptura de tuberías ante la ocurrencia tal evento sísmico.

- **Tsunamis:** Con referencia a la evaluación presentada en el libro Atlas - Mapa de Peligros Naturales del Perú, considera que ante la eventualidad de la ocurrencia de un sismo tsunamigénico de $M_s = 7,5$ frente a las costas de San Luis, el tiempo de llegada para la primera ola sería de 30 minutos. Sin embargo se debe considerar un tiempo de llegada menor para sismos de mayor magnitud. La zona de inundación por efecto de tsunami sería el centro poblado de Santa Bárbara, por encontrarse en una zona de bajo nivel topográfico, con probabilidades que el agua ingrese hasta 3 km tierra adentro. Hasta la actualidad no se tiene registros de tsunamis en San Luis.

➤ Geodinámica Externa

- **Inundaciones:** Fuera de este evento, no se presenta peligros geodinámicos externos de importancia que pongan en riesgo a esta ciudad, sin embargo, hay una posibilidad de desborde por colmatación de los canales de María Angola, San Miguel y Huanca Baja el cual afectaría a la población vecina. En la actualidad no hay registros de inundaciones.

1.2 POBLACIÓN

1.2.1 Aspectos Demográficos

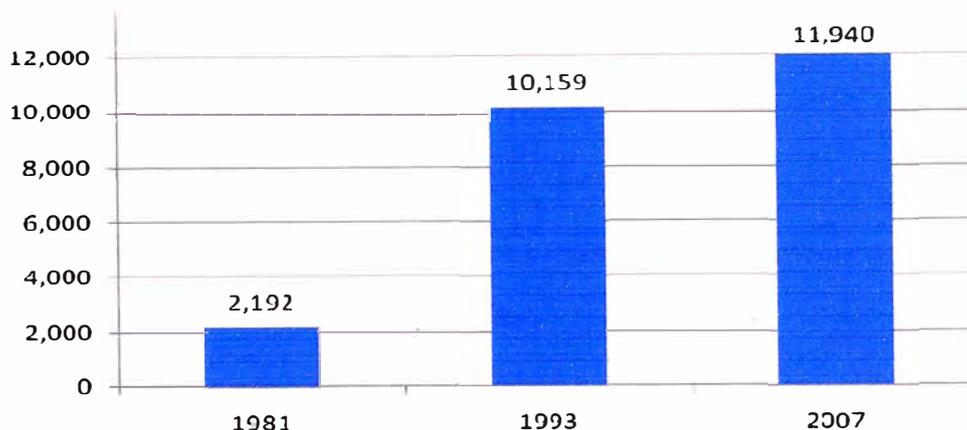
➤ Índices de Crecimiento Poblacional

Cuadro N° 1.4 Población Total y Tasas de Crecimiento

Ámbito	Total			Tasa de Crecimiento Promedio Anual (%)	
	1981	1993	2007	1981-1993	1993-2007
Distrito San Luis	2 192	10 159	11 940	10,8%	1,2%
Provincia Cañete	29 784	152 378	200 662	11,2%	2,0%
Provincia Lima	1 043 568	5 706 127	7 605 742	11,5%	2,0%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) – Censo 2007

Figura N° 1.2 Población Total de San Luis, 1981-2007



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) - Censo de Población y Vivienda 2007

1.2.2 Aspectos de Salud y Educación

➤ Tasas de Natalidad y Mortalidad

Cuadro N° 1.5 Nacimientos y Defunciones, Tasas de Natalidad y Mortalidad; San Luis y Cañete; 2005

Ámbito	Categoría	Población	Nacimientos	Tasa Bruta de Natalidad (por 1000 hab.)	Defunciones	Tasa Bruta de Mortalidad (por 1000 hab.)
San Luis	Hombres	5 827	51	8,8	20	3,4
	Mujeres	5 826	51	8,8	15	2,6
	Total	11 653	102	8,8	35	3,0
Cañete	Hombres	96 223	2,024	21,0	391	4,1
	Mujeres	95 186	2,034	21,4	317	3,3
	Total	191 409	4,058	21,2	708	3,7

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) - Registro Nacional de Municipalidades 2006

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) - Censo de Población y Vivienda 2005

➤ Educación

Cuadro N° 1.6 Tasa de Analfabetismo de la Población de 15 y Más Años, por Sexo y por Área, 2007

Categoría	Población	Analfabetismo	Tasa Analfabetismo
Distrital SAN LUIS	8 298	494	6,0%
Hombres	4 048	108	2,7%

Categoría	Población	Analfabetismo	Tasa Analfabetismo
Mujeres	4 250	386	9,1%
Urbana	7 489	420	5,6%
Rural	809	74	9,1%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) - Censo de Población y Vivienda 2007

1.2.3 Aspectos Económicos y de Empleo

➤ Población Económicamente Activa (PEA)

La Población Económicamente Activa (PEA) del distrito de San Luis de Cañete es 40,8% respecto a la población total de San Luis; y 59,2% respecto al total de la población de 15 años a más años de edad.

Cuadro N° 1.7 Población Económicamente Activa, 2007

Descripción	Habitantes	Incidencia (%)		
Población Total de SAN LUIS	11 940	100%		
Población de 15 a más años	8 298	69,5%	100%	
PEA	4 869	40,8%	59,4%	100%
Ocupada	4 437	37,2%		91,1%
Sub-ocupada	267	2,2%		5,5%
Desocupada	165	1,4%		3,4%
NO PEA	7 071	59,2%		

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) - Censo de Población y Vivienda 2007

Se debe destacar que el 47,4% de la población se dedica a la agricultura y ganadería, un 11,7% al comercio en general, el 7,7% en transportes, el 6,5% en construcción y el resto a menores actividades.

1.3 OCUPACIÓN DEL TERRITORIO

1.3.1 Población Urbana y Rural

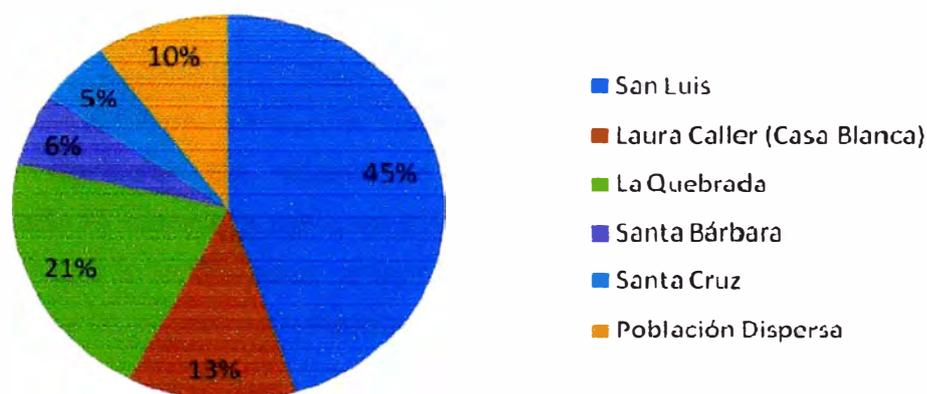
La población se clasifica en urbana y rural según el número de viviendas agrupadas. A continuación se presenta en el siguiente cuadro la concentración de población en el territorio por centro poblado:

Cuadro N° 1.8 Distribución Espacial de la Población Urbana y Rural

Centro Poblado	Condición	Viviendas	Población hab	Área Km ²	Densidad hab/Km ²
San Luis	Urbana	1195	5 375	0,55	9 773
Laura Caller	Urbana	347	1 524	0,16	9 525
La Quebrada	Urbana	580	2 479	0,27	9 182
Santa Bárbara	Urbana	184	713	0,09	7 923
Santa Cruz	Urbana	152	643	0,07	9 186
Población Dispersa	Rural	292	1 206	32,75	37
Otros: vías, eriazos, canales, etc.	No ocupado	-	-	4,63	37
Total		2 750	11 940	38,53	

Fuente: Propia

Figura N° 1.3 Distribución de la Población, por Centros Poblados, 2007



Fuente: Elaboración propia

1.3.2 Diagrama de la Red Vial

En el diagrama vial que se presenta en el **Mapa M 1.1**, y se puede observar que el distrito de San Luis es dividido en dos zonas diferenciadas por la red vial nacional (Panamericana Sur). Al Oeste la zona costera en donde se ubican los centros poblados de Santa Cruz y Santa Bárbara, y al Este la zona en que se ubican los centros poblados La Quebrada, Laura Caller y San Luis.

San Luis se encuentra aproximadamente en el Km 136 + 300 de la carretera Panamericana Sur.

En la actualidad se encuentra ejecutando la Nueva Panamericana Sur, al margen derecho de la Panamericana Sur (norte-sur) y paralela al litoral costero.

1.4 ACTIVIDAD ECONÓMICA

1.4.1 Actividad Económica Primaria

Producción Pecuaria: En base a la información proporcionada por la Oficina de Información Agraria de Cañete - Ministerio de Agricultura, se concluye el siguiente orden de la producción pecuaria de San Luis:

Cuadro N° 1.9 Producción Pecuaria del Distrito de San Luis - 2007

Producción	Población Promedio Mensual (Cabezas)			Producción Anual	
	Producción de Carne	En Ordeño	Total	Carne (Tn)	Leche (litros)
Vacuna	71	803	1,990	128	4 727 819
Porcina	67	--	162	42	--
Caprina	21	--	118	3	--
Ovina	13	--	96	2	--
Total	172	8,891	2 366	175	4 727 819

Fuente: Programación de Población y Producción Pecuaria Campaña 2007 - Agencia Agraria Cañete

Producción Agrícola: Se recopilaron datos del Ministerio de Agricultura (MINAG) desde la campaña agrícola 2000-2001 hasta la campaña 2007-2008. Cabe resaltar que la información proporcionada cuyo nivel de salida es distrital es solo aproximada ya que esta información es prorrateada del total provincial.

Cuadro N° 1.10 Producción de Cultivos, Campaña 2000-2008

Cultivo	Producción Acumulada (Tn)	% Relativo	% Acumulado
Camote	67 741	22,80%	22,80%
Maíz Amarillo Duro	52 464	17,66%	40,46%
Maíz Chala	43 478	14,63%	55,09%
Mandarino	39 243	13,21%	68,30%
Yuca	23 304	7,84%	76,14%
Papa	15 051	5,07%	81,20%
Zapallo	13 328	4,49%	85,69%
Algodón	11 359	3,82%	89,51%
Otros (31 cultivos más)	83 625	10,49%	100,00%
TOTAL 2000-2008	297 129		

Fuente: MINAG

Como puede verse son 8 de 39 cultivos los que concentran cerca del 90% de la producción agrícola del distrito en el periodo 2000-2008. Destaca la producción de camote, maíz amarillo y maíz chala. El algodón es un cultivo importante pero no lo es como en épocas anteriores (según estudio de la ONERN de 1970).

Cabe destacar que en la última campaña (2007-2008) destacó el maíz amarillo, maíz chala y camote principalmente.

1.5 INFRAESTRUCTURA Y REDES DE SERVICIO

1.5.1 Líneas Vitales

➤ Infraestructura de Vivienda

Cuadro N° 1.11 Material Predominante en las Paredes de la Vivienda

Material Predominante	Viviendas	
	Total	%
Ladrillo o bloque	848	30,8 %
Adobe o tapia	1 145	41,6 %
Madera	36	1,3 %
Quincha	147	5,3 %
Estera	324	11,8 %
Otro	250	9,1 %
Total	2 750	100,0 %

Fuente: INEI – Censo de Población y Vivienda 2007

➤ Infraestructura de Salud

El servicio de salud en el distrito de San Luis es prestado por los siguientes establecimientos administrados por el Ministerio de Salud:

Cuadro N° 1.12 Establecimientos de Salud, Distrito de San Luis

Tipo	Nombre	Ubicación
Centro de Salud	San Luis	C.P. San Luis
Puesto de Salud	La Quebrada	C.P. La Quebrada
Puesto de Salud	Laura Caller	C.P. Laura Caller
Puesto de Salud	Santa Bárbara	C.P. Santa Bárbara
Puesto de Salud	Santa Cruz	C.P. Santa Cruz

Fuente: Ministerio de Salud Oficina - General de Estadística e Informática

➤ **Infraestructura Educativa**

Según los registros del Ministerio de Educación, el distrito de San Luis cuenta en promedio con 17 centros educativos públicos, localizados de manera dispersa en los cinco centros poblados urbanos que conforman el distrito; y con 8 centros educativos privados, ubicados sólo en el centro poblado de San Luis. Todos ellos brindan una educación en los niveles básicos: inicial, primaria y secundaria.

1.5.2 Equipamiento Social

Aquí se incluye lo que es la infraestructura deportiva, cultural y recreacional, seguridad ciudadana y organizaciones sociales, lo cuales se han desarrollado en el informe final presentado en el **Curso de Titulación 2009 Acondicionamiento Territorial y Formulación de Proyectos Para el Desarrollo Sostenible – Lineamientos de Desarrollo Para el Distrito de San Luis.**, motivo por el cual no serán desarrollados.

1.5.3 Redes de Servicio

A partir del siguiente capítulo se precisará sobre la situación actual de los sistemas de agua potable y de saneamiento básico para la adecuada eliminación de excretas, los otros temas referidos en infraestructura vial y de comunicaciones, energética, riego agrícola y disposición final de residuos sólidos las cuales forman parte de las redes de servicio, fueron presentados en el informe final del **Curso de Titulación 2009 Acondicionamiento Territorial y Formulación de Proyectos Para el Desarrollo Sostenible – Lineamientos de Desarrollo Para el Distrito de San Luis**, motivo por el cual no serán desarrollados.

1.6 NIVEL DE VIDA

Se entiende por Nivel de Vida, a la condición de una persona o de un grupo de personas en una escala de bienestar previamente definida y admitida. Se refiere además, a la cantidad de bienes y servicios que es posible consumir con un ingreso determinado y, en términos más generales, al estilo de vida material y a las necesidades que pueden satisfacer, en promedio, los habitantes de un país, o los integrantes de un sector social, un grupo o una familia determinada.

El concepto, por lo tanto, es algo subjetivo, pues implica de algún modo la valoración de las diferentes utilidades que obtengan diferentes personas de distintos conjuntos de bienes y servicios. No obstante, utilizaremos dos indicadores aceptados, como son:

1.6.1 Índice de Carencias

Se basó en los **Mapas de Pobreza**, del Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (FONCODES), que se han convertido en un instrumento muy importante para focalizar y priorizar la inversión en infraestructura social y productiva en las áreas geográficas más pobres del país, donde la población carece de servicios básicos como el agua potable, los sistemas de desagüe o letrinas, la electrificación domiciliaria, el acceso a la educación, salud, caminos rurales, entre otros.

Este índice se basa en los **Indicadores de Carencias** como: porcentaje de la población viviendas que carecen de agua potable (Censo 2005, INEI), Porcentaje de la población que carecen de desagüe o letrinas (Censo 2005, INEI), porcentaje de la población que carecen de electricidad (Censo 2005, INEI); e **Indicadores de Vulnerabilidad** como: porcentaje de mujeres analfabetas de 15 años y más (Censo 2005, INEI), porcentaje de niños de 0 a 12 años de edad (Censo 2005, INEI), porcentaje de niños desnutridos de 6 a 9 años (Censo de talla Escolar 1999, MINEDU). Tales indicadores permitirán establecer el nivel de carencias de servicios en el distrito de San Luis.

1.6.2 Índice de Desarrollo Humano (IDH)

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) presenta en su Informe Nacional Perú 2006, una nueva versión del **Índice de Desarrollo Humano** nacional, a escala distrital, que se agrega al cálculo de escala provincial aparecido en el Informe Nacional Perú 2002, con base de estimaciones al 2000, y al primer cálculo distrital, publicado en el 2005, cuya base temporal es el año 2003. La presente versión del IDH, tiene como año base el 2005 y trata de aprovechar al máximo los resultados de los Censos de Población y Vivienda del 2005.

El IDH es un indicador resumen del desarrollo humano. Mide el progreso medio de un distrito en tres aspectos básicos del desarrollo humano:

Disfrutar de una vida larga y saludable, medida a través de la esperanza de vida al nacer.

- Disponer de educación, medida a través de la tasa de alfabetización de adultos (con una ponderación de dos tercios) y la tasa de escolaridad de la población de 5 a 18 años que asiste a un centro educativo entre la población total de 5 a 18 años (con una ponderación de un tercio).
- Tener adecuado acceso a bienes, medido a través del ingreso familiar per cápita (nuevos soles mes).

Cuadro N° 1.13 Índice de Carencias, 2006

Ámbito	Población 2005	Índice de Carencias 1/	Quintil del Índice de carencias 2/	% Población Sin			Tasa Analfabetism o Mujeres	% Niños 0-12 Años	Tasa Desnutrición 1999
				Agua	Desagüe Letrina	Electricidad			
San Vicente de Cañete	43 943	0.1234	3	31%	30%	15%	8%	27%	18%
Asia	6 037	0.0903	3	16%	5%	20%	5%	29%	17%
Calango	2 559	0.1029	3	41%	21%	42%	6%	23%	10%
Cerro azul	6 491	0.0891	3	18%	16%	18%	6%	27%	18%
Chilca	14 180	0.0942	3	41%	5%	15%	5%	27%	18%
Coaylo	888	0.3093	2	57%	31%	100%	6%	17%	36%
Imperial	34 778	0.0861	3	15%	10%	12%	8%	27%	21%
Lunahuaná	4 383	0.0589	3	20%	6%	17%	5%	21%	25%
Mala	25 269	0.0727	3	26%	8%	17%	6%	27%	13%
Nuevo Imperial	19 280	0.1901	2	56%	7%	22%	10%	28%	27%
Pacarán	1 588	0.1719	2	30%	32%	22%	8%	28%	24%
Quilmaná	13 256	0.1390	3	44%	8%	31%	10%	27%	18%
San Antonio	3 460	0.0754	3	22%	12%	25%	4%	25%	16%
San Luis	11 653	0.1415	3	15%	40%	18%	11%	27%	20%
Santa Cruz de Flores	2 450	0.0418	4	29%	6%	26%	4%	20%	11%
Zúñiga	1 194	0.3479	2	64%	70%	29%	9%	27%	26%
Provincia Cañete	191 409	0.0998	3	30%	16%	18%	8%	27%	19%
Provincia Lima	7 007 388	0.0166	5	11%	3%	4%	3%	22%	9%

Fuentes: Censo de Población y Vivienda 2005 - INEI, Censo de Talla Escolar 1999 - MINEDU

1/: Es un valor entre 0 y 1. Este índice de carencias se puede interpretar en términos de probabilidades, de tal modo que distritos con valores cercanos a 0 la probabilidad de ser pobre por carencias en servicios básicos es muy baja, en tanto que valores cercanos a 1 indican una alta probabilidad de que los distritos sean más pobres por carencias y vulnerabilidad.

2/: Quintiles ponderados por la población, donde el 1=Más pobre y el 5=Menos pobre

Cuadro N° 1.14 Índice de Desarrollo Humano, 2005

Ámbito	Población		Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Alfabetismo		Escolaridad		Logro Educativo		Ingreso familiar per cápita	
	Hab.	Ranking	IDH	Ranking	Años	Ranking	%	Ranking	%	Ranking	%	Ranking	S/.mes	Ranking
Provincia de Cañete	191 409	22	0.6701	8	74,1	9	94,9	22	89,1	50	93,0	21	576,6	8
Santa Cruz de las Flores	2 450	1242	0.6862	46	74,3	86	97,4	71	90,5	394	95,1	68	626,1	46
San Antonio	3 460	1047	0.6828	53	74,6	62	97,3	80	89,8	496	94,8	85	598,5	65
San Vicente de Cañete	43 943	118	0.6783	60	75,0	50	94,6	266	90,8	355	93,4	185	590,2	71
Lunahuaná	4 383	910	0.6741	74	74,0	111	96,3	146	89,0	596	93,9	149	586,9	75
Mala	25 269	192	0.6719	80	74,6	65	96,0	168	84,6	1064	92,2	291	585,6	76
Cerro Azul	6 491	681	0.6707	83	74,0	109	96,2	159	89,6	526	94,0	142	563,1	102
Chilca	14 180	332	0.6701	86	74,1	97	96,7	117	89,4	548	94,3	117	547,8	131
Zúñiga	1 194	1559	0.6686	89	74,4	77	94,3	294	91,2	314	93,3	193	550,0	125
Imperial	34 778	138	0.668	91	73,5	149	94,8	250	89,6	523	93,1	216	580,7	80
Asia	6 037	725	0.6677	93	73,4	157	96,4	143	90,0	471	94,2	120	558,7	109
Calango	2 559	1217	0.6668	94	73,5	148	96,3	151	87,2	808	93,3	195	569,7	95
Quilmaná	13 256	364	0.6664	95	74,1	106	93,7	345	89,1	580	92,1	296	571,7	91
Nuevo Imperial	19 280	242	0.6659	98	74,3	84	93,4	371	90,4	418	92,4	276	556,6	114
San Luis	11 653	413	0.6553	129	72,8	206	92,4	458	88,6	658	91,1	384	568,4	96
Pacarán	1 588	1447	0.6546	133	71,8	306	94,7	255	87,5	778	92,3	280	573,5	90
Coayllo	888	1661	0.6106	347	69,4	658	96,1	165	57,6	1808	83,2	1107	570,2	93

Fuente: INEI Censo Nacional 2005

Elaboración: PNUD / Informe Desarrollo Humano Perú

CAPÍTULO II

ESTADO ACTUAL DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

2.1 SERVICIO DE AGUA POTABLE

2.1.1 Organizaciones Encargadas de la Operación y Mantenimiento

Cabe mencionar que el distrito de San Luis comprende cinco (05) centros poblados concentrados, considerados urbanos, la población restante se encuentra dispersa. Actualmente las organizaciones encargadas de la operación y mantenimiento del servicio de agua potable son tres (03), siendo éstas:

➤ **Empresa Prestadora de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado –
EMAPA CAÑETE S.A.**

Brinda servicio a 12 de los 16 distritos que comprende la provincia de Cañete, entre ellos se encuentra San Luis, y su participación es parcial en el distrito, comprendiendo solamente las áreas urbanas de los centros poblados de: San Luis (Incluye a los Asentamientos Humanos aledaños de San Cristóbal, Los Ángeles, Villa Jesús Salvador y Santa Rosa), Santa Bárbara y Santa Cruz.

➤ **Junta Administradora de Servicios de Saneamiento – JASS del Centro
Poblado La Quebrada**

Esta organización conformada por usuarios del mismo centro poblado La Quebrada se encuentra reconocida como tal por la Superintendencia de Administración de Servicios de Saneamiento (SUNASS) y está encargada de la administración únicamente de este centro poblado.

➤ **Junta de Usuarios del Centro Poblado de Laura Caller**

Esta junta de usuarios no se encuentra formalizada, y está encargada de la administración del abastecimiento del agua del centro poblado Laura Caller.

Cuadro N° 2.1 Organizaciones Encargadas de la Operación y Mantenimiento del Servicio de Agua Potable por Centro Poblado

Centro Poblado	Condición	Organizaciones a cargo de la Operación y Mantenimiento
San Luis	Urbana	EMAPA
Laura Caller	Urbana	Junta de Usuarios Laura Caller
La Quebrada	Urbana	JASS La Quebrada
Santa Bárbara	Urbana	EMAPA
Santa Cruz	Urbana	EMAPA
Población Dispersa	Rural	EMAPA, JASS La Quebrada, y la J.U. Laura C. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Población considerada rural y no sobrepasa del 4,2% de la población rural que cuenta con este servicio.

Fuente: Propia

2.1.2 Cobertura a Nivel de Centro Poblado y Distrital

Al año 2007, el INEI ha registrado que el número de viviendas en San Luis con servicio de abastecimiento de agua potable era 1 969 de un total de 2 750 viviendas ocupadas, alcanzando una cobertura del 73,6% de la población total del distrito y el 26,4% de la población desabastecida de agua potable. Sin embargo, en la visita de campo se ha observado que algunos centros poblados si tienen disponibilidad de agua potable, ya sean por la red pública en la vivienda, fuera de la vivienda o pilones de uso público; y no han sido registrado en el censo del 2007.

Con el fin de proporcionar datos más reales sobre el abastecimiento de agua en todo el distrito de San Luis, se ha corregido la cantidad de usuarios y población de los centros poblados de Santa Bárbara y Santa Cruz, teniendo como año base el año 2007, a partir de este año se podrá realizar las proyecciones que se necesitaría para obtener la demanda en un futuro.

En los Cuadros N° 2.2 y N° 2.3 se presentan las correcciones realizadas, al año 2007, donde se registra que el número de viviendas en San Luis con servicio de abastecimiento de agua potable era 2 239 de un total de 2750 viviendas ocupadas, alcanzando una cobertura del 82,7% de la población total del distrito. Asimismo, del total de la población abastecida con agua potable, sólo el 89,7% dispone de agua potable todos los días de la semana.

El 17,3% de la población desabastecida de agua potable, se abastece de agua a través de camiones sistemas, pozos, acequias o canales, entre otros.

Cuadro N° 2.2 Tipo de Abastecimiento, Según Viviendas Ocupadas y Población Presente a Nivel de Centros Poblados y de Distrito, 2007

Tipo de Abastecimiento de Agua	San Luis		Laura Caller		La Quebrada		Santa Bárbara		Santa Cruz		Población Dispersa		Distrito de San Luis	
	Viv.	Pob.	Viv.	Pob.	Viv.	Pob.	Viv.	Pob.	Viv.	Pob.	Viv.	Pob.	Viv.	Pob.
Red pública dentro de la vivienda (agua potable)	765	3 611	269	1 194	402	1 741	161	627	121	506	9	32	1 727	7 711
Red pública fuera de la vivienda (agua potable)	58	220	25	110	71	290	--	--	7	35	5	19	166	674
Pilón de uso público (agua potable)	257	1 110	4	24	8	32	3	10	1	3	73	306	346	1 485
Camión-cisterna u otro similar	4	16	5	17	--	--	--	--	--	--	57	230	66	263
Vecino	7	26	9	33	21	104	--	--	--	--	78	356	115	519
Pozo	3	17	5	19	1	3	20	76	22	93	58	219	109	427
Río, acequia, manantial o similar	71	272	26	116	68	262	--	--	1	6	10	37	176	693
Otro	30	103	4	11	9	47	--	--	--	--	2	7	45	168
Total	1 195	5 375	347	1 524	580	2 479	184	713	152	653	292	1 206	1 195	5 375

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda por Centros Poblados 2007 / Trabajos de campo realizados

Cuadro N° 2.3 Disponibilidad del Servicio de Agua Potable a Nivel de Centros Poblados y de Distrito, 2007

Centro Poblado Urbano, Rural o Distrito	Descripción	Total	Disponen de Agua Potable		Total	Dispone de Agua Potable Todos los Días de la Semana	
			Sí	No		Sí	No
Centro Poblado de San Luis	Viviendas	1 195	1 080	115	1 080	1 010	70
	Población (hab.)	5 375	4 941	434	4 941	4 642	299
	Población (%)	100,0%	91,9%	8,1%	100,0%	93,9%	6,1%
Centro Poblado Laura Caller	Viviendas	347	298	49	298	221	77
	Población	1 524	1 328	196	1 328	1 006	322
	Población (%)	100,0%	87,1%	12,9%	100,0%	75,8%	24,2%
Centro Poblado de La Quebrada	Viviendas	580	481	99	481	384	97
	Población	2 479	2 063	416	2 063	1 674	389
	Población (%)	100,0%	83,2%	16,8%	100,0%	81,1%	18,9%
Centro Poblado de Santa Bárbara	Viviendas	184	164	20	164	162	2
	Población	713	637	76	637	629	8
	Población (%)	100,0%	89,3%	10,7%	100,0%	98,7%	1,3%
Centro Poblado de Santa Cruz	Viviendas	152	129	23	129	129	0
	Población	643	544	99	544	544	0
	Población (%)	100,0%	84,6%	15,4%	100,0%	100,0%	0,0%
Población Rural Dispersa	Viviendas	292	87	205	87	87	0
	Población	1206	357	849	357	357	0
	Población (%)	100,0%	29,6%	70,4%	100,0%	100,0%	0,0%
Distrito de San Luis	Viviendas	2750	2 239	511	2 239	1 993	246
	Población	1 1940	9 870	2 070	9 870	8 852	1 018
	Población (%)	100,0%	82,7%	17,3%	100,0%	89,7%	10,3%

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

2.1.3 Calidad del Agua Potable

En base a la información proporcionada por el Centro de Salud de San Luis, se tuvo acceso a tres pruebas de control de la calidad de agua para consumo humano, realizándose un Análisis Microbiológico, cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla:

Cuadro N° 2.4 Resultado Microbiológico

Parámetro	Fecha de Análisis	Cloruro Residual mg/l	UFC/100ml	
			Coliformes Totales	Escherichia Coli 35 °C
			35 °C	
“El Chorito” Calle Santos S/N – Distrito de San Luis	17.02.09	--	189	--
“Bodega Rubén” calle Sol Naciente – Distrito de San Luis	17.02.09	--	286	--
Nuevo San Luis - Localidad de Nuevo San Luis	27.02.09	--	640	66
I.E.P. N° 20182 - Localidad de Nuevo San Luis	27.02.09	--	622	49
Pozo Familia Llerena – Fundo Don Oscar	03.02.09	--	140	20
Pozo Familia Bautista – Fundo Don Oscar	03.02.09	--	168	16
Pozo Familia Chumchón – Fundo Don Oscar	03.02.09	--	201	18

Fuente: Centro de Salud de San Luis

Método de Análisis: Filtro de Membrana (FM/100 ml)

Luego se determinó los límites permisibles, los cuales se indican parcialmente (hay más parámetros que no se han evaluado) en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 2.5 Límites Permisibles de Agua Para Consumo Humano

Parámetro	LMP
Coliformes totales, UFC/100 ml	0 (ausencia)
Coliformes termotolerantes o Escherichia Coli, UFC/100 ml	0 (ausencia)
Cloruros, mg/L	250

Fuente: Oficio Circular N° 677 – 2000/ SUNASS-INF emitido por la Superintendencia Nacional de Saneamiento

Los resultados de laboratorio obtenidos no cumplen con los límites máximos permisibles, sin embargo, no se tuvo acceso a más resultados para cada centro poblado, pero por fuente del Centro de Salud de San Luis, en una entrevista con la Técnica Gladys Vásquez (persona encargada de recepcionar los controles de calidad de agua potable de los demás centros poblados) nos comentó que todas las pruebas realizadas en este año, ninguna de ellas han cumplido, incluso hasta el agua que brinda EMAPA Cañete S.A.

2.2 INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE

2.2.1 Principales Fuentes Existentes de Abastecimiento

Las fuentes abastecimiento que cuenta el distrito de San Luis son básicamente cuatro (04) y son de origen subterráneo, cuya agua es captada mediante el uso de galerías filtrantes. A continuación se presenta una descripción de las fuentes existentes:

➤ Galería Filtrante “Los Compradores”

Se ubica en el centro poblado Los Compradores que pertenece al distrito de Imperial, y viene siendo administrado por EMAPA.

De acuerdo a los datos proporcionados por EMAPA, esta fuente brinda un caudal de 45 l/s (ver ficha N° 1 del Anexo 2.2).

Tiene como beneficiarios a los centros poblados de San Luis, Santa Bárbara, Santa Cruz en el distrito de San Luis y parte se va al distrito de Cerro Azul, en este último lo abastece al 100%.

➤ Galería Filtrante “Túpac Amaru”

Se ubica a 1,7 km aproximadamente del centro poblado de Laura Caller, distrito de San Luis, y viene siendo administrado por EMAPA.

Esta agua captada es reunida con el agua proveniente de la galería filtrante de Los Compradores en una poza cerrada de concreto, a partir de este punto parte una tubería de Asbesto-Cemento de 10” hacia el reservorio elevado de 750 m³.

De acuerdo a los datos proporcionados por EMAPA, esta fuente brinda un caudal de 25 l/s (ver ficha N° 2 del Anexo 2.2).

Tiene como beneficiarios a los centros poblados de San Luis, Santa Bárbara, Santa Cruz en el distrito de San Luis y parte se va al distrito de Cerro Azul.

➤ **Galería Filtrante - “Abastece a Laura Caller”**

Se ubica a 1,5 km aproximadamente del centro poblado de Laura Caller, distrito de San Luis, y viene siendo administrado por la Junta de Usuarios del mismo centro poblado. Tiene como beneficiarios únicamente a los pobladores del Centro Poblado de Laura Caller.

La captación no está protegida y está expuesta a agentes contaminantes causadas por animales o el poblador y se estima que esta fuente brinda un caudal de entre 4 a 15 l/s (ver ficha N° 3 del Anexo 2.2).

➤ **Pozo Artesanal - “La Quebrada”**

Es un pozo artesanal construido hace aproximadamente 180 años, y está ubicado en el mismo centro poblado de La Quebrada. Actualmente viene siendo administrado por el JASS de La Quebrada.

Este pozo es de forma cilíndrica, con un diámetro de 3 m, presenta un espejo de agua que se encuentra a 7,80 m de profundidad, y posee un tirante hidráulico de 3,30 m. Anteriormente abastecía a un reservorio de 45 m³, ahora abastece a uno nuevo de 125 m³.

El equipo de bombeo impulsa 7,48 l/s (ver ficha N°4 del Anexo 2.2).

Presenta como único beneficiario al Centro Poblado de La Quebrada.

2.2.2 Infraestructuras Complementarias y de Almacenamiento

A continuación se presentan tanto las infraestructuras complementarias como de almacenamiento de agua potable que cuenta el distrito:

➤ **Cámara Rompe Presión - “Tramo Los Compradores – Túpac Amaru”**

Está aproximadamente a 700 metros de la captación de galería filtrante Los Compradores y 45 metros del canal de María Angola, la cual es el límite natural del distrito de San Luis y el distrito de Imperial. Aquí llega una tubería de PVC de 10” desde la galería filtrante Los Compradores. Actualmente viene siendo administrado por EMAPA (ver ficha N° 1 del Anexo 2.3).

➤ **Caja de Reunión - Tramo “Galería Filtrante Túpac Amaru – Reservorio 750 m³”**

Está ubicado a 100 metros de la captación por galería filtrante Túpac Amaru. Esta estructura sirve para reunir las aguas captadas tanto de las provenientes de las galerías filtrantes Los Compradores y Túpac Amaru. En época de avenida se produce excesos, el cual es aprovechado para ser captado para abastecer al centro poblado de Laura Caller (**ver ficha N° 2 del Anexo 2.3**).

➤ **Reservorio Apoyado de 750 m³**

Este reservorio se ubica en el asentamiento humano de Los Ángeles, distrito de San Luis. Actualmente viene siendo administrado por EMAPA.

Los beneficiarios pertenecen a los centros poblados de San Luis, Santa Bárbara, Santa Cruz en el distrito de San Luis y parte se va al distrito de Cerro Azul (**ver ficha N° 3 del Anexo 2.2**).

➤ **Dos Cisternas de 40 m³**

Estas dos cisternas abastecen de agua potable al Asentamiento Humano Santa Rosa por medio de un equipo de bombeo, trasladando el agua a un reservorio apoyado de 20 m³. Actualmente viene siendo administrado por EMAPA.

Los beneficiarios directos son los AA.HH. Santa Rosa y parte de San Cristóbal (**ver ficha N° 4 del Anexo 2.3**).

➤ **Reservorio Apoyado de 20 m³**

El agua que llega a esta estructura por bombeo de las cisternas de 40 m³ se distribuye a los AA.HH. Santa Rosa y parte de San Cristóbal. Actualmente viene siendo administrado por EMAPA (**ver ficha N° 5 del Anexo 2.3**).

➤ **Reservorio Laura Caller de 100 m³**

El agua viene de la captación cercana a la galería filtrante de Túpac Amaru, donde parte una tubería de PVC de 4", recorriendo 1500 m aprox. llegando al reservorio de Laura Caller. Actualmente viene siendo administrado por una junta de usuarios del mismo centro poblado (**ver ficha N° 6 del Anexo 2.3**).

➤ **Reservorio Apoyado de 45 m³ – La Quebrada**

Este reservorio se encuentra fuera de uso debido a la construcción de un nuevo reservorio de 125 m³.

De acuerdo a los comentarios de los dirigentes, ellos piensan emplear este reservorio para casos de emergencia y no lo piensan demoler (**ver ficha N° 7 del Anexo 2.3**).

➤ **Reservorio Apoyado de 125 m³ – La Quebrada**

Este reservorio entró en operación en el mes de mayo del 2009. Actualmente posee una gran cota de agua, con la cual puede alcanzar mayor cobertura.

El problema que se vio en su operación, fue las instalaciones domiciliarias que debido a la alta presión generada por el nuevo reservorio y a las instalaciones domiciliarias que no están preparadas para tal presión, causa que tales instalaciones sufran daños (**ver ficha N° 8 del Anexo 2.3**).

2.2.3 Línea de Conducción y de Impulsión

A continuación mencionaremos de manera general el estado de la infraestructura según la entidad que lo maneje:

- **EMAPA:** La línea de conducción parte desde la captación en la galería filtrante Los Compradores con una tubería de PVC DN 10", recorriendo 680 m hasta llegar a la cámara rompe presión, a partir de allí recorre 1585 m hasta llegar a la Caja de Reunión donde se le suma el caudal aportado por la galería filtrante de Túpac Amaru, a partir de allí la tubería es de asbesto cemento con un diámetro de 10" recorriendo 2280 m (**Ver Mapa 2.1 Distribución de Agua Potable - Fuente EMAPA**).
- **JASS La Quebrada:** Cuenta con una tubería de impulsión que parte desde la captación del pozo subterráneo con una cota de 92,30 m.s.n.m. hasta el reservorio elevado de 125 m³ con una cota de llegada de 120 m.s.n.m. Esta línea de impulsión posee una longitud de 254,20 m transportando un caudal de 7,48 l/s. Esta infraestructura es nueva y se encuentra operativa desde mayo del 2009 (Fuente: Estudio Reconstrucción del Reservorio Elevado – La Quebrada).
- **Junta de Usuarios de Laura Caller:** Poseen una línea de conducción instalada que comprende desde la captación desde el manantial, hasta una

cámara de reunión. A partir de esta caja de reunión, la tubería es de PVC DN 4", y tiene una longitud total de 1500 m, aproximadamente. En su trayecto la línea de conducción presenta una adecuada protección, teniendo capacidad de conducción en promedio de 15 l/s. Dado que el trazo de la tubería no es uniforme y que en su instalación no se han considerado válvulas de purga y de aire presenta problemas de cavitación y/o arenamiento lo que restringe la capacidad de conducción.

2.2.4 Redes de Distribución y Conexiones Domiciliarias

A continuación mencionaremos de manera general el estado de la infraestructura según la entidad que lo maneje:

- **EMAPA:** Las redes más antiguas se encuentran en el centro de San Luis y son de material asbesto cemento de 4", de ahí las demás tuberías de PVC con diámetros que varían de 4", 3" y 2". No hay mayores problemas porque EMAPA está haciendo mejoras, además de poseer un mayor criterio técnico.
- **JASS La Quebrada:** No cuenta con planos que proporcione mayor información debido a que el crecimiento de la población ha sido sin ningún planeamiento, sin embargo, en el expediente del nuevo tanque elevado de 125 m³, mencionan que han evidenciado tuberías de distintos diámetros siendo de 6", 4", 3", 2" y de 1/2". Durante la visita de campo, se conversó con el dirigente principal del manejo del agua potable de La Quebrada, Santiago Candela Quiroz, quien nos mencionó sobre el nuevo problema que ocurrió con el funcionamiento del nuevo tanque elevado, que debido a una mayor presión, produce sobrepresiones en las instalaciones domiciliarias, esto también se debe a la falta de ayuda técnica, ya que estas instalaciones lo han estado realizando ellos mismos de manera inadecuada.
- **Junta de Usuarios de Laura Caller:** La red de distribución de Laura Caller está conformada por tuberías de asbesto cemento con diámetro de 3" y una longitud de 3 942 m. Así mismo la red de distribución no cuenta con válvulas de control, lo cual permite que las personas operen en forma indiscriminada las válvulas de la sistema existente. Ante cualquier eventualidad (reparación en red o conexiones) se opera solamente la válvula instalada, dejando sin servicio a toda la población. No cuenta con

una sectorización definida de la red de distribución, lo que genera reclamos por parte de los usuarios del sistema. La continuidad del servicio reportada es de 24 horas, sin embargo por falta de capacidad de las tuberías instaladas en las redes, (1/2", 3/4" y 1") hay restricción del servicio en las partes altas de la ciudad y sobrepresiones en las zonas bajas. La red presenta problemas de roturas en las zonas antiguas de la ciudad, se reporta antigüedades del orden de 30 años o más en las redes, siendo el material de asbesto cemento. Esta zona requiere de sustitución de redes aproximadamente en el 100 % de la longitud total de la red. Un aspecto detectado que hay que mejorar, es el que las redes presentan muchos ramales y puntos ciegos, (tapones) esta situación genera la acumulación de sedimentos en los puntos bajos del sistema, creando condiciones sépticas, si se suma a la deficiente desinfección, se tienen problemas de calidad de agua que pueden afectar significativamente la salud pública (Fuente: Perfil - Mejoramiento y Rehabilitación del Sistema de Agua Potable y Ampliación del Sistema de Alcantarillado en el C.P. Laura Caller y AA.HH. Los Ángeles, San Cristóbal, Vía Jesús Salvador y Santa Rosa, del Distrito de San Luis –Cañete).

2.3 SERVICIO DE ALCANTARILLADO

2.3.1 Organizaciones Encargadas de la Operación y Mantenimiento

Al igual que el sistema de agua potable, en el distrito de San Luis actualmente hay tres (03) organizaciones encargadas de la operación y mantenimiento del servicio de alcantarillado, siendo éstas:

➤ Empresa Prestadora de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado – EMAPA CAÑETE S.A.

Su control es parcial en el distrito, y alcanza solamente a los centros poblados de San Luis y Santa Bárbara. El centro poblado de La Quebrada posee instalaciones domiciliarias de alcantarillado que están conectadas al sistema que maneja EMAPA, sin embargo, su control de EMAPA es solamente hasta cierto tramo de la tubería colectora hasta la disposición final.

El sistema de alcantarillado de San Benito se encuentra conectado al sistema de alcantarillado de La Quebrada los cuales disponen su desagüe al sistema que maneja EMAPA.

EMAPA también tendría el control del sistema de desagüe de Santa Cruz cuando se finalice los trámites para que lo administre, y se culminen las obras faltantes en la planta de tratamiento (principalmente de suministro), que se encuentran paralizadas desde el 2007 por los problemas de gestión y financiamiento mencionados.

➤ **Junta Administradora de Servicios de Saneamiento – JASS del Centro Poblado La Quebrada**

Está encargada de la administración local del centro poblado La Quebrada y aproximadamente de 1,3 km de tubería colectora, a partir de ahí es manejado por EMAPA.

➤ **Junta de Usuarios del Centro Poblado de Laura Caller**

Esta junta de usuarios no se encuentra formalizada, y está encargada de la administración del sistema de alcantarillado en el centro poblado de Laura Caller.

Cuadro N° 2.6 Organizaciones Encargadas de la Operación y Mantenimiento del Servicio de Alcantarillado por Centro Poblado

Centro Poblado	Condición	Organizaciones a cargo de la Operación y Mantenimiento
San Luis	Urbana	EMAPA
Laura Caller	Urbana	Junta de Usuarios Laura Caller
La Quebrada	Urbana	JASS La Quebrada ⁽¹⁾
Santa Bárbara	Urbana	EMAPA
Santa Cruz	Urbana	⁽²⁾
Población Dispersa	Rural	---

(1) Su control es local y hasta un tramo de 1,30 km de la tubería colectora.

(2) Posee tuberías colectoras secundarias, lo que le falta es conexiones domiciliarias.

Fuente: Propia

2.3.2 Cobertura a Nivel de Centro Poblado y Distrital

Actualmente, el sistema de alcantarillado en el distrito de San Luis no dispone de ningún tipo de tratamiento para las aguas servidas (simplemente no se han culminado este tipo de infraestructura o están en proyecto), las cuales desembocan directamente en el mar a través de la red pública de alcantarillado o por drenes.

Al año 2007, el INEI ha registrado que el número de viviendas en San Luis con servicio de desagüe era 1 285 de un total de 2 750 viviendas ocupadas, alcanzando una cobertura del 50,0% de la población total del distrito.

Al igual que el sistema de agua potable, hasta el año 2009 ha habido cambios, que han sido visualizados en las visitas de campo realizadas.

Se debe tener en cuenta que el Censo 2007 fue realizado el 21 de octubre del mismo año y el sismo de Pisco ocurrió ese mismo año el día 15 de agosto, este último evento marcó un antes y después en las redes de alcantarillado de San Luis, en especial del centro poblado de La Quebrada.

Con el fin de proporcionar datos más reales sobre el sistema de desagüe en todo el distrito de San Luis, se ha realizado unas correcciones que han sido estimadas y algunas verificadas con la información proporcionada por EMAPA. Para las correcciones se tendrá como año base el año 2007, a partir de este año se podrá realizar las proyecciones que se necesitaría para obtener la demanda en un futuro.

Los criterios de corrección empleados para cada centro poblado es el siguiente:

- **Centro Poblado de San Luis:** Actualmente se viene realizando ampliaciones y mejoras por parte de EMAPA con fondos privados, además se ha declarado la viabilidad de un perfil con SNIP 97984 que incluye la ampliación del sistema de alcantarillado de cuatro (04) asentamientos humanos de San Luis. Como se mencionó, es evidente que hasta el año 2009 se ha realizado mejoras, pero hasta el momento no han sido tan significativas, porque requerirían mayores fondos, por lo tanto, no modificaremos lo registrado por el INEI.
- **Centro Poblado de Laura Caller:** No se ha registrado mejoras respecto a los datos registrados por el INEI, no modificándose los datos registrados. Actualmente se ha declarado la viabilidad de un perfil con SNIP 97984 que beneficiaría a Laura Caller.
- **Centro Poblado de La Quebrada:** Este centro poblado poseía un sistema de alcantarillado, cuya obra fue concluida en el año 2005, pero a causa del sismo de Pisco ocurrido el 15 de agosto del 2007, su sistema fue afectado, inmediatamente después se realizó el Censo 2007 el 21 de octubre, registrando un gran número de personas que no poseen red de desagüe.

La labor de campo no ha sido suficiente para poder estimar hasta qué punto se ha realizado la rehabilitación durante la Etapa de Reconstrucción, sin embargo las redes secundarias de alcantarillado si se encuentran rehabilitadas y en funcionamiento, pero falta varias conexiones domiciliarias, las cuales no han sido realizadas por la ausencia de infraestructura de vivienda. Otro punto es que el JASS de La Quebrada está encargada de las instalaciones locales y hasta cierto tramo de la tubería colectora principal, por tal motivo EMAPA no participa.

- **Centro Poblado de Santa Bárbara:** En este centro poblado, si es notoria la mejora, donde la mayoría de la población posee un sistema de desagüe. Entre el año 2006 – 2007 se ejecutó la obra de “Instalación de Sistema de Alcantarillado Para el Centro Poblado de Santa Bárbara”, pero aún no se había concluido con las instalaciones domiciliarias porque las viviendas no estaban habilitadas (también le afectó el sismo de Pisco del 2007), y fueron estos datos que registró el INEI, pero actualmente se han completado los trabajos donde la mayoría de la población ahora poseen sistema de desagüe, verificado con la visita de campo y los planos proporcionado por EMAPA.
- **Centro Poblado de Santa Cruz:** Actualmente si posee redes de alcantarillado, pero estas no pueden ser utilizadas porque no posee al 100% la conexiones domiciliarias a esto se le suma que no está culminado el sistema de tratamiento de aguas servidas, y no la pueden emplear debido a la ausencia de un equipo de bombeo, desviando las aguas servidas al canal más cercano. Estas obras fueron ejecutadas por FONCODES y el Gobierno Regional de Cañete en el año 2006-2007, quedando solamente el trámite para que EMAPA se haga cargo de la administración, pero hasta el momento no se ha podido culminar esta gestión. Por lo mencionado anteriormente, se mantendrá lo registrado por INEI.

Con las correcciones presentadas en los Cuadros N° 2.7 y N° 2.8, al año 2007, se registra que el número de viviendas en San Luis con servicio de desagüe era 1 391 de un total de 2 750 viviendas ocupadas, alcanzando una cobertura del 53,4% de la población total del distrito. El otro 46,6% de la población no posee red de alcantarillado, y un 35,3% no posee ninguna infraestructura adecuada para la eliminación de excretas.

Cuadro N° 2.7 Tipo de Conexión de Servicio Higiénico, Según Viviendas Ocupadas y Población Presente a Nivel de Centros Poblados y de Distrito, 2007

Tipo de Conexión de Servicio Higiénico	San Luis		Laura Caller		La Quebrada		Santa Bárbara		Santa Cruz		Población Dispersa		Distrito de San Luis	
	Viv.	Pob.	Viv.	Pob.	Viv.	Pob.	Viv.	Pob.	Viv.	Pob.	Viv.	Pob.	Viv.	Pob.
Red pública de desagüe dentro de la Viv.	654	3 167	230	1 041	209	962	138	534	22	92	20	78	1 167	5 474
Red pública de desagüe fuera de la Viv.	47	191	19	74	40	187	5	18	5	15	2	11	118	496
Pozo séptico	54	224	13	66	8	33	6	27	5	21	30	118	116	489
Pozo ciego o negro / letrina	93	407	5	22	20	95	24	88	15	60	46	200	203	872
Río, acequia o canal	42	187	18	72	85	354	11	46	18	98	5	25	179	782
No tiene	305	1199	62	249	218 ⁽¹⁾	848 ⁽¹⁾	⁽²⁾	⁽²⁾	87	357	189	774	967	3827
Total	1 195	5 375	347	1 524	580	2 479	184	713	152	643	292	1 206	2 750	11 940

(1) En La Quebrada se ha ejecutado un proyecto de Alcantarillado que concluyó en el año 2005, pero debido al sismo del 15 de agosto del 2007 en el censo del 21 de octubre del 2007 registro que muchas viviendas no tenían un servicio higiénico, pero en la actualidad, la población si posee un sistema de colectores, que en algunos caso no vienen siendo empleados por la falta de conexión domiciliar o problemas del servicio.

(2) El centro poblado de Santa Bárbara actualmente si posee el servicio de alcantarillado, por eso el motivo de la corrección.

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda por Centros Poblados 2007 – Municipio de San Luis - Propia.

Cuadro N° 2.8 Disponibilidad del Servicio de Desagüe a Nivel de Centros Poblados y de Distrito, 2007

Centro Poblado Urbano, Rural o Distrito	Descripción	Total	Disponen de Desagüe		Total	Cuentan con alguna infraestructura para la eliminación de excretas	
			Sí	No		Sí	No
Centro Poblado de San Luis	Viviendas	1 195	701	494	1 195	848	347
	Población (hab.)	5 375	3358	2017	5 375	3 989	1 386
	Población (%)	100,0%	62,5%	37,5%	100,0%	74,2%	25,8%
Centro Poblado Laura Caller	Viviendas	347	249	98	347	267	80
	Población	1 524	1 115	409	1 524	1 203	321
	Población (%)	100,0%	73,2%	26,8%	100,0%	78,9%	21,1%
Centro Poblado de La Quebrada	Viviendas	580	249	331	580	277	303
	Población	2 479	1 149	1 330	2 479	1 277	1 202
	Población (%)	100,0%	46,3%	53,7%	100,0%	51,5%	48,5%
Centro Poblado de Santa Bárbara	Viviendas	184	143	41	184	173	11
	Población	713	552	161	713	667	46
	Población (%)	100,0%	77,4%	22,6%	100,0%	93,5%	6,5%
Centro Poblado de Santa Cruz	Viviendas	152	27	152	152	47	105
	Población	643	107	643	643	188	455
	Población (%)	100,0%	16,6%	83,4%	100,0%	29,2%	70,8%
Población Rural Dispersa	Viviendas	292	22	270	292	98	194
	Población	1 206	89	1 117	1 206	407	799
	Población (%)	100,0%	7,4%	92,6%	100,0%	33,7%	66,3%
Distrito de San Luis	Viviendas	2 750	1391	1359	2 750	1 710	1 040
	Población	11 940	6370	5570	11 940	7 731	4 209
	Población (%)	100,0%	53,4%	46,6%	100,0%	64,7%	35,3%

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

2.4 INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

2.4.1 Red de Alcantarillado

Las redes de alcantarillado son básicamente por gravedad y está conformado por:

➤ **Tuberías Colectoras Secundarias, Buzones y Conexiones Domiciliarias**

Las tuberías secundarias son aquellas que recolectan las aguas servidas de origen domiciliario y la trasladan a las tuberías colectoras primarias.

A continuación se detalla sobre el funcionamiento de la infraestructura por entidad administradora:

- **EMAPA:** Tiene a su cargo el mantenimiento de las redes secundarias de San Luis, asentamientos humanos aledaños al centro de San Luis y Santa Bárbara (**Mapa 2.2 Distribución de Alcantarillado - Fuente EMAPA**). Actualmente EMAPA viene realizando ampliaciones como la de Upis Molino, y la red de alcantarillado de la Hacienda San Pedro. Su sistema de tuberías secundarias son 8" de diámetro. El centro poblado de Santa Cruz posee redes de tuberías secundarias que no se emplean por no culminarse la infraestructura de disposición final, pero cuando entre en funcionamiento, la empresa encargada de su operación y mantenimiento será EMAPA.
- **JASS La Quebrada:** No cuentan con planos de la red de tuberías secundarias. Las tuberías secundarias fueron afectadas por el sismo de Pisco del 2007, y fue principalmente a causa de un mal proceso constructivo en la instalación de tuberías, sin embargo, fueron reparadas durante la "Etapa de Reconstrucción". Actualmente tienen problemas por el inadecuado uso de los buzones por parte de los usuarios. Otro problema es que si bien se ha realizado las reparaciones de la tuberías secundarias, no se ha realizado las conexiones debido a la falta de infraestructura como vivienda, de ahí no ha habido entidad que siga continuando con los trabajos, siendo el ente capaz de administrarlo mejor EMAPA, que no ha sido partícipe por problemas con el JASS de La Quebrada, y éstos últimos no tienen la suficiente capacidad técnica. Cuenta aproximadamente con 114 buzones con diámetros de 1,20 m, 5 000 metros de tuberías

colectoras secundarias con diámetro de 20 cm y las tuberías de conexión domiciliar son de diámetro de 15 cm.

- **Junta de Usuarios de Laura Caller:** Posee una red de tuberías muy antiguas (más de 40 años en algunos casos), y no cuenta con los planos de distribución. No se tiene mayores datos, pero es notorio que las redes de sus tuberías están en mal estado por la falta de apoyo técnico en su instalación. Algunos buzones están en pésimas condiciones debido al sismo de Pisco del 2007.

➤ **Tuberías Colectoras Primarias e Interceptoras**

Las tuberías colectoras primarias o troncales reciben las aguas servidas de los centros poblados para trasladarlas a determinadas zonas.

Casi el 95% de las tuberías primarias e interceptoras se encuentran bajo el control de EMAPA.

El JASS de La Quebrada posee aproximadamente 1,3 km de tubería troncal bajo su control, de ahí pasa a manejo de EMAPA. La troncal que se encuentra a cargo del JASS de la Quebrada tiene problemas debido a que no se puede realizar las inspecciones por medio de los buzones debido a que éstos fueron tapados cuando se realizó la construcción de la Carretera de San Luis - San Benito, y esto se agrava más, al no saber en qué parte se ubican los buzones por la falta de un catastro técnico.

La tubería colectora de La Quebrada traslada también las aguas servidas provenientes del centro poblado de San Benito, distrito de Imperial.

➤ **Tuberías Emisoras**

Son las tuberías que conducen el volumen total del desagüe a su destino final.

La junta de usuarios de Laura Caller cuenta conducto emisor principal al dren La Charilla, conduciendo sus aguas servidas al mar, haciendo un recorrido de 4,7 km aprox.

La tubería emisora que se encuentra inmediatamente después de La Quebrada y de San Luis conduce el agua servida a un canal, el mismo que traslada el agua servida a un buzón instalado en la entrada del centro poblado de Santa Bárbara,

a partir de esta localidad, la tubería emisora conduce toda el agua servida al dren Parcca y este lo deriva al mar.

En el centro poblado de Santa Cruz la tubería emisora al no poder disponer las aguas servidas en la planta de tratamiento, fue desviada al canal más cercano.

2.4.2 Sistema de Tratamiento de Aguas Servidas

En la actualidad existen sistemas de tratamiento que aún no se encuentran en funcionamiento en el distrito de San Luis (**Ver Anexo N°2.4**) por distintos motivos, a continuación se presentan los sistemas de tratamiento:

- **Sistema de Tratamiento de Aguas servidas Santa Bárbara:** Forma parte del proyecto “Construcción del Sistema de Tratamiento de Aguas Servidas del Distrito de San Luis (CPM Santa Bárbara)” el cual ya está culminada, y de acuerdo a las conversaciones sostenidas con el Ing. Primitivo, representante del Área de Ingeniería de EMAPA entraría en funcionamiento en agosto del 2009 cuando se culmine el sistema eléctrico para la estación de bombeo en Santa Bárbara. Las aguas servidas de Santa Bárbara será bombeada hacia la estación de bombeo ubicada en la hacienda San Pedro (este último recepciona las aguas servidas de San Benito, La Quebrada y San Luis) para luego impulsarlas por medio de un equipo de bombeo hacia la planta de tratamiento que consta de cuatro (04) lagunas de estabilización (02 primarias y 02 secundarias).
- **Sistema de Tratamiento de Aguas servidas San Luis, La Quebrada y San Benito:** Forma parte del proyecto mencionado anteriormente. En un inicio las localidades que beneficiaría este proyecto serían San Luis, Laura Caller y Santa Bárbara por parte del distrito de San Luis y el centro poblado de San Benito en el distrito de Imperial, pero debido a que se ha declarado viable un proyecto para Laura Caller el cual le incluye un sistema de tratamiento de sus aguas servidas, no estaría considerado.
- **Sistema de Tratamiento de Aguas servidas Santa Cruz:** Esta infraestructura nunca se utilizó adecuadamente, por problemas básicamente de gestión del servicio de operación y mantenimiento y suministro. El sistema de tratamiento está compuesta por una estación de bombeo (sus componentes de esta estructura son: cámara de rejillas que sirve para evitar el ingreso de sólidos; cámara de seca para la instalación

del equipo de bombeo y la cámara húmeda donde se receptionan las aguas servidas para su bombeo) y una planta de tratamiento anaeróbica de flujo ascendente, el cual está compuesto por sedimentador primario, un filtro percolador y una cámara de desinfección. Actualmente solamente cuenta con una bomba operativa operada por los mismos pobladores y el colector que conduciría las aguas hacia la planta de tratamiento se encuentra desviado hacia un canal el cual finalmente deposita las aguas directamente hacia el mar.

2.4.3 Cuerpo Receptor

Al no tenerse ninguna planta de tratamiento en funcionamiento, solamente se tiene a depósitos naturales como el mar, suelos y los canales (**Ver Anexo N°2.5**).

Algunos de los pobladores disponen de sus aguas servidas en los canales, como es el caso del centro poblado La Quebrada que es atravesado por el canal María Angola, y es utilizado para estas acciones incluso para arrojar basura.

CAPÍTULO III

IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

El propósito de este capítulo es identificar las medidas de soluciones posibles ante los problemas que involucra el sector de saneamiento básico, los cuales generan que el nivel de vida de la población no ascienda.

3.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El diagnóstico no es efectivo si se limita únicamente a la descripción de la realidad. Su verdadero valor radica en la capacidad explicativa y de predicción que esta pueda tener, es por ello que en el Capítulo II se dio a conocer sobre la situación actual real, ahora se presentará concretamente la información necesaria para la identificación de los distintos problemas en el sector de saneamiento básico (no incluye eliminación de residuos sólidos).

3.1.1 Antecedentes de la Situación

El nivel de vida alcanzado por los habitantes del distrito de San Luis es uno de los más bajos de entre todos los distritos de la provincia de Cañete, condición reflejada por el Índice de Carencia (IC) y el Índice de Desarrollo Humano (IDH), mostrados en los ítems **1.6.1** y **1.6.2**.

Los indicadores de carencias permiten establecer el nivel de carencias de los servicios (básicamente agua potable, infraestructura para disposición de excretas y electricidad) de San Luis, y lo que se busca es contribuir en la disminución del índice de carencias para alcanzar un mayor nivel de vida.

De 1993 al 2007 en el distrito de San Luis, la cobertura del servicio de agua potable disminuyó de 84% a 74%, lo cual pone de manifiesto la alta vulnerabilidad de las redes de agua construidas antes del sismo del 15 de agosto del 2007. Mientras que la cobertura del servicio de desagüe aumentó de 53% a 61%, siendo el incremento del servicio en San Luis (8%) uno de los más bajos de toda la provincia durante dicho periodo.

Cuadro N° 3.1 Cañete: Reducción de las Carencias de la Población a servicios Básicos, por Distrito, 1993 - 2007

ÁMBITO	No tiene agua potable (%)			No tiene desagüe / letrina (%)			No tiene electricidad (%)		
	1993	2007	Reducción	1993	2007	Reducción	1993	2007	Reducción
San Vicente de Cañete	36%	31%	5%	45%	25%	20%	31%	17%	14%
Asia	36%	21%	15%	5%	5%	0%	55%	18%	37%
Calango	79%	33%	46%	26%	16%	10%	80%	34%	46%
Cerro Azul	31%	32%	-1%	31%	16%	15%	43%	18%	25%
Chilca	47%	41%	6%	21%	6%	15%	52%	13%	39%
Coayllo	75%	51%	24%	56%	32%	24%	90%	55%	35%
Imperial	15%	19%	-4%	17%	13%	4%	15%	14%	1%
Lunahuaná	68%	18%	50%	15%	8%	7%	42%	17%	25%
Mala	27%	27%	0%	20%	8%	12%	30%	17%	13%
Nuevo Imperial	82%	65%	17%	14%	8%	6%	71%	24%	47%
Pacarán	58%	25%	33%	47%	38%	9%	45%	25%	20%
Quilmaná	51%	38%	13%	16%	9%	7%	41%	29%	12%
San Antonio	30%	22%	8%	29%	15%	14%	36%	23%	13%
San Luis	16%	26%	-10%	47%	39%	8%	23%	21%	2%
Sta. Cruz de las Flores	25%	34%	-9%	14%	7%	7%	24%	29%	-5%
Zúñiga	86%	66%	20%	76%	38%	38%	59%	32%	27%
Provincia de Cañete	37%	32%	5%	27%	15%	12%	36%	19%	17%
Provincia de Lima	16%	12%	4%	10%	3%	7%	12%	4%	8%

Fuentes: Censos de Población y Vivienda 1993 y 2007 - INEI

3.1.2 Diagnóstico Situacional del Agua Potable

En los Cuadros N° 2.2 y 2.3 se hizo mención sobre el tipo de abastecimiento y disponibilidad que accede cada centro poblado al agua potable, a partir de estos datos se ha identificado a la población afectada, considerando tres aspectos principalmente:

- **No disponen de agua potable de calidad:** Corresponde a la población que no cuenta con acceso a agua potable, y solamente se abastece de pozos, camión-cisternas, otros.
- **No disponen de un mejor servicio e infraestructura:** Corresponde a la población que cuenta con servicio parcial de agua potable o posee una infraestructura inadecuada, principalmente de instalaciones de conexiones

domiciliarias que se encuentran en mal estado, siendo la necesidad de mejorar el servicio o rehabilitar la infraestructura.

- **No disponen de una mayor infraestructura:** Corresponde a la población que se abastece de agua potable a través de pilones, siendo la necesidad de una futura ampliación.

Cuadro N° 3.2 Servicio e Infraestructura de Agua Potable: Población Afecteda por Centro Poblado

Características de Población	No disponen de	Viviendas	Población	%
Centro Poblado : San Luis				
Escala : Urbana	Agua potable de calidad	115	434	8,1%
Población Total : 5375	Mejor servicio	70	299	5,6%
N° de Viviendas : 1195	Mayor Infraestructura	257	1110	20,7%
Centro Poblado : Laura Caller				
Escala : Urbana	Agua potable de calidad	49	196	12,9%
Población Total : 1524	Mejor servicio	70	299	19,6%
N° de Viviendas : 347	Mayor Infraestructura	4	24	1,6%
Centro Poblado : La Quebrada				
Escala : Urbana	Agua potable de calidad	99	416	16,8%
Población Total : 2479	Mejor servicio e infraestructura	402	1741	70,2%
N° de Viviendas : 580	Mayor Infraestructura	8	32	1,3%
Centro Poblado : Santa Bárbara				
Escala : Urbana	Agua potable de calidad	20	76	10,7%
Población Total : 713	Mejor servicio	2	8	1,1%
N° de Viviendas : 184	Mayor Infraestructura	3	10	1,4%
Centro Poblado : Santa Cruz				
Escala : Urbana	Agua potable de calidad	23	99	15,4%
Población Total : 643	Mejor servicio e infraestructura	0	0	0,0%
N° de Viviendas : 152	Mayor Infraestructura	1	3	0,5%
Centro Poblado : Dispersa				
Escala : Rural	Agua potable de calidad	205	849	70,4%
Población Total : 1206	Mejor servicio e infraestructura	0	0	0,0%
N° de Viviendas : 292	Mayor Infraestructura	73	306	25,4%

Fuentes: Censos de Población y Vivienda 2007 – INEI / Propia

Cuadro N° 3.3 Servicio e Infraestructura de Agua Potable: Población Afectada a Nivel Distrital, Urbano y Rural

Características de Población	No disponen de	Viviendas	Población	%
Escala : Distrital	Agua potable de calidad	511	2070	17,3%
Población Total : 11940	Mejor servicio e infraestructura	544	2347	19,7%
N° de Viviendas : 2750	Mayor Infraestructura	346	1485	12,4%

Escala : Urbana	Agua potable de calidad	306	1221	11,4%
Población Total : 10734	Mejor servicio e infraestructura	544	2347	21,9%
N° de Viviendas : 2458	Mayor Infraestructura	273	1179	11,0%

Escala : Rural	Agua potable de calidad	205	849	70,4%
Población Total : 1206	Mejor servicio e infraestructura	0	0	0,0%
N° de Viviendas : 292	Mayor Infraestructura	73	306	25,4%

Fuentes: Censos de Población y Vivienda 2007 – INEI / Propia

Respecto a la calidad del agua potable brindada, de acuerdo al ítem 2.1.3, resultó ser que ésta no se encuentra apta para el consumo humano, sin embargo aún no se toman las medidas para un mejor tratamiento del agua captada, más la única recomendación realizada por parte del Centro Médico de San Luis fue de recomendar hervir el agua durante un minuto desde el momento en que se inicia la ebullición en la superficie.

En los centros poblados, donde el servicio de agua potable es manejado por la Junta de Usuarios tales como La Quebrada y Laura Caller, no emplean un sistema de cloración, simplemente por no estar acostumbrados y por la creencia de que esta agua es limpia a simple apariencia, y particularmente en el centro poblado de Laura Caller no realizan esta cloración porque alegan más bien que este tratamiento les hace daño.

De las fuentes de abastecimientos que disponen los centros poblados, la Galería Filtrante empleada por el centro poblado Laura Caller se encuentran expuesto a agentes contaminantes, tal es así que se ha registrado que este sitio ha sido empleado para el aseo de personas entre otras cosas, contaminando el área y afectando a la población.

3.1.3 Diagnóstico Situacional del Sistema de Desagüe

El diagnóstico será referido al sistema de eliminación de excretas y sistemas de tratamiento de aguas servidas. Para la eliminación de excretas, de los Cuadros N° 2.7 y 2.8 se ha considerado básicamente dos aspectos:

- **No disponen de alguna infraestructura de eliminación de excretas:** Corresponde a la población que no cuenta con alguna infraestructura adecuada (conexión al sistema de alcantarillado, pozo séptico o letrina).
- **No disponen de una mayor infraestructura:** En la escala urbana corresponde a la población que emplea pozos sépticos, letrinas para eliminación de excretas, siendo la necesidad de una mayor infraestructura. En la escala rural no se ha considerado porque generalmente los pozos sépticos o letrinas resultan efectivos en estas áreas.

Cuadro N° 3.4 Servicio e Infraestructura de Servicio Higiénico: Población Afecteda por Centro Poblado

Características de Población	No disponen de	Viviendas	Población	%
Centro Poblado : San Luis				
Población Total : 5375	Alguna Infraestructura adecuada	347	1386	25,8%
N° de Viviendas : 1195	Mayor Infraestructura	147	631	11,7%
Centro Poblado : Laura Caller				
Población Total : 1524	Alguna Infraestructura adecuada	80	321	21,1%
N° de Viviendas : 347	Mayor Infraestructura	18	88	5,8%
Centro Poblado : La Quebrada				
Población Total : 2479	Alguna Infraestructura adecuada	303	1202	48,5%
N° de Viviendas : 580	Mayor Infraestructura	28	128	5,2%
Centro Poblado : Santa Bárbara				
Población Total : 713	Alguna Infraestructura adecuada	11	46	6,5%
N° de Viviendas : 184	Mayor Infraestructura	30	115	16,1%
Centro Poblado : Santa Cruz				
Población Total : 643	Alguna Infraestructura adecuada	105	455	70,8%
N° de Viviendas : 152	Mayor Infraestructura	20	81	12,6%
Centro Poblado : Dispersa				
Población Total : 1206	Alguna Infraestructura adecuada	194	799	66,3%
N° de Viviendas : 292				

Fuentes: Censos de Población y Vivienda 2007 – INEI / Propia

Cuadro N° 3.5 Servicio e Infraestructura de Servicio Higiénico: Población Afectada a Nivel Distrital, Urbano y Rural

Características de Población	No disponen de	Viviendas	Población	%
Escala : Distrital				
Población Total : 11940	Alguna Infraestructura adecuada	1040	4209	35,3%
N° de Viviendas : 2750	Mayor Infraestructura	243	1043	8,7%
Escala : Urbana				
Población Total : 10734	Alguna Infraestructura adecuada	846	3410	31,8%
N° de Viviendas : 2458	Mayor Infraestructura	243	1043	9,7%
Escala : Rural				
Población Total : 1206	Alguna Infraestructura adecuada	194	799	66,3%

Fuentes: Censos de Población y Vivienda 2007 – INEI / Propia

Del **cuadro N° 3.5**, se observa que los centros poblados La Quebrada y Santa Cruz poseen un alto porcentaje de inadecuada infraestructura; en ambos casos son mayormente por la falta de conexiones, de ahí que emplean otros sistemas inadecuados de eliminación de excretas.

Respecto a los sistemas de tratamiento de aguas servidas, éstos se encuentran en proyecto (considerados viables) o están siendo culminados para entrar en funcionamiento. En el **ítem 2.4.2** se detalló mejor sobre los sistemas de aguas servidas identificados en el distrito de San Luis.

3.1.4 Diagnóstico de la Gestión

De los tres entes administrativos de los sistemas de saneamiento, EMAPA S.A. es la única que posee una mejor organización, mientras que en tanto el JASS de La Quebrada y la Junta de Usuarios de Laura Caller se detectó varias deficiencias entre las que mencionamos a continuación:

- No poseen personal técnico apropiado que puedan dar un mantenimiento.
- No poseen un régimen de cobranzas establecido (la población se aprovecha de esta deficiencia, y no pagan por el servicio).
- No realizan cloración del agua.
- Solamente son un grupo reducido que varía de cinco a ocho personas.
- No brindan charlas de educación sanitaria.
- Sienten que el municipio de San Luis no les brindan la suficiente ayuda.

- Poseen conflictos con EMAPA, y no quieren que intervenga, porque sienten que el cobro que realizarían sería excesivo.
- No poseen un catastro técnico de sus instalaciones, en el caso de Laura Caller sus instalaciones son muy antiguas y en La Quebrada no le han proporcionado los planos de las instalaciones ejecutadas.

3.1.5 Intentos de Soluciones

Actualmente se viene ejecutando los siguientes proyectos:

- “Construcción del Sistema de Tratamiento de Aguas servidas en el Distrito de San Luis - Centro Poblado Menor Santa Bárbara”: Actualmente están al 95% de avance y entraría en funcionamiento en agosto.
- Sistema de alcantarillado de la hacienda San Pedro: Se encuentra al 95% de avance.

Además se ha dado la viabilidad del perfil “Mejoramiento y Rehabilitación del Sistema de Agua Potable y Ampliación del Sistema de Alcantarillado en el C.P. Laura Caller y AA.HH. Los Ángeles, San Cristóbal, Vía Jesús Salvador y Santa Rosa, del Distrito de San Luis –Cañete”, que beneficiaría al centro poblado de Laura Caller y asentamientos humanos del centro de San Luis.

La ejecución del proyecto de alcantarillado y sistema de tratamiento de aguas servidas para el centro poblado de Santa Cruz no se encuentra en funcionamiento por problemas de suministro de equipos y de gestión para que EMAPA pueda realizar la operación y mantenimiento.

3.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En el distrito de San Luis se ha constatado el “limitado acceso al agua potable de calidad y mecanismos adecuados de disposición de excretas y aguas servidas”.

3.2.1 Análisis de Causas del Problema

El limitado acceso a agua potable se debe a:

- Inadecuada cobertura de agua, por falta de mayor criterio técnico.
- Limitaciones en conexiones domiciliarias.
- Ausencia de mecanismos de acceso al agua.

La inadecuada calidad del agua potable se debe a:

- Las fuentes de agua se encuentran expuestas a la contaminación con materia orgánica, desechos y restos de animales.
- El agua obtenida por medio de pozos y galerías filtrantes no cumplen los estándares de calidad.

La inadecuada disposición de excretas y aguas servidas se debe a:

- La red de alcantarillado tiene limitada cobertura.
- Mecanismos de eliminación inapropiados.
- Los sistemas de planta de tratamiento no se encuentran en funcionamiento.
- Limitaciones de conexiones domiciliarias.

La ineficiente gestión de servicios se debe a:

- Los integrantes de las juntas de usuarios no conocen técnicas de administración.
- Falta de un régimen de cobranzas a los usuarios, de ahí el alto índice de morosidad.
- Labores de operación y mantenimiento no se realizan con la frecuencia adecuada.
- Conflictos internos entre el municipio distrital y los centros poblados.

Las inadecuadas prácticas de higiene se debe a:

- Insuficiente información y educación.

3.2.2 Análisis de efectos

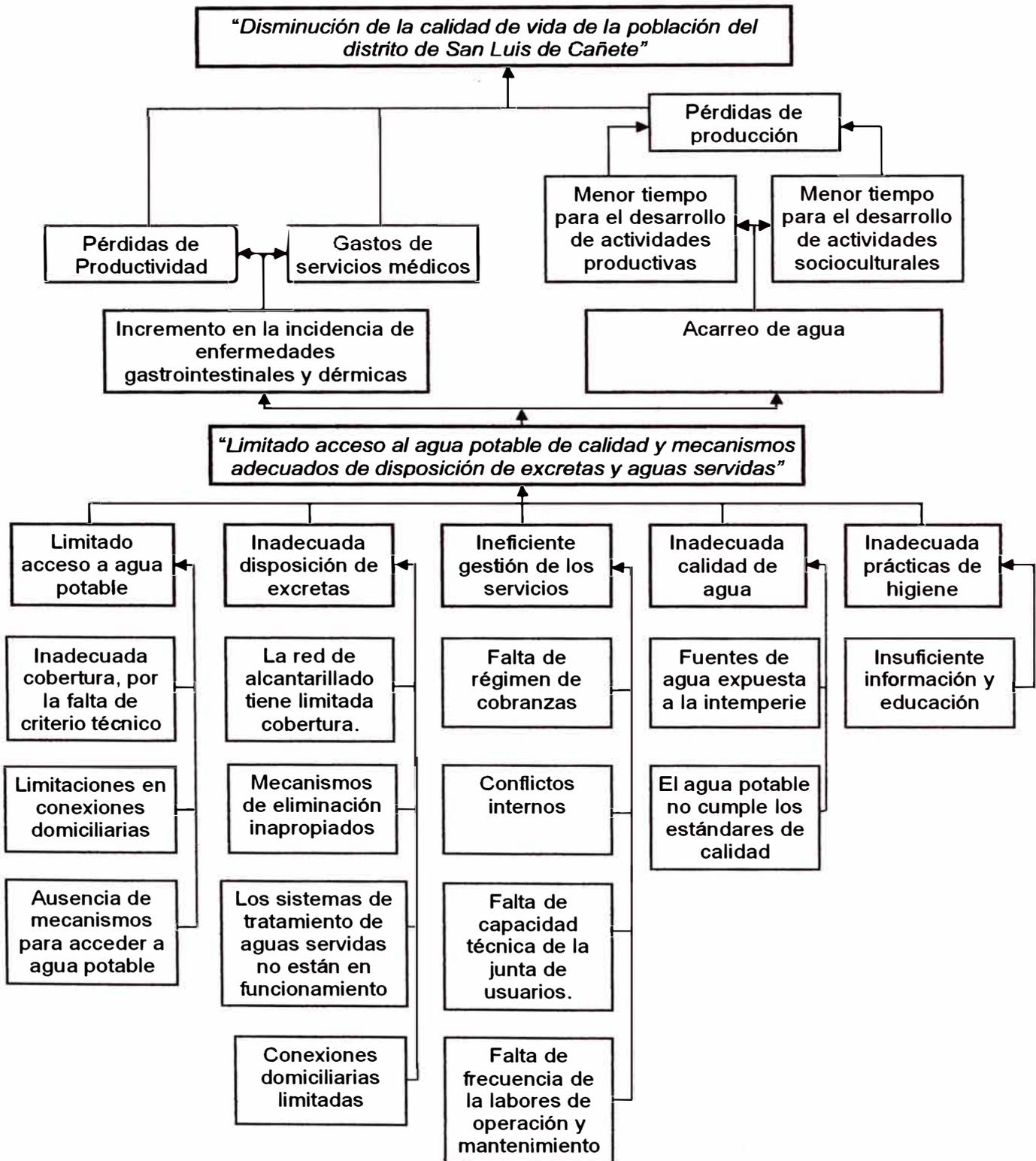
El limitado acceso al agua potable de calidad y mecanismos adecuados de disposición de excretas y aguas servidas genera un:

- Incremento de enfermedades gastrointestinales y dérmicas.
- Pérdida en productividad.
- Gastos por servicios médicos.
- Acarreo de agua.
- Menor tiempo para el desarrollo de actividades productivas.
- Menor tiempo para el desarrollo de actividades socioculturales.

Efecto Final

“Disminución de la calidad de vida de la población del distrito de San Luis de Cañete”.

Figura N° 3.1 Árbol de Causas Efectos



3.3 FORMULACIÓN DE OBJETIVO CENTRAL

“Acceso al agua potable de calidad y mecanismos adecuados de disposición de excretas y aguas servidas”.

3.3.1 Definición de medios

Los medios citados proporcionarán *mayor acceso a agua potable*:

- Mejoramiento de la cobertura de agua.
- Rehabilitación en conexiones domiciliarias.
- Cobertura cubierta con los mecanismos apropiados.

Los medios citados proporcionarán *adecuada calidad del agua potable*:

- Protección de las fuentes de agua expuestas a la contaminación.
- Tratamiento del agua potable obtenida de pozos o galería filtrante que no cumplen los estándares de calidad.

Los medios citados proporcionarán una adecuada disposición de excretas y aguas servidas:

- La red de alcantarillado tiene suficiente cobertura.
- Mecanismos de eliminación apropiados.
- Funcionamiento de la planta de tratamiento.
- Implementación de las conexiones domiciliarias.

Los medios citados proporcionarán *la eficiente gestión de servicios*:

- Los integrantes de las juntas de usuarios serán capacitados para la administración adecuada.
- Se implementará un programa de cobranzas a los usuarios.
- Se realizarán labores de operación y mantenimiento con la frecuencia adecuada.
- Se conciliarán las partes en conflicto (Junta de usuarios, EMAPA, Municipio y la población).

Los medios citados proporcionarán *las adecuadas prácticas de higiene*:

- Se proporcionará una educación sanitaria y de higiene a la población.

3.3.2 Análisis de fines

La disminución de la incidencia de enfermedades gastrointestinales y dérmicas generará que:

- Disminuya las pérdidas de productividad.
- Disminuya los gastos en tratamiento de enfermedades.

La disminución del acarreo de agua generará que:

- Mayor tiempo para desarrollo de actividades productivas.
- Mayor tiempo para desarrollo de actividades socioculturales.

Fin final

“Mejorar la calidad de vida de la población del distrito de San Luis de Cañete”.

3.4 IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS

3.4.1 Planteamiento de Acciones Generales

Para efectos del presente informe, se consideran que todos los medios fundamentales definidos son imprescindibles, ya que todos constituyen en conjunto el eje de la solución del problema central al limitado acceso al agua potable de calidad y mecanismos adecuados de disposición de excretas y aguas servidas en el distrito de San Luis.

Considerando además el enfoque macro que se le da (a nivel distrital), se puede deducir que las acciones se resumen en los siguientes puntos para cumplir con los medios mencionados:

- Para Agua Potable de calidad:
 - Implementación de cobertura con los mecanismos adecuados.
 - Mejorar el servicio.
 - Rehabilitación de la infraestructura existente.
 - Ampliación de los sistemas de servicio.
 - Proporcionar agua potable de calidad.
- Para la adecuada disposición de excretas y aguas servidas:
 - Implementación de cobertura.
 - Rehabilitación de la infraestructura existente.
 - Ampliación de los sistemas de servicio.

➤ Para la gestión de los servicios:

- Implementación de programas técnicos – administrativos para las juntas.
- Proporcionar a la población charlas educativas de los servicios brindados.

3.4.2 Planteamiento de Acciones Específicas

Ahora bien, en el distrito de San Luis se ha identificado que las medidas de acciones pertenecen a zonas específicas, sin embargo, han sido llevado en el ítem anterior de manera macro (a nivel distrital) para su mejor comprensión, de ahí que es necesario plantear acciones específicas, que puedan evaluarse como proyectos, tales como los identificados en campo y que estén dentro de las acciones mencionadas, tales como:

➤ **En el sector de agua potable de calidad:**

- *Mejorar la calidad del agua en general, provenientes de las fuentes de abastecimientos (galerías y pozos):* Lo que se busca es brindar al usuario un agua que cumpla con los estándares de calidad, ya que de acuerdo al control llevado por la posta médica de San Luis, el agua brindada en cada centro poblado no es aceptable para consumo humano.
- *Protección de la fuente de abastecimiento de agua potable de Laura Caller:* Actualmente se encuentra expuesta a contaminación.
- *Implementación del sistema de agua potable en el área rural:* El área rural se encuentra dispersa en todo el distrito de San Luis, y está desabastecida en un 95,8% de la población rural, teniendo que adquirir el agua por medio de tanques sistemas, río, acequia, etc.
- *Mejoramiento y rehabilitación del sistema de agua potable en el C.P. Laura Caller.* Las instalaciones actuales se encuentran en mal estado, además la presión del agua es muy baja.
- *Rehabilitación de las conexiones domiciliarias de agua potable del Centro Poblado La Quebrada:* Debido al excedente de presión causado por la construcción del nuevo tanque elevado y la falta técnica en las instalaciones, genera que las conexiones domiciliarias sufran daños.
- *Ampliación de los sistemas de agua potable en general para los usuarios cercanos a áreas que si poseen del servicio:* Va dirigido a la población que se abastece por medio de piletas, y se encuentran cercano a áreas que cuentan con el servicio. Aquí se encuentran principalmente los asentamientos humanos de San Cristóbal, Vía Jesús, Los Ángeles y Santa

Rosa así también parte de los centros poblados de Laura Caller La Quebrada, Santa Bárbara, Santa Cruz.

- *Mejoramiento en general del servicio en los sistemas existentes:* Esta propuesta es para obtener agua de calidad las 24 horas, encontrándose que un 12,4% padece con estas deficiencias en el distrito de San Luis.

➤ **Infraestructura para la disposición de excretas y aguas servidas**

- *En una segunda fase - Ampliación del sistema de alcantarillado y Culminación del sistema de tratamiento del centro poblado de Santa Cruz:* Debido a la falta de puesta en marcha de un proyecto anterior, se dejó desatendida a este centro poblado, habiéndose realizado solamente las redes colectoras y parte de la conexiones, además no se culminó el sistema de tratamiento de aguas servidas, por lo que se busca la culminación del sistema de tratamiento y la ampliación del sistema de alcantarillado.
- *Instalación de infraestructura adecuada en el área rural:* Se busca mejorar las condiciones de higiene del sector rural, siendo el 66,3% de la población rural que no cuenta con ninguna infraestructura de eliminación de excretas.
- *Rehabilitación de las redes de alcantarillado e implementación de las conexiones domiciliarias en el C.P. La Quebrada:* Las redes de alcantarillado existentes es manejado en el centro poblado por el JASS, pero éstos al no contar con un catastro técnico de éstas redes, no pueden evaluar qué áreas están en mal estado, además por la falta de conexiones en el domicilio, la población opta por eliminar sus excretas a través de otros medios, más aún los que se encuentran ubicados a los largo del canal María Angola utilizan este medio para eliminar excretas y basura.
- *Ampliación del sistema de alcantarillado e implementación de un sistema de tratamiento de aguas servidas en el C.P. Laura Caller.* Las redes de alcantarillado se encuentran en mal estado, y el agua servida es eliminada al mar por medio del dren La Charilla, produciendo contaminación.
- *Ampliación del sistema de alcantarillado de los AA.HH. Los Ángeles, San Cristóbal, Vía Jesús Salvador y Santa Rosa:* Por el crecimiento de la población, se propone la ampliación del sistema de alcantarillado.

Todas estas acciones deben ir acompañadas de programas de educación sanitaria, mejoramiento de la gestión de servicio y medidas de impacto ambiental.

A continuación se presenta en el **Cuadro N° 3.6** una propuesta de cronograma de proyectos a ser ejecutados al 100% a corto plazo (2 años), mediano plazo (5 años) y largo plazo (10 años).

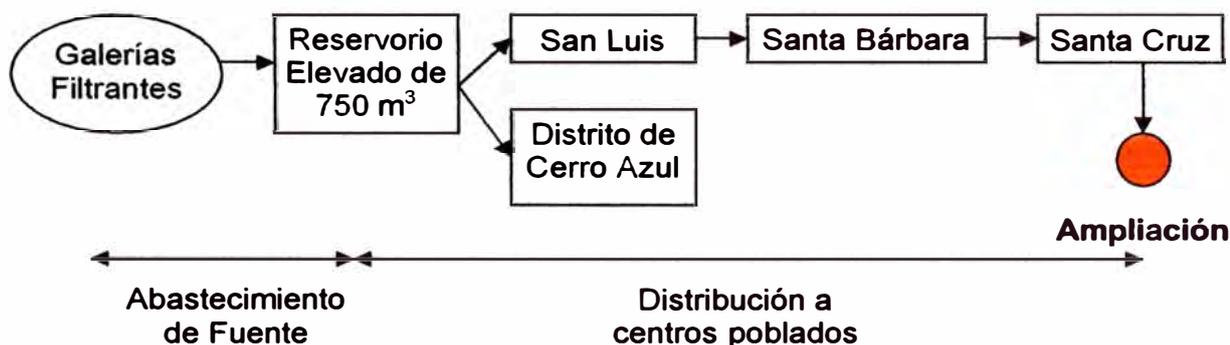
3.5 ALTERNATIVA DE PROYECTO A DESARROLLAR

De las alternativas a desarrollar, se ha optado para su formulación y evaluación el proyecto de: "Ampliación de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado de Santa Cruz", dentro del sistema de alcantarillado se incluye la puesta en funcionamiento de la planta de tratamiento existente.

3.5.1 Descripción del Proyecto

El proyecto está conformado por la ampliación del sistema de agua potable para 24 viviendas que se unirían al sistema existente de agua potable que posee el Centro Poblado de Santa Cruz.

Figura N° 3.2 Esquema de Abastecimiento de Agua Potable



Fuente: Propia

Actualmente el sistema de alcantarillado posee instalado las tuberías colectoras primarias de desagüe y una planta de tratamiento que no se encuentra funcionando por la falta de suministro del equipo de bombeo. Con el proyecto se realizará la ampliación de las conexiones domiciliarias de desagüe a las viviendas y se pondrá en funcionamiento la planta de tratamiento.

Como una parte de la población no posee infraestructura adecuada para la instalación domiciliar de desagüe, se ha propuesto el uso de letrinas de tipo arrastre las cuales serán conectadas al sistema de alcantarillado existente.

Cuadro N° 3.6 Propuesta de Cronograma Para la Implementación y Ejecución de Proyectos

Proyectos a Ser Ejecutados al 100% Según el Plazo	Plazo considerado		
	Corto	Mediano	Largo
Para el acceso a agua potable de calidad			
Mejorar la calidad del agua en general, provenientes de las fuentes de abastecimientos (galerías y pozos).	✓		
Protección de la fuente de abastecimiento de agua potable de Laura Caller.	✓		
Implementación del sistema de agua potable en el área rural.		✓	
Mejoramiento y rehabilitación del sistema de agua potable en el C.P. Laura Caller.	✓		
Rehabilitación de las conexiones domiciliarias de agua potable del Centro Poblado la Quebrada.	✓		
Ampliación de los sistemas de agua potable en general para los usuarios cercanos a áreas que si poseen del servicio.		✓	
Mejoramiento en general del servicio en los sistemas existentes.			✓
Para la adecuada disposición de excretas y aguas servidas			
Ampliación del sistema de alcantarillado y Culminación de la planta de tratamiento del centro poblado de Santa Cruz.	✓		
Instalación de infraestructura adecuada en el área rural.		✓	
Rehabilitación de las redes de alcantarillado e implementación de las conexiones domiciliarias en el C.P. La Quebrada.	✓		
Ampliación del sistema de alcantarillado e implementación de un sistema de tratamiento de aguas servidas en el C.P. Laura Caller	✓		
Ampliación del sistema de alcantarillado de los AA.HH. Los Ángeles, San Cristóbal, Vía Jesús Salvador y Santa Rosa	✓		
Para la gestión de los servicios			
Implementación de programas técnicos – administrativos para las juntas.	✓		
Proporcionar a la población charlas educativas de los servicios brindados para la concientización.		✓	

Nota: Hay proyectos que en este año van a estar en funcionamiento como el sistema de tratamiento de aguas servidas que beneficiaría a los centros poblados de La Quebrada, San Luis y Santa Bárbara.

Fuente: Propia.

CAPÍTULO IV FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

En el Capítulo III se desarrolló la identificación de proyectos, los cuales se generaron en base a los problemas identificados en campo.

El proyecto a realizar en el presente capítulo es la “Ampliación de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado de Santa Cruz”, dentro del sistema de alcantarillado se incluye la puesta en funcionamiento de la planta de tratamiento existente. Para este caso, se ha considerado como alternativa única la implementación de infraestructura en los sistemas de agua potable y alcantarillado.

Con la formulación se pretende conocer el déficit que el proyecto de inversión atenderá y determinar los costos totales e incrementales a precios de mercado.

Con la evaluación se pretende identificar si el proyecto es viable, para ello se tiene que identificar y valorar los beneficios, determinar la rentabilidad social y ver si este es sostenible con el tiempo.

4.1 OBJETIVO

Incrementar los servicios de los sistemas de agua potable y alcantarillado en el Centro Poblado de Santa Cruz para mejorar su nivel de vida.

4.2 DEMANDA DEL AGUA POTABLE

Para el cálculo de la demanda de agua se ha realizado bajo las siguientes premisas e indicadores:

- La demanda de agua es solamente para uso doméstico, y será proyectada a partir del año 2007.
- El total de usuarios tendrán conexiones con medidor.
- La tasa de crecimiento del distrito en el área urbana es de 2,3% (23 por mil).
- Se va a considerar 20% de pérdidas (consideración contra fugas en la tubería, rebose no controlado de reservorios, agua utilizada en la limpieza de la planta de tratamiento).

- La población total al 2007 del Centro Poblado de Santa Cruz es de 643 habitantes y cuenta con 152 viviendas.
- La población actual servida es de 541 habitantes y cuentan con 128 viviendas.
- Al 2007, la población a beneficiar, es de 103 habitantes que poseen 24 viviendas.
- El número de habitantes por vivienda es de 4,3 aproximadamente.
- Con el proyecto de ampliación se estima que el abastecimiento de agua será al 100% de la población.

➤ **Periodo de Diseño**

Según DIGESA, el periodo de diseño que debe considerarse de acuerdo al tipo de sistema a implementarse, es decir, si es un sistema por gravedad recomiendan un periodo de 20 años.

➤ **Horizonte del Proyecto**

El horizonte del proyecto será para un periodo de 10 años.

➤ **Población Actual y Futura**

La población futura, se obtendrá con la fórmula siguiente:

$$P_f = P_a \left(1 + \frac{rt}{1000} \right)$$

Donde:

P_f	:	Población futura.	P_a	:	Población actual
r	:	Tasa de crecimiento anual por mil	t	:	N° de años

La población futura en 10 años para la ampliación es de 130 habitantes

➤ **Dotación del Agua**

Se va a considerar un consumo de 150 l/hab.día.

➤ **Caudales de Diseño**

Para el cálculo, se considera las relaciones siguientes:

Caudal Promedio en l/s :

$$Q_p = \frac{P_f \times \text{Dotación}}{86400} \times \frac{1}{(1 - \% \text{pérdidas})}$$

Caudal Máximo Diario : $Q_{md} = 1,3Q_p$

Caudal Máximo Horario : $Q_{mh} = 2,0Q_p$

El caudal promedio es empleado para el cálculo del volumen del reservorio de regulación en el horizonte del proyecto. Para el proyecto se empleará un caudal promedio de 0,28 l/s.

El caudal máximo diario (Q_{md}) es empleado para el cálculo de la tubería de captación y línea de conducción. Por tratarse de una ampliación pequeña, no se empleará este dato.

El caudal máximo horario (Q_{mh}) se emplea para el diseño de la tubería de aducción y del sistema de distribución. El caudal máximo horario de diseño será de 0,67 l/s.

➤ Volumen de Agua Necesaria

De acuerdo a la Norma OS.030, el volumen de regulación a adoptar, será como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda. El volumen de regulación diaria para la ampliación de 107 habitantes es:

Volumen necesario: $Q_p \times 86400 \times 0,25 = 0,28 \times 86400 \times 0,25 = 6\,048 \text{ l} < 6,1 \text{ m}^3$.

Cuadro N° 4.1 Análisis de la Demanda

Año	Población Beneficiada (1)	Consumo Doméstico (2)=(1)x150 l/hab	Qp (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)	Volumen a Regular a diario (m ³)
0	107	16 050	0,23	0,30	0,58	5,0
1	109	16 350	0,24	0,31	0,59	5,1
2	111	16 650	0,24	0,31	0,60	5,2
3	114	17 100	0,25	0,32	0,62	5,3
4	116	17 400	0,25	0,33	0,63	5,4
5	118	17 700	0,26	0,33	0,64	5,5
6	121	18 150	0,26	0,34	0,66	5,7
7	123	18 450	0,27	0,35	0,67	5,8
8	125	18 750	0,27	0,35	0,68	5,9
9	128	19 200	0,28	0,36	0,69	6,0
10	130	19 500	0,28	0,37	0,71	6,1
11	132	19 800	0,29	0,37	0,72	6,2
12	135	20 250	0,29	0,38	0,73	6,3
13	137	20 550	0,30	0,39	0,74	6,4

Año	Población Beneficiada (1)	Consumo Doméstico (2)=(1)x150 l/hab	Qp (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)	Volumen a Regular a diario (m ³)
14	140	21 000	0,30	0,39	0,76	6,6
15	142	21 300	0,31	0,40	0,77	6,7
16	144	21 600	0,31	0,41	0,78	6,8
17	147	22 050	0,32	0,41	0,80	6,9
18	149	22 350	0,32	0,42	0,81	7,0
19	151	22 650	0,33	0,43	0,82	7,1
20	154	23 100	0,33	0,43	0,84	7,2

Nota: El año "0" corresponde al año 2009.

Fuente: Propia

Del cuadro anterior se puede concluir que el volumen actual del reservorio elevado es de 750 m³, entonces en el año 10 (2016) tendría que haber un volumen mínimo de 743,9 m³ si se desea que no haya déficit. Esta premisa implica además que otros usuarios no podrán conectarse fuera de los que actualmente se está abasteciendo y de los que se propone con el proyecto.

4.3 ANÁLISIS DE LA OFERTA DEL AGUA POTABLE

Actualmente el sistema se abastece a través de un reservorio elevado de 750 m³, el cual abastece de agua a los centros poblados de San Luis, Santa Bárbara y Santa Cruz (un % dispone de este servicio) y a todo el distrito de Cerro Azul.

En los trabajos de campo no se ha podido tener acceso al consumo exacto de estos centros poblados, siendo necesario saber los consumos para poder determinar por diferencia la oferta, sin embargo, se ha realizado una estimación en base a los usuarios que cuentan con el servicio, es así que se determinó la cantidad de usuarios por distrito al año 2007:

Cuadro N° 4.2 Población Beneficiada con el Suministro de Agua del Reservorio Elevado de 750 m³

Distrito	Población Beneficiada
San Luis	6 122
Cerro Azul	4 554
Total	10 676

Fuente: Censo Nacional 2007

Partiendo de esta población, se realizó la proyección para 20 años, la cual se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 4.3 Demanda de la Población – Reservoirio Elevado de 750 m³

Año	Población Beneficiada (1)	Consumo Doméstico (2)=(1)x150l/hab	Consumo Comercial/Estatal (3)=15%(2) Litros	Consumo Total (4)=(2)+(3) Litros	Qp (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)	Vol. Diario a Regular (m ³)
0	11 167	1 675 050	251 258	1 926 308	27,9	36,2	55,7	602,0
1	11 413	1 711 950	256 793	1 968 743	28,5	37,0	69,7	615,2
2	11 658	1 748 700	262 305	2 011 005	29,1	37,8	71,2	628,4
3	11 904	1 785 600	267 840	2 053 440	29,7	38,6	72,7	641,7
4	12 149	1 822 350	273 353	2 095 703	30,3	39,4	74,3	654,9
5	12 395	1 859 250	278 888	2 138 138	30,9	40,2	75,8	668,2
6	12 640	1 896 000	284 400	2 180 400	31,5	41,0	77,3	681,4
7	12 886	1 932 900	289 935	2 222 835	32,2	41,8	78,9	694,6
8	13 131	1 969 650	295 448	2 265 098	32,8	42,6	80,4	707,8
9	13 377	2 006 550	300 983	2 307 533	33,4	43,4	81,9	721,1
10	13 623	2 043 450	306 518	2 349 968	34,0	44,2	83,5	734,4
11	13 868	2 080 200	312 030	2 392 230	34,6	45,0	85,0	747,6
12	14 114	2 117 100	317 565	2 434 665	35,2	45,8	86,5	760,8
13	14 359	2 153 850	323 078	2 476 928	35,8	46,6	88,1	774,0
14	14 605	2 190 750	328 613	2 519 363	36,4	47,4	89,6	787,3
15	14 850	2 227 500	334 125	2 561 625	37,1	48,2	91,1	800,5
16	15 096	2 264 400	339 660	2 604 060	37,7	49,0	92,7	813,8
17	15 341	2 301 150	345 173	2 646 323	38,3	49,8	94,2	827,0
18	15 587	2 338 050	350 708	2 688 758	38,9	50,6	95,7	840,2
19	15 833	2 374 950	356 243	2 731 193	39,5	51,4	97,2	853,5
20	16 078	2 411 700	361 755	2 773 455	40,1	52,2	98,8	866,7

- La tasa de proyección de la población tanto para el distrito de Cerro Azul como de las localidades del distrito de San Luis coincidieron con el valor de 2,3%.
- El año "0" corresponde al año 2009.
- El consumo comercial/Estatal fue estimado en base a proyectos parecidos.

Fuente: Censo Nacional del Año 1993 y 2007.

Del cuadro anterior se puede concluir:

- Como los caudales de captación de las fuentes son: 45 l/s y 25 l/s pertenecientes a las Galerías Filtrantes de Compradores y Túpac Amaru respectivamente, que hacen un total de 70 l/s, lo cual es comparado con el caudal máximo diario proyectado a 20 años (52,2 l/s), resultando que la oferta que ofrece las fuentes de captación siguen siendo suficiente.
- Sin embargo, el volumen del reservorio no resulta suficiente a partir del año 10 (2019), siendo necesario una ampliación, que no se ha incluido en

el proyecto por abarcar mayores áreas que involucrarían a un proyecto de mayor envergadura, y de alguna manera formará parte de la proyección en infraestructura que tendrá EMAPA S.A. a su cargo.

4.4 BALANCE OFERTA - DEMANDA DEL AGUA POTABLE

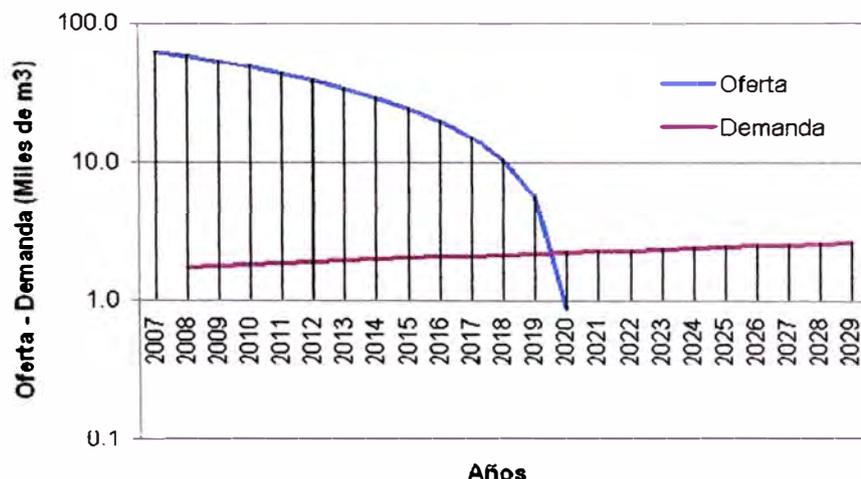
Cuadro N° 4.4 Balance Oferta – Demanda de Agua Potable

Año	Oferta del Reservorio Elevado a diario (m ³)	Demanda del Sistema a diario (m ³)	Volumen (Miles de m ³ al año)		
			Oferta del Sistema	Demanda de Ampliación	Déficit
0	750	602,0	53,3	0	51,5
1	750	615,2	48,5	1,8	46,7
2	750	628,4	43,8	1,9	41,9
3	750	641,7	39,0	1,9	37,1
4	750	654,9	34,2	2,0	32,3
5	750	668,2	29,5	2,0	27,5
6	750	681,4	24,7	2,0	22,7
7	750	694,6	19,9	2,1	17,9
8	750	707,8	15,2	2,1	13,1
9	750	721,1	10,4	2,2	8,2
10	750	734,4	5,6	2,2	3,4

Nota: El año "0" corresponde al año 2009.

Fuente: Propia.

Figura N° 4.1 Balance Oferta – Demanda del Agua Potable



Fuente: Propia.

4.5 FLUJOS DE AGUAS SERVIDAS

Corresponden a caudales de aguas servidas generadas por el servicio de agua potable, y su cálculo se realizará bajo las siguientes premisas:

- En el 2007 se paralizó las obras que ponían en funcionamiento el sistema de desagüe de Santa Cruz, realizándose solamente 27 instalaciones domiciliarias.
- El sistema de desagüe es independiente de otros centros poblados y actualmente cuenta con redes colectoras primarias que no vienen siendo utilizadas adecuadamente por los usuarios.
- El sistema de tratamiento de aguas servidas nunca se empleó por la falta de presupuesto, dejando como infraestructura en 90% de avance.
- La población total del centro poblado de Santa Cruz al año 2007 es de 643 habitantes y cuentan con 152 viviendas.
- Al 2007, de la población total, 455 habitantes no cuentan con ninguna infraestructura y 81 habitantes cuentan con letrinas o pozos sépticos.
- Para realizar la disposición final del agua servida se trabajará con la población total.
- El número de viviendas conectadas es de 17 y no conectadas de 135 viviendas, siendo la cobertura inicial de 12,6%.
- La cobertura inicial que se espera alcanzar con el proyecto es de 70% y alcanzar al final del horizonte del proyecto el 80%.

4.5.1 Periodo de Diseño

Según DIGESA, recomienda que los periodos de diseño para redes, bombas y planta de tratamiento sean de 20, 5 - 10 y 10 - 15 años respectivamente.

4.5.2 Horizonte del Proyecto

El análisis de la oferta demanda se realizará para un horizonte de 10 años.

4.5.3 Parámetros de Diseño

➤ **Por el ingreso de agua potable al alcantarillado:**

$$\text{Caudal Promedio en l/s : } Q_p = \frac{0,80 \times P_r \times \text{Dotación}}{86400} \text{ (l/s)}$$

$$\text{Caudal Máximo Diario : } Q_{md} = 1,3Q_p \text{ (l/s)}$$

$$\text{Caudal Máximo Horario : } Q_{mh} = 2,0Q_p \text{ (l/s)}$$

El caudal máximo horario (Q_{mh}) es empleado para el diseño de la tubería emisora mientras el caudal máximo diario (Q_{md}) es empleado para el cálculo del volumen del agua servida a ser tratada.

Por encontrarse en costa, se ha despreciado el agua que ingresa por lluvias a los buzones.

El caudal máximo horario de diseño a emplear será de 3,67 l/s y el caudal máximo diario será de 1,60 l/s.

➤ Volumen de Aguas Servidas:

El volumen de aguas servidas que se demande será comparado con el volumen que oferte el sistema, siempre y cuando haya un sistema existente de tratamiento de aguas servidas.

El volumen de la demanda es dependiente del sistema de tratamiento que se emplee a las aguas servidas, pero la cuantificación del volumen es en base al caudal máximo diario, siendo válido también, comparar los caudales máximos diarios tanto de la demanda como de la oferta para determinar su déficit.

Se presenta en los siguientes cuadros los flujos de desagüe y caudales:

Cuadro N° 4.5 Flujo de Desagüe

Año	Población Beneficiada (1)	Flujo de Desagüe Doméstico (litros) (2)=(1)x0,8x150l/hab	Flujo de Desagüe Comercial/Estatal (litros) (3)=15%(2)	Flujo de Desagüe Total (litros) (4)=(2)+(3)	Cobertura % (5)	Flujo de Desagüe Total (litros) (6)=(4)x(5)
0	673	80 760	12 114	92 874	12,6%	11 702
1	687	82 440	12 366	94 806	70,0%	66 364
2	702	84 240	12 636	96 876	70,0%	67 813
3	717	86 040	12 906	98 946	70,0%	69 262
4	732	87 840	13 176	101 016	70,0%	70 711
5	747	89 640	13 446	103 086	70,0%	72 160
6	761	91 320	13 698	105 018	80,0%	84 014
7	776	93 120	13 968	107 088	80,0%	85 670
8	791	94 920	14 238	109 158	80,0%	87 326
9	806	96 720	14 508	111 228	80,0%	88 982

Año	Población Beneficiada (1)	Flujo de Desagüe Doméstico (litros) (2)=(1)x0,8x150l/hab	Flujo de Desagüe Comercial/Estatal (litros) (3)=15%(2)	Flujo de Desagüe Total (litros) (4)=(2)+(3)	Cobertura % (5)	Flujo de Desagüe Total (litros) (6)=(4)x(5)
10	820	98 400	14 760	113 160	80,0%	90 528
11	835	100 200	15 030	115 230	90,0%	103 707
12	850	102 000	15 300	117 300	90,0%	105 570
13	865	103 800	15 570	119 370	90,0%	107 433
14	880	105 600	15 840	121 440	90,0%	109 296
15	894	107 280	16 092	123 372	90,0%	111 035
16	909	109 080	16 362	125 442	95,0%	119 170
17	924	110 880	16 632	127 512	95,0%	121 136
18	939	112 680	16 902	129 582	95,0%	123 103
19	954	114 480	17 172	131 652	95,0%	125 069
20	968	116 160	17 424	133 584	95,0%	126 905

Nota: El año "0" corresponde al año 2009.

Fuente: Propia.

Cuadro N° 4.6 Caudales de Diseño - Desagüe

Año	Qp l/s (7)=(6)/86400	Q _{md} l/s (8)=1,3x(7)	Q _{mh} l/s (9)=2,0x(7)
0	0,17	0,22	0,34
1	0,69	0,89	1,37
2	0,84	1,09	1,68
3	0,86	1,12	1,72
4	0,88	1,14	1,75
5	0,89	1,16	1,79
6	1,14	1,48	2,28
7	1,16	1,51	2,32
8	1,18	1,54	2,37
9	1,21	1,57	2,41
10	1,23	1,60	2,46
11	1,42	1,84	2,83
12	1,44	1,88	2,88
13	1,47	1,91	2,94
14	1,49	1,94	2,99
15	1,52	1,97	3,03

Año	Qp l/s (7)=(6)/86400	Q _{md} l/s (8)=1,3x(7)	Q _{mh} l/s (9)=2,0x(7)
16	1,72	2,24	3,45
17	1,75	2,28	3,51
18	1,78	2,32	3,56
19	1,81	2,35	3,62
20	1,84	2,39	3,67

Nota: El año "0" corresponde al año 2009.

Fuente: Propia.

4.6 OFERTA DEL SISTEMA DE DESAGÜE

Al año 2007, el centro poblado de Santa Cruz cuenta con 17 conexiones, 1144,60 metros de redes secundarias distribuidos en todas las calles principales (diámetro 8") 30 buzones y 2 buzonetas.

Cuenta además con un emisor de 8" de diámetro, el mismo que conducirá las aguas servidas colectadas desde el último buzón hasta la estación de bombeo existente.

La estación de bombeo existente ha sido culminada totalmente en el 2006, pero viene siendo empleada por los pobladores para bombear las aguas servidas al canal próximo. Actualmente le falta un equipo de bombeo, cuando inicialmente se había proyectado con dos, además de gestionar los permisos para obtener un adecuado suministro eléctrico.

Posee un sistema de tratamiento anaerobio de flujo ascendente de aguas servidas consistente en sedimentador primario, filtro percolador y cámara de desinfección, el cual no viene siendo empleado.

Durante la visita de campo se pudo tener acceso a parte del expediente de diseño del sistema de tratamiento de aguas servidas, en base a estos a los datos obtenidos, se determinó que los caudales de diseño aplicados fueron:

Caudal Máximo Diario : $Q_{md-Ofertado} = 1,72 \text{ l/s}$

Caudal Máximo Horario : $Q_{mh-Ofertado} = 3,45 \text{ l/s}$

Por no encontrarse en funcionamiento su planta de tratamiento, se puede considerar que la oferta es cero. Sin embargo cuando entre en funcionamiento,

se ha realizado un balance de la oferta y demanda para evaluar la capacidad del sistema de tratamiento.

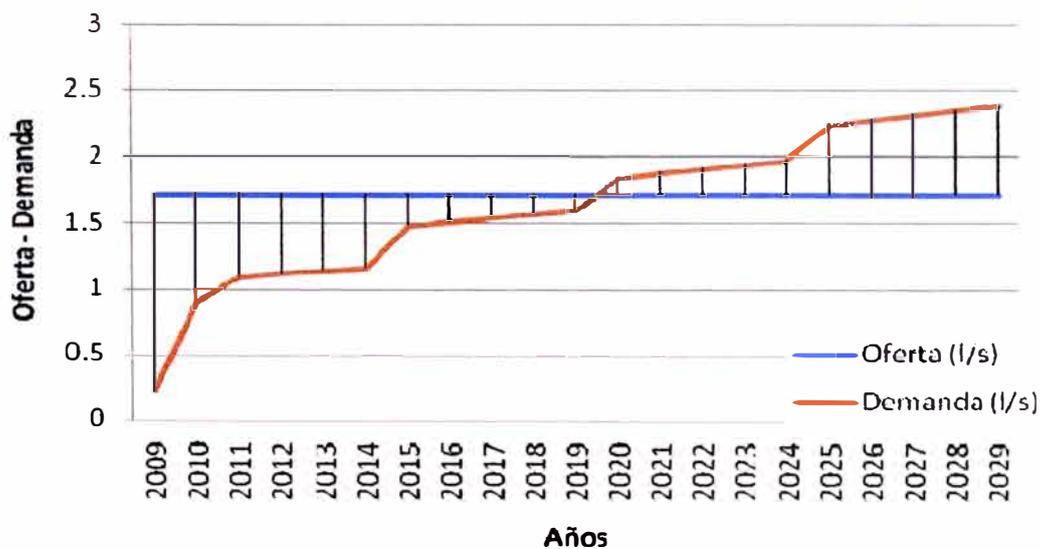
4.7 BALANCE OFERTA-DEMANDA DEL SISTEMA DE DESAGÜE

Habría un déficit en la oferta-demanda al no encontrarse en funcionamiento la planta de tratamiento.

De las viviendas totales, 105 no cuentan con ninguna infraestructura, habiendo un déficit de letrinas.

En base a los datos de caudales ofertados se realizó una comparación de los caudales máximos horarios y diarios hallados en la demanda para evaluar la capacidad del sistema de tratamiento, el cual se presenta a continuación expresada en el siguiente gráfico:

Figura N° 4.2 Evaluación del Sistema de Tratamiento de Aguas Servidas – Caudal Máximo Diario



Fuente: Propia.

En el gráfico presentado se ha evaluado el caudal máximo diario, donde se puede apreciar que el sistema en el año 2019 estaría casi saturado. De la misma manera se evaluaría el caudal máximo horario.

4.8 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE ALTERNATIVAS

A continuación se describen las alternativas del proyecto, cuyo objetivo es mejorar la salubridad de la población, y sus objetivos específicos son:

- Con la ampliación se busca brindar una cobertura al 100% del servicio de agua potable e implementar un programa de educación sanitaria para la adecuada valoración y uso del agua.
- Un eficiente servicio sanitario, a través de las instalaciones de redes y conexiones domiciliarias, además de letrinas tipo arrastre, así como la culminación de la planta de tratamiento.
- Implantar un programa de educación sanitaria para mejorar la salud e higiene.

Se considera una sola alternativa de solución tanto en las ampliaciones de los sistemas de agua potable y alcantarillado en la localidad de Santa Cruz del distrito de San Luis – Cañete, y para ello se contempla realizar lo siguiente:

➤ **Sistema de Agua Potable**

Se instalará 300 metros de redes de distribución y 25 conexiones domiciliarias.

➤ **Sistema de Alcantarillado**

Se instalará 111,40 metros de redes de distribución, 157 conexiones domiciliarias y 105 letrinas. Para el sistema de tratamiento se culminarán las obras con la instalación del equipo de bombeo.

➤ **Alternativa Para la Gestión de los Servicios**

EMAPA S.A. Cañete asumirá la operación y mantenimiento del servicio de agua potable, y como esta área forma parte de una ampliación, se encuentra dentro de los planes internos del control de EMAPA y no será necesario implementar un programa en el servicio de agua potable, sin embargo, para la operación del sistema de alcantarillado de Santa Cruz se implementaría un programa de gestión, por ser un sistema independiente que aún no se ha manejado.

➤ **Alternativa de Solución Para la Educación Sanitaria**

Asimismo el proyecto contempla entre sus alcances, implementar un programa de educación sanitaria, dirigido a la población de la localidad.

4.9 COSTOS

Los costos de inversión en la situación sin proyecto son cero (no hay optimización del sistema en la situación “sin proyecto”).

A continuación se presenta los presupuestos a precio de mercado:

Cuadro N° 4.7 Costo de la Inversión A precios de Mercado Para el Sistema de Agua Potable

Descripción	Und.	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo a Precios de Mercado (S/.)
Redes de Distribución	ml	300	74	22 200
Conexiones Domiciliarias	und	25	413	10 325
Medidas de Impacto Ambiental (Seguridad)	glb	1	1900	1900
<i>Letrina Sanitaria (Incluye cierre)</i>	<i>glb</i>	<i>1</i>	<i>1200</i>	<i>1200</i>
<i>Eliminación de residuos</i>	<i>glb</i>	<i>1</i>	<i>200</i>	<i>200</i>
<i>Seguridad contra accidentes</i>	<i>glb</i>	<i>1</i>	<i>500</i>	<i>500</i>
Programa de Educación Sanitaria y Ambiental	glb	1	3 000	3 000
Costo Directo Total (CD)				37 425
Gastos Generales (10%CD)				3 742,5
Expediente Técnico - Supervisión (10%CD)				3 742,5
Utilidades (6%CD)				2 245,5
Subtotal (ST)				47 155,5
IGV (19%ST)				8 959,55
Costo Total de la Inversión				56 115,05

Fuente: Propia/Presupuestos de Proyectos de Saneamiento.

Cuadro N° 4.8 Costo de la Inversión por Operación y Mantenimiento Anual Para el Sistema de Agua Potable

Descripción	Und.	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo a Precios de Mercado (S/.)
Costo de Operación	Hab.	109	2,07	225,63
Costo de Mantenimiento	Hab.	109	2,07	225,63
Costo Total				451,26

Fuente: Propia/Presupuestos de Proyectos de Saneamiento.

Cuadro N° 4.9 Costo de la Inversión a Precios de Mercado Para el Sistema de Alcantarillado

Descripción	Und.	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo a Precios de Mercado (S/.)
Redes de Distribución	ml	111,40	159	17 712,6
Conexiones Domiciliarias	und	157	758	119 006
Letrinas con arrastre hidráulico	und	105	350	36 750
Equipo de Bombeo – Obras Menores	glb	1	15 000	15 000
Medidas de Impacto Ambiental (Seguridad)	glb	1	2 700	2 700
<i>Letrina Sanitaria (Incluye cierre)</i>	<i>glb</i>	<i>1</i>	<i>1 200</i>	<i>1 200</i>
<i>Eliminación de residuos</i>	<i>glb</i>	<i>1</i>	<i>500</i>	<i>500</i>
<i>Seguridad contra accidentes</i>	<i>glb</i>	<i>1</i>	<i>1000</i>	<i>1000</i>
Programa de Gestión de Servicios	glb	1	6 000	6 000
Programa de Educación Sanitaria y Ambiental	glb	1	15 000	15 000
Costo Directo Total (CD)				212 168,60
Gastos Generales (10%CD)				21 216,80
Expediente Técnico – Supervisión (10%CD)				21 216,80
Utilidades (6%CD)				12 730,12
Subtotal (ST)				267 332,44
IGV (19%ST)				50 793,16
Costo Total de la Inversión				318 125,60

Fuente: Propia/Presupuestos de Proyectos de Saneamiento.

Cuadro N° 4.10 Costo de la Inversión por Operación y Mantenimiento Anual Para el Sistema de Alcantarillado

Descripción	Und.	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo a Precios de Mercado (S/.)
Costo de Operación	Glb	1	22 800	22 800
Costo de Mantenimiento	Glb	1	6 400	6 400
Costo Total				29 200

Fuente: Propia.

Cuadro N° 4.11 Indicadores Empleados en los Presupuestos

Descripción	Indicadores	Fuente
Número de Habitantes por Vivienda	4,3 hab/viv	(1)
Metros lineales de red de distribución de agua por conexión	12 ml/conexión	(2)
Metros lineales de red de distribución de desagüe por conexión	8 ml/conexión	(2)
Costo en soles por metro lineal de red de distribución de agua potable	90,50 soles/ml	(3)
Costo en soles por metro lineal de red de distribución de agua potable	57,44 soles/ml	(4)
Costo en soles por conexión domiciliaria de agua potable	541,69 soles/ml	(3)
Costo en soles por conexión domiciliaria de agua potable	283,09 soles/ml	(4)
Costo en soles por metro lineal de red de distribución de desagüe	164,31 soles/ml	(3)
Costo en soles por metro lineal de red de distribución de desagüe	153,82 soles/ml	(4)
Costo en soles por conexión domiciliaria de desagüe	719,49 soles/ml	(3)
Costo en soles por conexión domiciliaria de desagüe	796,41 soles/ml	(4)
Costo de Operación por habitante – Agua Potable	2,07 soles/hab.	(3)
Costo de Mantenimiento por habitante – Agua Potable	2,07 soles/hab.	(3)

- (1) Censo de Vivienda y Población 2007 – INEI.
- (2) Expediente Técnico del Proyecto "Red General de Alcantarillado" C.P. La Quebrada – San Luis – Cañete.
- (3) Perfil Mejoramiento y Rehabilitación del Sistema de Agua Potable y Ampliación del Sistema de Alcantarillado en el C.P. Laura Caller y AA.HH. Los Ángeles, San Cristóbal, Vía Jesús Salvador y Santa Rosa, del Distrito de San Luis –Cañete.
- (4) Proyecto de Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Saneamiento de Patapata – Chuquibambilla.

4.10 BENEFICIOS

De acuerdo al caso práctico proporcionado por el Ministerio de Economía y Finanzas mediante el Portafolio de Proyectos de Inversión Pública en Agua y Saneamiento, las localidades cuya población rural actual tenga como máximo 2000 habitantes, la evaluación de los beneficios del proyecto se realizará de manera cualitativa. En el caso de las ciudades de más de 2000 habitantes, para fines de evaluación, se aplica la metodología de costo/beneficio. Para el caso del

presente estudio se encuentra en una zona urbana, pero su población a beneficiar actual no llega a más de 700 habitantes, por lo tanto la evaluación de los beneficios se realizarán de manera cualitativa y su evaluación será con la metodología costo efectividad.

Entre los beneficios del proyecto se tiene, que la población tendrá un ahorro económico en tiempo al dejar de acarrear el agua, no tener que realizar limpieza de los elementos de almacenamiento, gasto por la compra del suministro de agua, limpieza de los pozos de excretas, entre otros, el cual significa un ahorro para la economía de la familia y mayor tiempo para realizar otras labores, como trabajar y estudiar.

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

4.11 EVALUACIÓN SOCIAL

La evaluación social para cada alternativa planteada se realiza con la metodología Costo /Efectividad. Para ello primero, los costos se transforman a precios sociales.

El precio social es aquel que refleja el verdadero costo que significa para la sociedad el uso del servicio.

Para cambiar los costos a precios de mercado a costos a precios sociales se debe aplicar un factor de corrección de la siguiente manera:

Costo a precio de mercado x Factor de corrección = Costos a precio social

Luego, se calcula el valor actual de los costos (VAC) a precios sociales utilizando la tasa social de descuento de 14%.

Asimismo, se calcula el promedio de la población beneficiada sumando la población al inicio del periodo de evaluación con la población al final del periodo de evaluación y calculando el promedio entre ambas.

La evaluación costo / efectividad es igual a:

$$ICE = \frac{VAC}{\text{Promedio de la población beneficiada}}$$

Cuadro N° 4.12 Factores de Corrección de los Precios Sociales a Nivel de Componentes de Inversión

Componente	Factor de Corrección
Planta de Tratamiento de agua potable	0,814
Línea de Agua Potable	0,82
Obras civiles estructuras	0,792
Equipamiento e instalaciones hidráulicas	0,84
Líneas de Alcantarillado	0,802
Planta de Tratamiento de Desagüe	0,809

Fuente: Dirección Nacional de Saneamiento - MVCS.

Cuadro N° 4.13 Conversión a Precios Sociales Por Componente de Agua

Ítem	Descripción	Precio de Mercado Total (S/.)	Factor de Corrección	Precio de Social Total (S/.)
1	Redes de Distribución	33 286,68	0,82	27 295,08
2	Conexiones Domiciliarias	15 481,31	0,82	12 694,67
3	Medidas de Impacto Ambiental (Seguridad)	2 848,86	0,909	2 589,61
4	Programa de Educación Sanitaria y Ambiental	4 498,20	0,909	4 088,86
Costo Total				46 668,23

Fuente: Dirección Nacional de Saneamiento – MVCS/Propia

Cuadro N° 4.14 Conversión a Precios Sociales Por Operación y Mantenimiento en el Servicio de Agua

Ítem	Descripción	Precio de Mercado Total (S/.)	Factor de Corrección	Precio de Social Total (S/.)
1	Costo de Operación	225,63	0,909 ⁽¹⁾	205,10
2	Costo de Mantenimiento	225,63	0,909 ⁽¹⁾	205,10
Costo Total				410,20

(1) Corresponde al factor de corrección mano de obra calificada, cuya entidad responsable del cálculo fue el Sector Saneamiento.

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas/Propia

Cuadro N° 4.15 Conversión a Precios Sociales Por Componente de Desagüe

Ítem	Descripción	Precio de Mercado Total (S/.)	Factor de Corrección	Precio de Social Total (S/.)
1	Redes de Distribución	26 558,27	0,802	21 299,73
2	Conexiones Domiciliarias	178 437,60	0,802	143 106,95
3	Letrinas con arrastre hidráulico	55 102,95	0,792	43 641,54
4	Equipo de Bombeo – Obras Menores	22 491,00	0,86 ⁽¹⁾	19 342,26
5	Medidas de Impacto Ambiental (Seguridad)	4 048,38	0,909 ⁽²⁾	3 679,98
6	Programa de Gestión de Servicios	8 996,40	0,909 ⁽²⁾	8 177,73
7	Programa de Educación Sanitaria y Ambiental	22 491,00	0,909 ⁽²⁾	20 444,32
Costo Total				259 692,51

(1) y (2) Corresponde a los factores de corrección de bienes transables y mano de obra calificada respectivamente, cuya entidad responsable del cálculo fue el Sector Saneamiento.

Fuente: Dirección Nacional de Saneamiento – MVCS/Propia

Cuadro N° 4.16 Conversión a Precios Sociales Por Operación y Mantenimiento en el Servicio de Desagüe

Ítem	Descripción	Precio de Mercado Total (S/.)	Factor de Corrección	Precio de Social Total (S/.)
1	Costo de Operación	22 800	0,909 ⁽¹⁾	20 725,20
2	Costo de Mantenimiento	6 400	0,909 ⁽¹⁾	5 817,60
Costo Total				26 542,80

(1) Corresponde al factor de corrección mano de obra calificada, cuya entidad responsable del cálculo fue el Sector Saneamiento.

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas/Propia

4.11.1 Indicador Costo Efectividad - Sistema de Agua Potable

El indicador de costo efectividad se desarrolla a continuación:

Cuadro N° 4.17 Indicador Costo Efectividad – Sistema de Agua Potable

Año	Inversión	Operación y Mantenimiento	Total	Población Servida
2009	46 668,23		46 668,23	107
2010		410,20	410,20	109
2011		417,87	417,87	111
2012		429,37	429,37	114

Año	Inversión	Operación y Mantenimiento	Total	Población Servida
2013		437,04	437,04	116
2014		444,70	444,70	118
2015	10 031,49	456,20	10 487,69	121
2016		463,87	463,87	123
2017		471,54	471,54	125
2018		483,04	483,04	128
2019		490,71	490,71	130
Valor Actual de Costo Social			S/. 46 963,83	118,00
Indicador de Costo Efectividad (ICE)			398 soles/hab	

Fuente: Propia

En el Anexo SNIP-08, el costo Per Cápita en el área urbana para ampliaciones de redes y conexiones de agua potable, sin incluir obras primarias es de 183 dólares, haciendo la conversión en soles, se obtiene el valor de 549 soles (tasa de cambio de 3 soles). Llevando el valor obtenido a precios sociales se obtiene el valor referencial de la línea de corte de 450,18 soles (factor de corrección aplicado es: 0,82).

Como el ICE (S/. 398 / hab.) del sistema de abastecimiento de agua potable del proyecto es menor que el valor referencial (a precios sociales) de la línea de corte (S/. 450,18 /hab.) establecida por el SNIP, la misma resulta socialmente conveniente para el país.

4.11.2 Indicador Costo Efectividad - Sistema de Alcantarillado

El indicador de costo efectividad se desarrolla a continuación:

Cuadro N° 4.18 Indicador Costo Efectividad – Sistema de Alcantarillado

Año	Inversión	Operación y Mantenimiento	Total	Población Servida
2009	259 692,5		259 692,5	673
2010		29200,0	29 200,0	687
2011		29200,0	29 200,0	702
2012		29200,0	29 200,0	717
2013		29200,0	29 200,0	732
2014		29200,0	29 200,0	747

Año	Inversión	Operación y Mantenimiento	Total	Población Servida
2015	6 378,01	29200,0	35 578,0	761
2016		29200,0	29 200,0	776
2017		29200,0	29 200,0	791
2018		29200,0	29 200,0	806
2019		29200,0	29 200,0	820
Valor Actual de Costo Social			S/. 391 953,18	747
Indicador de Costo Efectividad (ICE)			524,70 Soles/hab.	

Fuente: Propia

El costo Per Cápita en el área urbana para ampliaciones y conexiones de redes de alcantarillado, sin incluir obras primarias es de 224 dólares, haciendo la conversión en soles, se obtiene el valor de 672 soles (tasa de cambio de 3 soles). Llevando el valor obtenido a precios sociales se obtiene el valor referencial de la línea de corte de 538,94 soles (factor de corrección aplicado es: 0,802).

Como el ICE (S/. 524,70 / hab.) del sistema de alcantarillado del proyecto es menor que el valor referencial (a precios sociales) de la línea de corte (S/. 538,94 /hab.) establecida por el SNIP, la misma resulta socialmente conveniente para el país.

4.12 ANÁLISIS SENSIBILIDAD

4.12.1 Para el Sistema de Agua Potable

De acuerdo a los cálculos realizados, el estudio soporta un incremento de hasta 13% en las inversiones y en los costos de administración, operación y mantenimiento antes de alcanzar la línea de corte, en este caso el valor referencial del SNIP, tal como se detalla a continuación.

Cuadro N° 4.19 Resultados de Evaluación al 13% - Sistema de Agua Potable

Indicadores	Resultados
VAC (Soles)	53 120,79
Población Promedio	118 familias
ICE (Soles/Hab.)	450,18
Valor referencial a precios sociales (soles/hab.)	450,18

Fuente: Propia

4.12.2 Para el Sistema de Alcantarillado

De acuerdo a los cálculos realizados, el estudio soporta un incremento de hasta 4,5% en las inversiones y en los costos de administración, operación y mantenimiento antes de alcanzar la línea de corte, en este caso el valor referencial del SNIP, tal como se detalla a continuación.

Cuadro N° 4.20 Resultados de Evaluación al 4,5% - Sistema de Alcantarillado

Indicadores	Resultados
VAC (Soles)	402 586,53
Población Promedio	747
ICE (Soles/Hab.)	538,94
Valor referencial a precios sociales (soles/hab.)	538,94

Fuente: Propia

4.13 ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD

4.13.1 Arreglos Institucionales

Actualmente la Operación y Mantenimiento de los servicios de agua potable lo viene realizando EMAPA Cañete S.A. en el centro poblado de Santa Cruz, y para la ampliación de este servicio continuarían manejándolo.

El sistema de alcantarillado viene a ser un sistema independiente, empleándose en este sistema infraestructura que requeriría personal técnico calificado, proponiendo a EMAPA S.A. para la operación y mantenimiento de este sistema.

El expediente técnico, debe estar a cargo de un ingeniero civil o sanitario, especialista en agua y saneamiento.

Para el éxito del proyecto es necesario que en conjunto se implementen las actividades de educación sanitaria.

4.13.2 Capacidad de Gestión de la Organización Encargada del Proyecto en su Etapa de Inversión y Operación

➤ Etapa de Inversión

La Municipalidad Distrital de San Luis tiene la experiencia necesaria en la construcción de este tipo de infraestructura, cuenta con un plantel técnico para

elaborar los términos de referencia y bases para el concurso de méritos y licitaciones de la obra.

➤ Etapa de Operación

Los costos de operación, mantenimiento y gastos administrativos y de reposición del proyecto serán financiados por los beneficiarios en un 100%, proveniente de los pagos mensuales por el servicio de agua potable.

➤ Esquema de Financiamiento

Para la ejecución del presente proyecto, la Municipalidad Distrital de San Luis tiene que buscar el co-financiamiento del proyecto, además de proporcionar ayuda en la mano de obra no calificada. Se tendría que comprometer al Gobierno Regional de Cañete para que pueda completar el financiamiento.

4.13.3 Determinación de la Tarifa

Con la información de los costos de inversión, operación y mantenimiento a precios de mercado, el proyecto de agua potable y alcantarillado, así como los consumos incrementales de agua potable generados por el proyecto, se estima la tarifa promedio incremental de largo plazo, considerando dos escenarios.

- La tarifa (S/.m³) cubre el total de costos de inversión, operación y mantenimiento.
- La tarifa (S/.m³) solo cubre los incrementales de operación y mantenimiento.

La tasa de descuento en este caso es de 8%, por recomendación de la SUNASS. Los resultados se muestran en el siguiente cuadro.

A continuación se presenta los datos hallados:

- Consumo de agua promedio durante el horizonte del proyecto:
 $Q_p \times 86400 \times 360 = 8\,775\,000\text{ m}^3$.
- Costo total del proyecto con una tasa de descuento de 8%: S/. 52 190,47
- Costo total de operación y mantenimiento: S/. 5 095,08

La tarifa que cubre el costo total es de 6,52 soles/m³.

La tarifa que cubre el costo de operación y mantenimiento es de 0,60 soles/m³.

4.13.4 Análisis de Pago

El límite de la capacidad de pago de la población por el servicio de agua potable y alcantarillado, de acuerdo a recomendaciones de organismos internacionales es del 5% de sus ingresos mensuales (se considera 3% para el agua y 2% para el alcantarillado).

Las familias de la localidad tienen un ingreso familiar promedio de S/. 345 Nuevos soles según consultas realizadas y tendrían una capacidad de pago de S/.17,25 Nuevos Soles al mes (5% de sus ingresos) para afrontar el pago del servicio de agua potable y alcantarillado. Dicho monto permite cubrir la pensión que incluye los CO&M y parte de la inversión del proyecto, pero no así en la pensión se incluye adicionalmente la recuperación del íntegro de la inversión total, en cuyo caso se debe recurrir a un subsidio.

4.13.5 Participación de los Beneficiarios

La población beneficiada se tiene que comprometer a apoyar con la mano de obra no calificada, y asume el pago de sus cuotas familiares por concepto de operación y mantenimiento de los servicios que equivalen a s/.0,60 x m³. Así también tiene que haber el compromiso a participar activamente en las capacitaciones que se darán en la etapa de ejecución y post ejecución del proyecto.

4.13.6 Estudio de Impacto Ambiental y Vulnerabilidad

Se realizará con el expediente técnico un estudio de impacto ambiental donde se realice la identificación de impactos, su evaluación, acciones de mitigación y compensación, además se estimará un presupuesto para estas medidas.

CONCLUSIONES

- El área del acuífero es considerada como la parte baja de la cuenca del río Cañete, incluyendo los ámbitos de los distritos de Quilmaná, Cerro Azul, San Luis, Imperial, Nuevo Imperial y San Vicente.
- Se estima que el potencial del acuífero de la cuenca baja del río Cañete es de 150 MMC/año, el cual es equivalente a 4,75 m³/s, siendo explotado tan solo 8,8 MMC por EMAPA Cañete S.A. (no se incluye el volumen explotado mediante pozos por la junta de usuarios), apreciándose el gran potencial en volumen que ofrece el acuífero.
- De 1993 al 2007, la cobertura del servicio de agua potable disminuyó de 84% a 74% en el distrito de San Luis, lo cual pone de manifiesto la alta vulnerabilidad de las redes de agua construidas antes del sismo del 15 de agosto del 2007. Mientras que la cobertura del servicio de desagüe aumentó de 53% a 61%, siendo el incremento del servicio en San Luis (8%) uno de los más bajos de toda la provincia durante dicho periodo.
- Los indicadores que acentúan el bajo nivel de vida en San Luis respecto a los demás distritos estudiados, son la tasa de analfabetismo, la tasa de desnutrición crónica infantil y el porcentaje de carencia al servicio de desagüe (considerada una necesidad básica), los cuales se encuentran entre los valores más altos de toda la provincia.
- De los trabajos de campo realizados y con la información del INEI del Censo de Población y Vivienda 2007 se llegó a actualizar la data de cobertura de agua potable y del servicio de desagüe del distrito de San Luis, encontrándose que el 17,3% de la población no dispone del servicio de agua potable y un 46,6% de la población no dispone del servicio de desagüe.
- Se estima que el potencial de las fuentes que maneja EMAPA S.A. bajo el sistema de reservorios de regulación, no tendría problemas con el abastecimiento de agua durante 35 años, sin embargo, el reservorio elevado de 750 m³ tendría problemas con el volumen de almacenamiento exigido por la Norma de Saneamiento en un periodo de 10 años aproximadamente.

- De la evaluación del sistema de tratamiento del Centro Poblado de Santa Cruz, las capacidades del sistema no tendrían problemas en periodo de horizonte de 10 años.
- Como el ICE (S/. 398 / hab.) del sistema de abastecimiento de agua potable del proyecto que beneficia al C.P. de Santa Cruz es menor que el valor referencial (a precios sociales) de la línea de corte (S/. 450,18 /hab.) establecida por el SNIP, por lo tanto resulta socialmente conveniente para el país.
- Como el ICE (S/. 524,70 / hab.) del sistema de alcantarillado del proyecto que beneficia al C.P. de Santa Cruz es menor que el valor referencial (a precios sociales) de la línea de corte (S/. 538,94 /hab.) establecida por el SNIP, por lo tanto resulta socialmente conveniente para el país.
- Del análisis de sensibilidad para el sistema de agua potable del proyecto que beneficia al C.P. de Santa Cruz resulta que soporta un incremento de hasta 13% en las inversiones y en los costos de administración, operación y mantenimiento antes de alcanzar la línea de corte.
- Del análisis de sensibilidad para el sistema de alcantarillado del proyecto que beneficia al C.P. de Santa Cruz resulta que soporta un incremento de hasta 4,5% en las inversiones y en los costos de administración, operación y mantenimiento antes de alcanzar la línea de corte.
- En caso de que se subsidie a la población el gasto inicial para la implementación del sistema de agua potable, la población pagaría como mínimo 0,60 soles/m³ de agua potable para hacer sostenible la operación y mantenimiento del proyecto.
- Las familias tienen un ingreso mensual de 345 soles, y de acuerdo a recomendaciones de organismos internacionales el límite de la capacidad de pago de la población por el servicio de agua potable y alcantarillado, es del 5% de sus ingresos mensuales (se considera 3% para el agua y 2% para el alcantarillado), el cual corresponde a 17,25 por disponer de ambos servicios.

RECOMENDACIONES

- Implementar un catastro técnico de los centros poblados cuyos servicios son manejados por la junta de usuarios o el JASS, para que ellos mismos lleven un mejor control de sus instalaciones.
- Antes de llevar a cabo un proyecto de agua potable o alcantarillado, la población tiene que estar consciente de los cobros mensuales y de los beneficios que obtendría con la implementación de servicio, es decir es preferible que la población demande del servicio.
- A causa de los conflictos derivados en cobros, operación del sistema de agua y desagüe que existe entre la Junta de Usuarios, JASS con EMAPA y el municipio de San Luis, se recomienda implementar una oficina de relaciones comunitarias en el municipio de San Luis.

BIBLIOGRAFÍA

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. Gestión de Cuencas y Ríos Vinculados con Centros Urbanos. 1999.

INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO. Estudio de Geodinámica de la Cuenca del Río de Cañete. 1985. Perú.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA. Registro Nacional de Municipalidades 2007. 2007. Perú.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA. XI Censo de Población y VI de Vivienda 2007. 2007. Perú.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. Lineamiento Técnico para la Fase de Levantamientos Catastrales. 2005. Méjico.

MACRON. Proyecto de Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Saneamiento de Patapata – Chuquibambilla – Grau – Apurímac, Lima 2007.

MASSIRIS CABEZAS ÁNGEL. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Fundamentos Conceptuales y Metodológicos del Ordenamiento Territorial. 2005. Colombia.

VICE MINISTERIO DE CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO - Dirección Nacional de Saneamiento; Normas de Saneamiento, Lima 2 007.

MUNICIPALIDAD DE SAN LUIS. Expediente Técnico del Proyecto “Red General de Alcantarillado” C.P. La Quebrada – San Luis – Cañete, 2005.

RICARDO ALFREDO LÓPEZ CUALLA. Elementos de Diseño Para Acueductos y Alcantarillado, Colombia 2006.

SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA. Perfil Mejoramiento y Rehabilitación del Sistema de Agua Potable y Ampliación del Sistema de Alcantarillado en el C.P. Laura Caller y AA.HH. Los Ángeles, San Cristóbal, Vía Jesús Salvador y Santa Rosa, del Distrito de San Luis – Cañete, 2008.

SNIP – GUÍA DE ORIENTACIÓN N° 2. Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública a nivel de perfil, Lima 2007.

ANEXOS

ANEXO N° 1.1: Indicadores Climáticos / Estación Cañete – Periodo 2006-2008.

ANEXO N° 2.1: Resultados de Laboratorio - Análisis Microbiológico del Agua.

ANEXO N° 2.2: Fuentes de Abastecimiento de Agua Potable en el Distrito de San Luis de Cañete.

ANEXO N° 2.3: Infraestructuras Complementarias y de Almacenamiento de Agua Potable en el Distrito de San Luis de Cañete.

ANEXO N° 2.4: Infraestructura Existente de Tratamiento de Aguas Servidas en el Distrito de San Luis de Cañete.

ANEXO N° 2.5: Cuerpos Receptores de Aguas Servidas en el Distrito de San Luis de Cañete.

MAPAS:

MAPA N° 1.1 Mapa de Ubicación y Vías.

MAPA N° 1.2 Mapa de Cuencas.

MAPA N° 1.3 Mapa de Curvas Hidroisohipsas e Isoprofundidades.

MAPA N° 2.1 Distribución del Sistema Agua Potable.

MAPA N° 2.2 Distribución del Sistema de Alcantarillado.

Anexo N° 1.1 Indicadores Climáticos / Estación Cañete – Periodo 2006-2008

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Estación Cañete (Departamento: Lima; Provincia: Cañete; Distrito Imperial)												
Coordenadas geográficas: Latitud: 13°04' S. Longitud: 79° 50' O. Altitud: 150 m.s.n.m.												
Temperatura Media (°C)												
Normal - 2006	23.8	25	23.9	21.8	18.7	17.4	S/D	17.5	17.7	18.8	20	21.5
Normal - 2007	24.1	24.5	23.6	22	S/D	S/D	15.5	15.4	15.3	16.7	18.3	20.1
Normal - 2008	23.4	24.1	24.4	21.9	17.9	17.2	17.7	17.5	18	17.8	19.7	20.9
Promedio	23.8	24.5	24	21.9	18.3	17.3	16.6	16.8	17	17.8	19.3	20.8
Precipitación Total (mm)												
Normal - 2006	4	23.5	4	0	6.2	0.5	S/D	17.9	1.4	2.3	2.8	4
Normal - 2007	0.1	4	6	0	S/D	S/D	991.2	5.5	3.4	4.2	0.1	5
Normal - 2008	5.2	0.9	4	0	5.8	1000.2	1000.3	5.8	1.3	5.5	0	0
Promedio	3.1	9.5	4.7	0	6	500.4	995.8	9.7	2	4	1	3
Evaporación Total (mm)												
Normal - 2006	231.7	219.8	235.8	186.1	134.4	69.9	S/D	82.2	110.3	179.7	168.2	211.2
Normal - 2007	227.2	239.8	228.1	214.4	S/D	S/D	96.7	94.5	79.3	176.5	201.2	227.9
Normal - 2008	256.4	283.9	301.6	260.6	130.9	86.3	109.3	113.8	121.4	74.5	88.2	122.5
Promedio	238.4	247.8	255.2	220.4	132.7	78.1	103	96.8	103.7	143.6	152.5	187.2
Horas de sol total												
Normal - 2006	223.7	181.4	217.7	238.1	220.2	62.8	S/D	35.7	43.4	66.6	133.2	153.8
Normal - 2007	148	209.8	202.8	227.4	S/D	S/D	22	55	21	100.9	152.8	162
Normal - 2008	165.6	197.3	S/D	264	113.5	39.1	70.5	32.4	77.2	85.6	94.6	208.8
Promedio	179.1	196.2	210.3	243.2	166.9	51	46.3	41	47.2	84.4	126.9	174.9

Indicador Climático	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Humedad relativa (%)												
Normal - 2006	79.7	77.6	78.5	80.3	82.1		S/D	85.9	84.7	84.2	84.4	83.2
Normal - 2007	78.8	74.2	78.9	79.2	S/D	S/D	87.8	86.3	87.9	82.8	82.5	80.5
Normal - 2008	79	75.9	77.2	78.5	86.1	85.7	81.5	85.4	79.5	80	76.9	S/D
Promedio	79.2	75.9	78.2	79.3	84.1	85.7	84.7	85.9	84	82.3	81.3	81.9
Presión atmosférica media (mb)												
Normal - 2006	998.6	997.5	998	998.6	999.8	1000.3	S/D	999.4	1000.8	1000.5	999	999.5
Normal - 2007	997.5	998.3	997.9	999	S/D	S/D	991.2	999.5	1000.4	1000.2	998.6	999.4
Normal - 2008	997.3	997.3	996.8	996.9	999.8	1000.2	1000.3	999.7	999.7	999.3	999.5	999.1
Promedio	997.8	997.7	997.6	998.2	999.8	1000.3	995.8	999.5	1000.3	1000	999	999.3
Dirección predominante y velocidad media del viento (m/s)												
Normal - 2006	SW-1.9	SW-1.6	SW-1.4	SW-1.5	S/D	SW-1.2	S/D	SW-1.2	SW-1.5	SW-1.6	SW-1.5	SW-1.7
Normal - 2007	SW-1.7	SW-1.6	SW-1.6	SW-1.4	S/D	S/D	S/D	S/D	SW-1.3	SW-1.8	SW-1.8	SW-1.9
Normal - 2008	SW-1.6	SW-1.7	SW-1.6	SW-1.7	SW-1.5	SW-1.4	SW-1.5	SW-1.0	SW-1.6	SW-1.1	SW-1.3	S/D
Nubosidad predominante y cantidad media de nubes en octavos												
Normal - 2006	ST-8	ST-8	ST-8	ST-8	S/D	ST-7.7	S/D	ST-8	ST-8	ST-7.2	ST-6.5	ST-8
Normal - 2007	ST-7.9	ST-8	ST-5	ST-5.3	S/D	S/D	ST-8	ST-7.8	ST-8	ST-8	ST-8	ST-8
Normal - 2008	ST-7.4	SC-4.3	ST-7.3	ST-5.5	ST-7.8	ST-8	ST-7.6	ST-8	ST-8	ST-8	ST-6.1	S/D

LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUAS

INFORME N° 45 - LAB-DRS CHILCA - MALA - 2009

SOLICITANTE	: DRS CAÑETE YAUYOS
EXAMEN SOLICITADO	: Análisis Microbiológico
MUESTRAS	: 03
N° de Registro	: 166 - 167 - 168
Tipo de Muestra	: Agua de Consumo Humano
Procedencia:	: Distrito de San Luis - Fundo Don Oscar
Fecha de Muestreo	: 03 de Febrero de 2009
Fecha de Llegada lab.	: 03 de Febrero de 2009
Fecha de Análisis	: 03 de Febrero de 2009
Muestreado por	: Ingeniero: Orestes De la Cruz Tazayco

PARÁMETROS DE REFERENCIA.-

Norma Técnica Nacional Agua Potable: 214.003 junio 2003

Límites bacteriológicos por el Método de Filtro de Membrana FM/100ml

RESULTADO DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

N° Referencia Laboratorio	NOMBRE DE LA FUENTE PUNTO DE MUESTREO	Cloro Residual mg/lit	UFC/100 ml	
			Coliformes Totales 35°C	Escherichia coli 35°C
166	Pozo - Fam. Llerena	-	140	20
167	Pozo - Fam. Bautista	-	168	16
168	Pozo - Fam. Chunchón	-	201	18

Conclusión. Las Muestras N° 166, 167 y 168 **NO CUMPLEN** con los parámetros establecidos por la Norma Técnica Nacional Agua Potable: 214.003 Junio 2003

Método Analítico: Filtro de Membrana (FM/100 ML)



GOBIERNO REGIONAL DE LIMA
DIRECCION REGIONAL DE SALUD
U.E. 406 - SBS - CHILCA - MALA
[Signature]
ILIANA MILAGRO BAILON NEIRA
C.B.P. 5518
COORDINADORA DE SALUD AMBIENTAL



LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUAS

INFORME Nº 36 - LAB-DRS CHILCA - MALA - 2009

SOLICITANTE	: DRS CAÑETE YAUIYOS
EXAMEN SOLICITADO	Análisis Microbiológico
MUESTRAS	02
Nº de Registro	143 - 144
Tipo de Muestra	Agua de Consumo Humano
Procedencia	Localidad Nuevo San Luis
Fecha de Muestreo	26 de Enero de 2009
Fecha de Llegada lab.	27 de Enero de 2009
Fecha de Análisis	27 de Enero de 2009
Muestra a cargo	Tec. Enf. Gladys Vázquez Arceyda

PARÁMETROS DE REFERENCIA.-

Norma Técnica Nacional Agua Potable 214 003 junio 2003

Límites bacteriológicos por el Método de Filtro de Membrana (FM) 100ml

RESULTADO DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

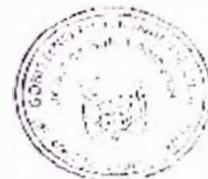
Nº Referencia Laboratorio	NOMBRE DE LA FUENTE PUNTO DE MUESTREO	Cloro Residual mg/lit	UFC/100ml	
			Coliformes Totales 35°C	Escherichia coli 35°C
143	Nuevo San Luis	-	640	50
144	I.E.P. Nº 20182	-	622	40

Conclusión: Las Muestras Nº 143 y 144 **NO CUMPLEN** con los parámetros establecidos en la Norma Técnica Nacional Agua Potable 214 003 Junio 2003

Método Analítico: Filtro de Membrana (FM/100 ML)



LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL
 INSTITUTO NACIONAL DE SALUD
 DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA
 AV. SAN JUAN DE LOS RIOS Nº 1050
 LIMA - PERÚ
 TEL: 476 1000 FAX: 476 1001



LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUAS

INFORME Nº 51 - LAB-DRS CHILCA - MALA - 2009

SOLICITANTE	: DRS CAÑETE YAUYOS
EXAMEN SOLICITADO	: Análisis Microbiológico
MUESTRAS	: 02
Nº de Registro	: 234 - 235
Tipo de Muestra	: Agua de Consumo Humano
Procedencia	: Distrito de San Luis
Fecha de Muestreo	: 16 de Febrero de 2009
Fecha de Llegada lab.	: 17 de Febrero de 2009
Fecha de Análisis	: 17 de Febrero de 2009
Muestreado por	: Tec. Ent. Celia Angulo

PARÁMETROS DE REFERENCIA.-

Norma Técnica Nacional. Agua Potable. 214.003. junio 2003

Límites bacteriológicos por el Método de Filtro de Membrana FM/100ml

RESULTADO DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Nº Referencia Laboratorio	NOMBRE DE LA FUENTE PUNTO DE MUESTREO	Cloro Residual mg/lit	UFC/100ml	
			Coliformos Totales 35°C	Escherichia coli 35 °C
234	"El Chorito" - Calle Santos S/N	-	185	
235	"Bodega Ruben" Calle Sol Naciente S/N	-	265	

Conclusión: Las Muestras Nº 234, 235 **NO CUMPLEN** con los parámetros establecidos por la Norma Técnica Nacional. Agua Potable 214.003 Junio 2003.

Método Analítico: Filtro de Membrana (FM/100 ML)



GOBIERNO REGIONAL DE LIMA
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD
U.E. 408 - EBS, CHILCA - MALA
X
ILIANA MILAGROS BAILON NEIRA
C.R.P. 5518
COORDINADORA DE SALUD AMBIENTAL



ANEXO N° 2.2
FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
EN EL DISTRITO DE SAN LUIS DE CAÑETE

1.- GALERÍA FILTRANTE "LOS COMPRADORES" – ADMINISTRA EMAPA					
Coordenadas	Sistema	Zona	Este	Norte	Altitud
		WGS84	18L	348 184	8 560 256
Descripción					
<p>Se ubica en el centro poblado Los Compradores que pertenece al distrito de Imperial.</p> <p>Desde este punto parte una tubería de PVC 10 " y recorre una longitud de 2,25 km aprox., donde llega a la caja de reunión existente.</p> <p>Previo de llegar a la caja de reunión, pasa por una cámara rompe presión ubicada a 700 m aproximadamente.</p> <p>Actualmente los excesos que hay a su alrededor son empleados para el lavado de ropa.</p>					
Centros Poblados Beneficiados		C.P. San Luis, C.P. Santa Bárbara, C.P. Santa Cruz en el distrito de San Luis y el distrito de Cerro Azul.			
Cota de Fondo	68,40 m.s.n.m.	Caudal	45 l/s	Fuente	EMAPA

2.- GALERÍA FILTRANTE “TÚPAC AMARU” – ADMINISTRA EMAPA

Coordenadas	Sistema	Zona	Este	Norte	Altitud
	WGS84	18L	346 654	8 558 553	57
Descripción					
<p>Desde la galería filtrante se hace un recorrido de 150 metros con una tubería de Asbesto Cemento de 10” hacia la caja de reunión.</p> <p>Cerca de esta galería se encuentra también la galería de captación que abastece al centro poblado de Laura Caller, a una distancia aproximada de 200 metros.</p>					
Centros Poblados Beneficiados		C.P. San Luis, C.P. Santa Bárbara, C.P. Santa Cruz en el distrito de San Luis y el distrito de Cerro Azul.			
Cota de Fondo	47,60 m.s.n.m.	Caudal	25 l/s	Fuente	EMAPA

3.- GALERÍA FILTRANTE – ABASTECE A LAURA CALLER – ADMINISTRA LAURA CALLER

Coordenadas	Sistema	Zona	Este	Norte	Altitud
	WGS84	18L	346 632	8 558 545	56
Descripción					
<p>El agua captada en esta galería es llevada mediante una tubería de 6” hacia una caja de reunión y desde este punto parte una tubería de PVC de 4” recorriendo 1,5 km aprox. hasta llegar al reservorio de Laura Caller.</p> <p>La captación no está protegida y está expuesta a agentes contaminantes causadas por animales o el poblador.</p>					
Centros Poblados Beneficiados		Únicamente al Centro Poblado de Laura Caller.			
Cota de Fondo	45 m.s.n.m. (Estimada)	Caudal	4 - 15 l/s (Estimado)	Fuente	SNIP 81918 y Propia

4.- POZO ARTESANAL “LA QUEBRADA” – ADMINISTRA JAAS LA QUEBRADA					
Coordenadas	Sistema	Zona	Este	Norte	Altitud
		WGS84	18L	348 797	8 557 908
Descripción					
<p>Es un pozo artesanal construido hace aprox. 180 años. Es de forma cilíndrica, con un diámetro de 3 m.</p> <p>El espejo de agua se encuentra a 7,80 m, y posee un tirante hidráulico de 3,30 m.</p> <p>Anteriormente abastecía a un reservorio de 45 m³ ahora abastece a uno nuevo de 125 m³.</p> <p>El equipo de bombeo impulsa 7,48 l/s.</p>					
Centros Poblados Beneficiados		Únicamente Al Centro Poblado de La Quebrada.			
Profundidad	11,10 m	Motor	12 HP	Fuente	Propia

ANEXO N° 2.3

INFRAESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS Y DE ALMACENAMIENTO
DE AGUA POTABLE EN EL DISTRITO DE SAN LUIS DE CAÑETE

1.- CÁMARA ROMPE PRESIÓN / TRAMO LOS COMPRADORES – TÚPAC AMARU					
Coordenadas	Sistema	Zona	Este	Norte	Altitud
		WGS84	18L	347 777	8 559 692
Descripción					
<p>Está aproximadamente a 700 metros de la captación de galería filtrante "Los Compradores" y a 45 metros del canal de María Angola, la cual es el límite natural del distrito de San Luis y el distrito de Imperial.</p> <p>En este punto llega una tubería con 680 metros de longitud con diámetro de 10" y material de PVC.</p>					
Administra	EMAPA		Fuente	EMAPA	
2.- CAJA DE REUNIÓN / TRAMO GALERÍA FILTRANTE TÚPAC AMARU - RESERVORIO					
Coordenadas	Sistema	Zona	Este	Norte	Altitud
	WGS84	18L	346 654	8 558 553	57
Descripción					
<p>Está ubicado a 100 metros de la captación por galería filtrante Túpac Amaru.</p> <p>Esta estructura sirve para reunir las aguas captadas tanto de las galerías filtrantes Los Compradores y Túpac Amaru. En época de avenida se produce excesos, el cual es aprovechado para ser captado para abastecer al centro poblado de Laura Caller.</p>					
Administra	EMAPA		Fuente	EMAPA	

3.- RESERVORIO APOYADO EXISTENTE DE 750 M ³					
Coordenadas	Sistema	Zona	Este	Norte	Altitud
		WGS84	18L	345 000	8 557 039
Descripción					
<p>Este reservorio se ubica en el asentamiento humano de Los Angeles.</p> <p>De este reservorio parten dos tuberías de PVC de 8" hacia el distrito de Cerro Azul a quienes abastecen totalmente, también sale una tubería de PVC de 6" que abastece al centro de San Luis, una de 2" que abastece al Asentamiento Humano San Cristóbal y una tubería de 3" que abastece a dos cisternas de 20 m³ cada una.</p>					
Centros Poblados Beneficiados		C.P. San Luis, C.P. Santa Bárbara, C.P. Santa Cruz en el distrito de San Luis y el distrito de Cerro Azul.			
Cota de Fondo	31,40 m.s.n.m.	Volumen	750 m ³	Fuente	EMAPA
4.- DOS CISTERNAS EXISTENTES DE 40 M ³					
Coordenadas	Sistema	Zona	Este	Norte	Altitud
		WGS84	18L	345 176	8 556 981
Descripción					
<p>Estas dos cisternas abastecen de agua potable al Asentamiento Humano Santa Rosa por medio de un equipo de bombeo, trasladando el agua a un reservorio apoyado de 20 m³.</p>					
Centros Poblados Beneficiados		AA.HH. Santa Rosa y parte del AA.HH. San Cristóbal			
Cota de Fondo	29 m.s.n.m. (Estimado)	Volumen	40 m ³	Fuente	EMAPA / PROPIO

5.- RESERVORIO APOYADO DE 20 M ³					
Coordenadas	Sistema	Zona	Este	Norte	Altitud
		WGS84	18L	345 161	8 556 900
Descripción					
<p>El agua que llega a esta estructura por bombeo de las cisternas de 40 m³ se distribuye a los AA.HH. Santa Rosa y parte de San Cristóbal.</p>					
Centros Poblados Beneficiados		AA.HH. Santa Rosa y AA.HH. San Cristóbal			
Cota de Fondo	50 m.s.n.m. (Estimado)	Volumen	20 m ³	Fuente	EMAPA / PROPIO
6.- RESERVORIO LAURA CALLER DE 100 M ³					
Coordenadas	Sistema	Zona	Este	Norte	Altitud
		WGS84	18L	345 645	8 557 594
Descripción					
<p>El agua viene de la captación cercana a la galería filtrante de Túpac Amaru, donde parte una tubería de PVC de 4" recorriendo 1500 m aprox. llegando al reservorio de Laura Caller.</p>					
Centros Poblados Beneficiados		Centro Poblado de Laura Caller			
Cota de Fondo	42 m.s.n.m. (Estimado)	Volumen	100 m ³	Fuente	PROPIO

7.- RESERVOIRIO APOYADO DE 45 M³ – LA QUEBRADA

Coordenadas	Sistema	Zona	Este	Norte	Altitud
		WGS84	18L	348 877	8 557 932
Descripción					
<p>Este reservorio se encuentra fuera de uso debido a la construcción de un nuevo reservorio de 125 m³.</p> <p>Cuando se conversó con los dirigentes, ellos piensan emplear este reservorio para casos de emergencia y no lo pensaban demoler.</p>					
Centros Poblados Beneficiados		Centro Poblado de La Quebrada – Actualmente sin uso			
Cota de Fondo	115 m.s.n.m. (Estimado)	Volumen	45 m ³	Fuente	PROPIO

8.- RESERVOIRIO APOYADO DE 125 M³ – LA QUEBRADA

Coordenadas	Sistema	Zona	Este	Norte	Altitud
		WGS84	18L	348 877	8 557 932
Descripción					
<p>Este reservorio entró en operación en el mes de mayo del 2009.</p> <p>Actualmente posee una gran cota de agua, con la cual puede alcanzar mayores viviendas.</p> <p>El problema que se vio en su operación fue las instalaciones domiciliarias debido a la alta presión que ejerce el reservorio y las instalaciones domiciliarias no están preparadas para tal presión, malogrando tales instalaciones.</p>					
Centros Poblados Beneficiados		Centro Poblado de La Quebrada – Actualmente en uso			
Cota de Fondo	120 m.s.n.m. (Estimado)	Volumen	125 m ³	Fuente	PROPIO

ANEXO N° 2.4

INFRAESTRUCTURA EXISTENTE DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS
EN EL DISTRITO DE SAN LUIS DE CAÑETE

1.- CÁMARA DE REJAS-DESARENADOR-CÁMARA DE BOMBEO – SANTA CRUZ					
Coordenadas	Sistema	Zona	Este	Norte	Altitud
	WGS84	18L	343 454	8 553 831	16
Descripción					
<p>El Centro Poblado Santa Cruz cuenta con un sistema de cámara de rejas – desarenador para la retención de material grueso y arenas, evitando el deterioro del equipo de bombeo.</p> <p>Actualmente no se emplea este sistema, bombeando el agua servida hacia el canal adyacente</p>					
Fuente	Propia				
2.- CÁMARA DE REJAS - DESARENADOR – SANTA CRUZ					
Coordenadas	Sistema	Zona	Este	Norte	Altitud
	WGS84	18L	343 454	8 553 831	16
Descripción					
<p>La cámara de rejas posee las siguientes dimensiones: 2 m de largo y 1 m de ancho con 2,22 m de profundidad.</p> <p>La cámara de bombeo posee un diámetro de 1,50 m y 3,78 m de profundidad equipada para albergar a dos bombas sumergibles de capacidad de 3,6 l/s y una altura dinámica de 10 m.</p>					
Fuente	Propia				

3.- SISTEMA DE TRATAMIENTO ANAEROBIO – SANTA CRUZ

Coordenadas	Sistema	Zona	Este	Norte	Altitud
		WGS84	18L	343 313	8 553 743
Descripción					
<p>En campo se ha identificado que la infraestructura pertenece al sistema de tratamiento anaerobio de flujo ascendente, que fue empleado debido al alto nivel freático. De acuerdo a parte del expediente al cual se tuvo acceso, el agua servida tratada iba a ser empleada para riego de vivero.</p> <p>Cuenta con sistema de tratamiento primario, un filtro percolador y una cámara de desinfección.</p>					
Fuente	Propia				

4.- CASETA DE BOMBEO DE AGUAS SERVIDAS –SANTA BÁRBARA

Coordenadas	Sistema	Zona	Este	Norte	Altitud
		WGS84	18L	342 348	8 554 941
Descripción					
<p>Se ubica en el C.P. de Santa Bárbara y bombearía las aguas servidas hacia la caseta de bombeo ubicado en San Pedro.</p> <p>El área que ocupa la caseta de bombeo es aproximadamente de 9 m de largo por 4,5 m de ancho.</p>					
Fuente	Propia				

5.- CASETA DE BOMBEO DE AGUAS SERVIDAS – SAN BENITO, LA QUEBADA, SAN LUIS Y SANTA BÁRBARA					
Coordenadas	Sistema	Zona	Este	Norte	Altitud
		WGS84	18L	343 454	8 553 831
Descripción					
<p>Esta caseta de bombeo se ubica en la hacienda de San Pedro.</p> <p>Recepcionaría las aguas servidas de San Benito, La Quebrada, San Luis y Santa Bárbara, para luego conducirla a las lagunas de oxidación.</p> <p>Posee un largo de 20 metros por 6 metros de ancho aproximadamente.</p>					
Fuente	Propia				
6.- LAGUNAS DE OXIDACIÓN – SAN BENITO, LA QUEBADA, SAN LUIS Y SANTA BÁRBARA					
Coordenadas	Sistema	Zona	Este	Norte	Altitud
	WGS84	18L	344 380	8 554 436	16
Descripción					
<p>Consta de cuatro (04) lagunas de estabilización (02 primarias y 02 secundarias), cuyas aguas servidas serán bombeadas desde la caseta de bombeo ubicado en la Hacienda de San Pedro hasta esta infraestructura.</p> <p>La dimensión de cada laguna es aproximadamente de 40 m x 100 m.</p>					
Fuente	Propia				

ANEXO N° 2.5
CUERPOS RECEPTORES DE AGUAS SERVIDAS EN EL
DISTRITO DE SAN LUIS DE CAÑETE

1.- CANALES COLECTORES – LAURA CALLER					
Coordenadas	Sistema	Zona	Este	Norte	Altitud
		WGS84	18L	345 266	8 558 037
Descripción					
El Centro Poblado Laura Caller posee canales que cruzan las calles, los cuales son empleados para recepcionar las aguas servidas y llevarlas al dren La Charilla (este último lo traslada al mar).					
Fuente					
Propia					
2.- DREN LA CHARILLA – LAURA CALLER					
Coordenadas	Sistema	Zona	Este	Norte	Altitud
	WGS84	18L	345 266	8 558 037	43
Descripción					
El Dren La Charilla es el principal conductor de aguas servidas del C.P. Laura Caller. Todos los conductos de desagües y canales colectores son destinados hasta este dren, el cual se encuentra revestido en los primeros tramos.					
Descripción					
Propia					

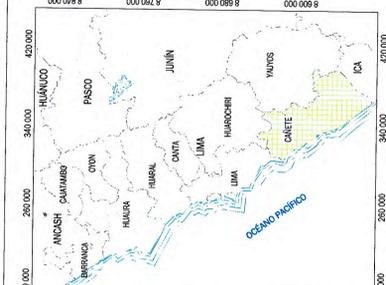
3.- CANAL MARÍA ANGOLA – LA QUEBRADA					
Coordenadas	Sistema	Zona	Este	Norte	Altitud
		WGS84	18L	348 621	8 558 069
Descripción					
A pesar que el C.P. La Quebrada posee un sistema de alcantarillado, muchos de los habitantes destinan su desagüe al canal María Angola, aprovechando que este canal cruza al centro poblado.					
Fuente					
Propia					
4.- DREN PARCA – SAN BENITO – LA QUEBRADA - SAN LUIS Y SANTA BÁRBARA					
Coordenadas	Sistema	Zona	Este	Norte	Altitud
	WGS84	18L	342 539	8 554 598	19
Descripción					
El dren Parca también es llamado La Cachaza por los pobladores.					
El sistema de alcantarillado de los Centros Poblados de San Benito, La Quebrada, San Luis y Santa Bárbara traslada las aguas servidas a este dren, para luego finalizar en el mar.					
Fuente					
Propia					

5.- CANAL – SANTA CRUZ					
Coordenadas	Sistema	Zona	Este	Norte	Altitud
		WGS84	18L	343 454	8 553 831
Descripción					
Debido a que la planta de tratamiento de Santa Cruz no se encuentra en funcionamiento, este canal es empleado para recepcionar las aguas servidas del Centro Poblado de Santa Cruz.					
Fuente					
Propia					
6.- CUERPO RECEPTOR – SANTA CRUZ					
Coordenadas	Sistema	Zona	Este	Norte	Altitud
	WGS84	18L	343 313	8 553 743	11
Descripción					
El canal receptor del desagüe del centro poblado de Santa Cruz lleva estas aguas servidas al mar. Cerca a esta zona se encuentra el sistema de tratamiento de aguas servidas de Santa Cruz.					
Fuente					
Propia					

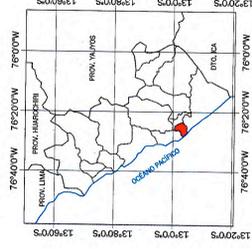
MAPA DE UBICACIÓN EN PERÚ



MAPA DE UBICACIÓN EN LIMA



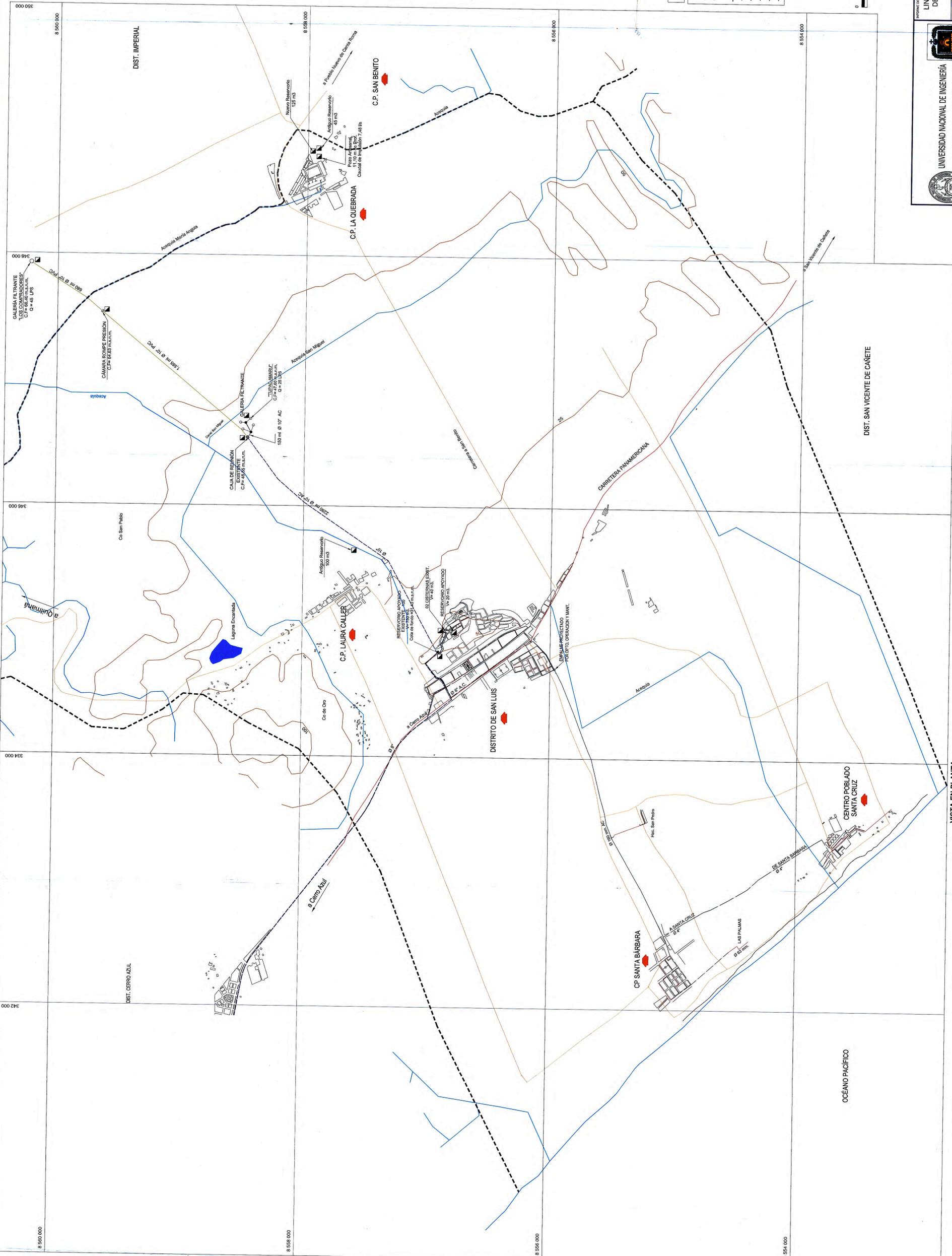
MAPA DE UBICACIÓN EN CAÑETE



LEYENDA

- Límite Departamental
- Límite Provincial
- Límite Distrital
- Centro Poblado Principal
- Curva de Nivel
- Tubería Edif. de Aducción
- Tubería Edif. de Conducción
- Tubería Edif. de Impulsión
- Tubería Edif. Mezcl.
- Tubería Edif. Secundaria
- Límite Laguna
- Carretera Pavedada
- Carretera Asfaltada
- Carretera Altimada
- Infraestructura
- Acueducto
- Río
- Quebrada
- Tubería Edif. Captación

REFERENCIA ESPECIAL
 Carta Nacional ING 27-K
 Sistema de coordenadas WGS1984
 Equiparamento de Curva de Nivel cada 1.00 metros



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACION
LINEAMIENTOS DE DESARROLLO PARA EL DISTRITO DE SAN LUIS - AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

PLANO DE AGUA POTABLE

FECHA: Julio 2009
 INDICADA: 2.1 Long
 REALIZADO POR: LEER

VISTA EN PLANTA
 Escala 1:10,000

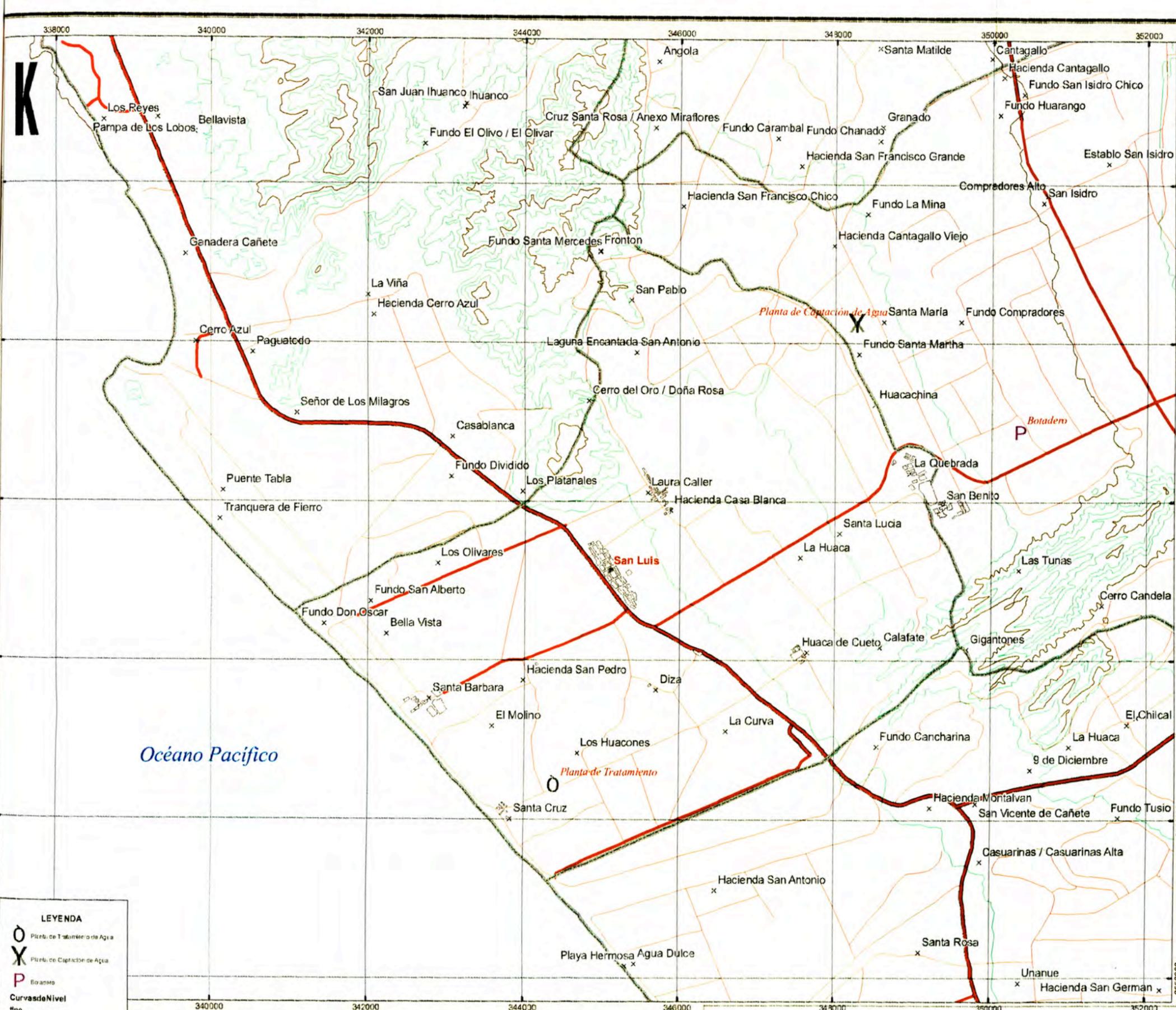
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACION
LINEAMIENTOS DE DESARROLLO PARA EL DISTRITO DE SAN LUIS - AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

PLANO DE AGUA POTABLE

FECHA: Julio 2009
 INDICADA: 2.1 Long
 REALIZADO POR: LEER

FUENTE: ING. ENMA - PROPO

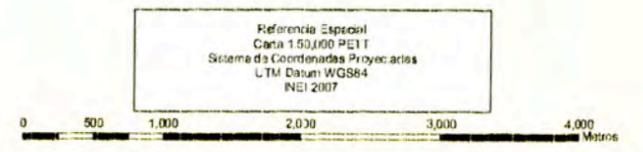


LEYENDA

- Pínto de Tratamiento de Agua
- ✕ Pínto de Captación de Agua
- P Botadero

Curvas de Nivel

- curvas principales
- curvas secundarias
- Centros Poblacionales Urbanos
- Distritos
- ✕ Centros Poblacionales
- Vía Asfaltada
- Vía Adirridada
- Vía No Adirridada
- Trocha



Referencia Especial
Carta 1:50,000 PE 11 T
Sistema de Coordenadas Proyección
LTM Datum WGS84
INEI 2007



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



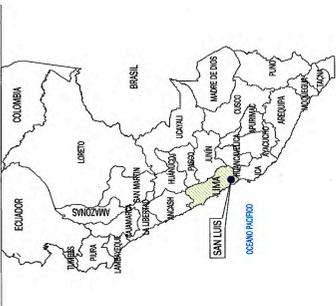
Curso: **LINEAMIENTOS DE DESARROLLO PARA EL DISTRITO DE SAN LUIS - AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE**

Titulo: **Mapa de Ubicación**

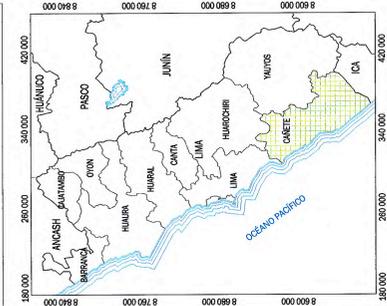
Grupo: San Luis Fecha: Mayo 2009 Escala: 1:50,000 Elaborado por: LEER

Lámina: **M 1.1**

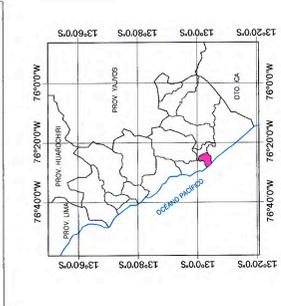
MAPA DE UBICACIÓN EN PERÚ



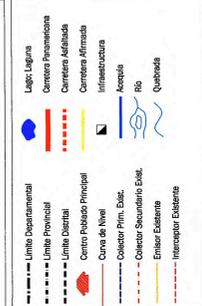
MAPA DE UBICACIÓN EN LIMA



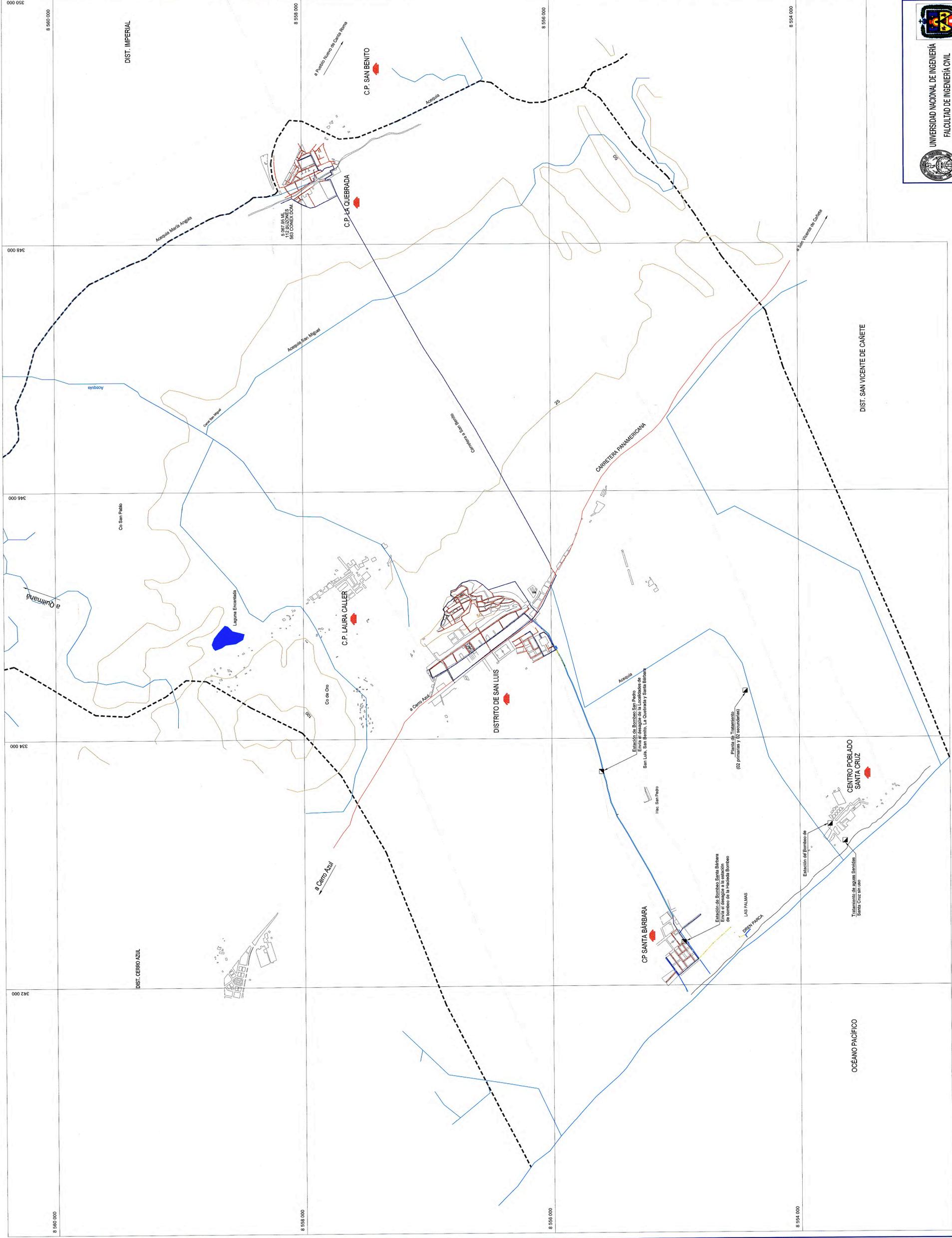
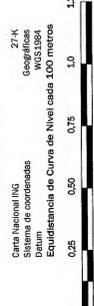
MAPA DE UBICACIÓN EN CAÑETE



LEYENDA



REFERENCIA ESPACIAL

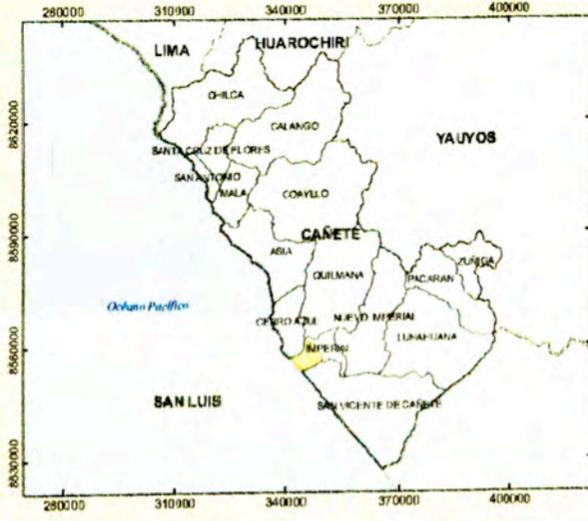
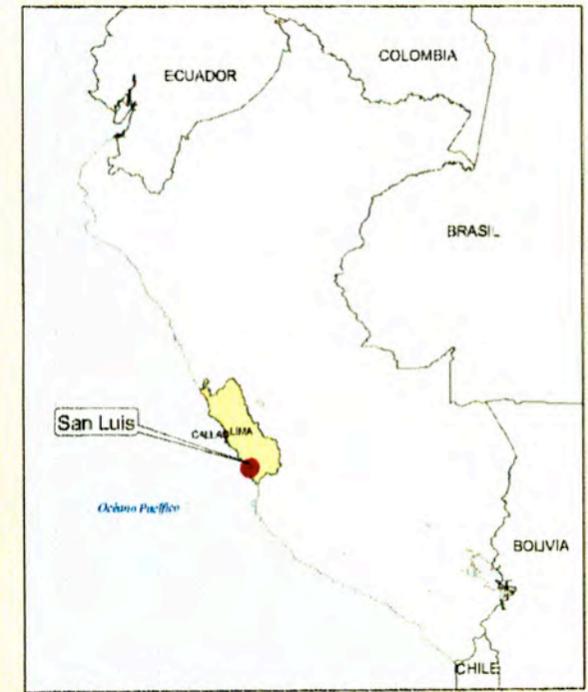
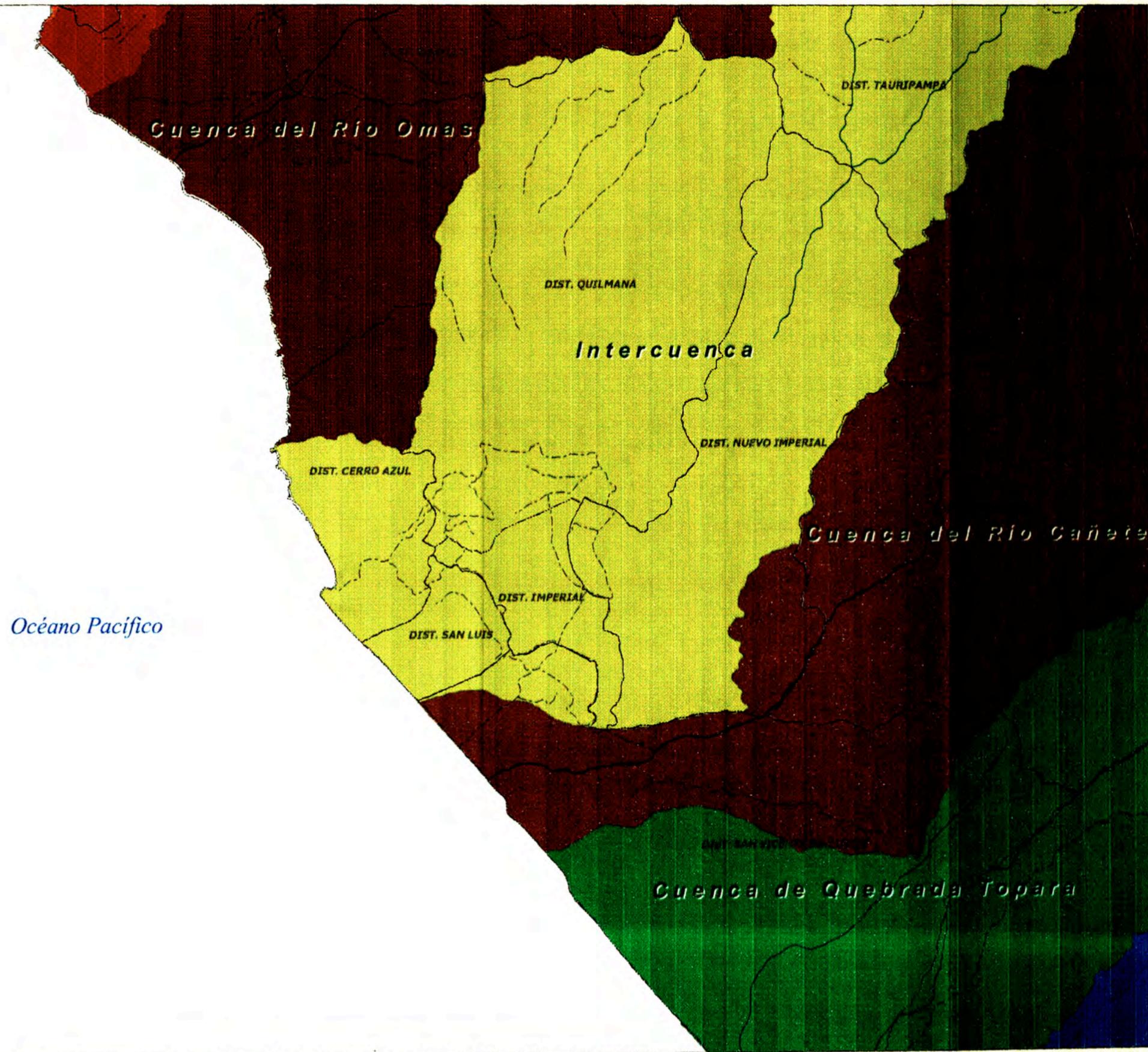


VISTA EN PLANTA

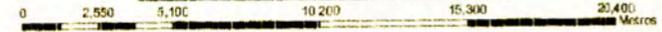
Escala: 1:10 000



K



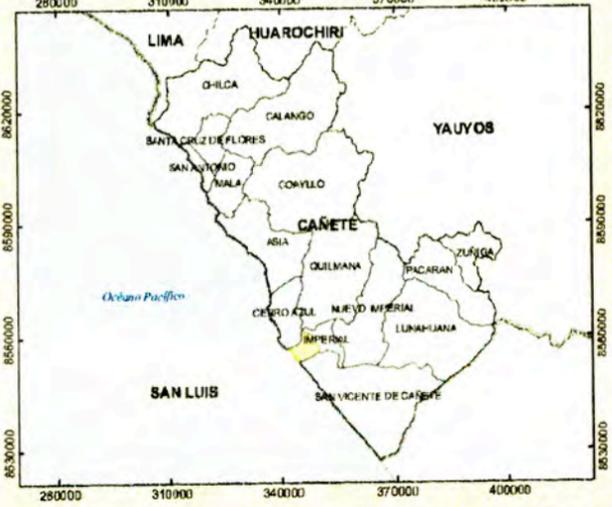
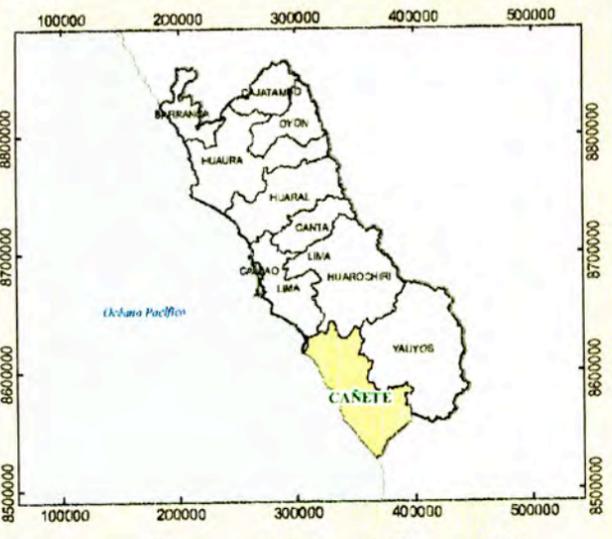
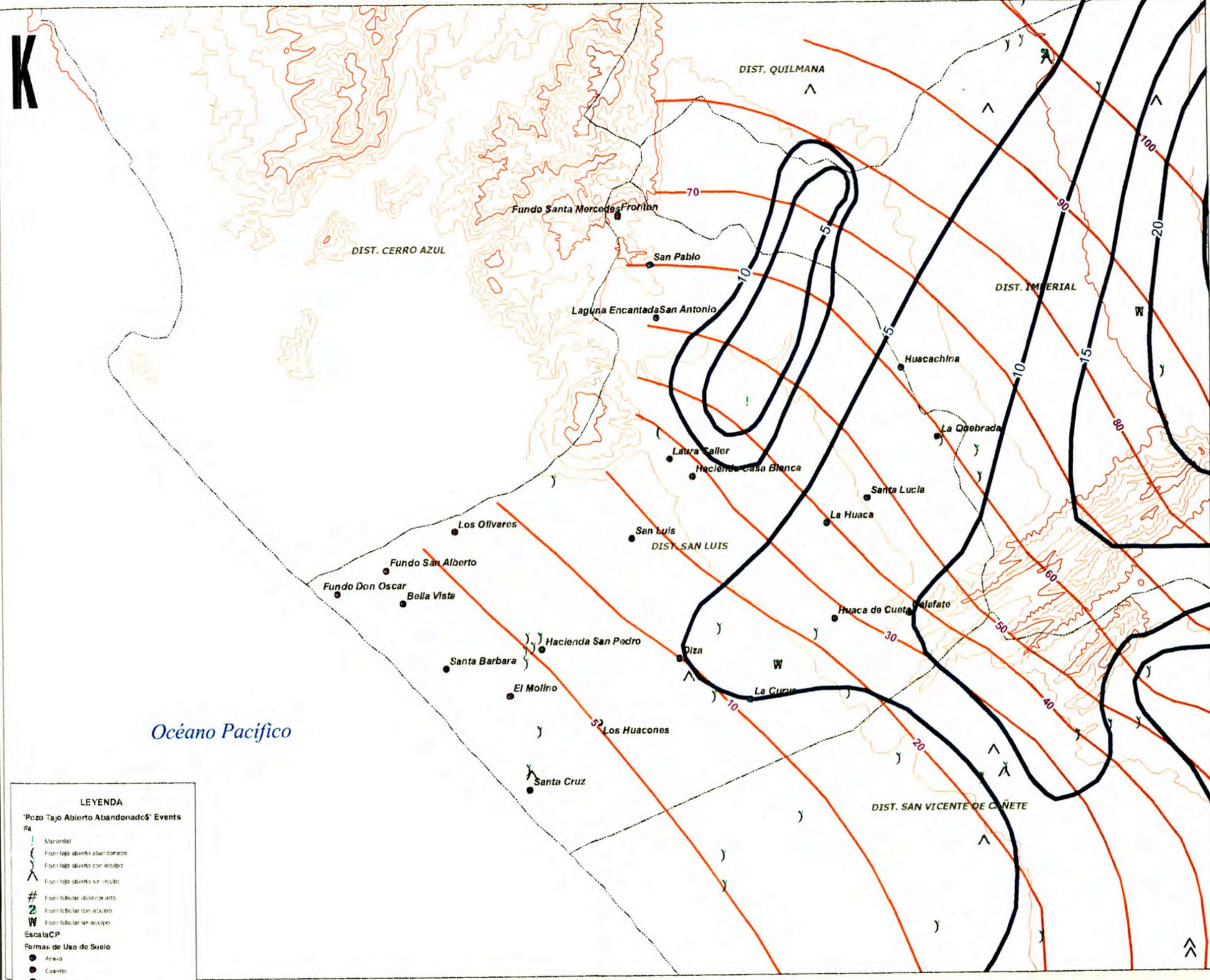
Referencia Especial
Cana 1:50,000 PETT
Sistema de Coordenadas Proyecciones
UTM Datum WGS84
INEI 2007



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



Curso: LINEAMIENTOS DE DESARROLLO PARA EL DISTRITO DE SAN LUIS - AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
Rinc: Mapa de Cuencas			Lámina: M 1.2
Grupo: San Luis	Fecha: Julio 2009	Escala: 1:250,000	Elaborado por: LEER



LEYENDA

'Pozo Tajo Abierto Abandonado' Events

F4

- ! Marañón
- () Pozo tajo abierto abandonado
- () Pozo tajo abierto con acuífero
- ^ Pozo tajo abierto sin acuífero
- # Pozo tubular abandonado
- 2 Pozo tubular con acuífero
- W Pozo tubular sin acuífero

Escala CP

Formas de Uso de Suelo

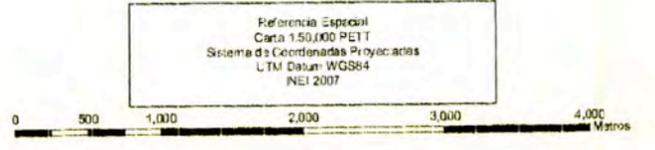
- Arroyo
- Caserío
- Centro Poblado
- Fundo
- Hacienda
- Hidroisopis
- Hidroisopis 2

Curvas de Nivel

tipo

- c. manométricas
- c. geodésicas

□ Distritos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



Curso: **LINEAMIENTOS DE DESARROLLO PARA EL DISTRITO DE SAN LUIS - AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE**

Título: **Mapa de Curvas de Hidroisopis e Isoprofundidades**

Elaborado por: **LEER**

Grupo: San Luis Fecha: Julio 2009 Escala: 1:50,000

Lámina: **M 1.3**