

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**“ANÁLISIS DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA
POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL CASERIO HIERBAS
BUENAS (YERBAS BUENAS), PARA LA SOSTENIBILIDAD DE
LAS CONDICIONES DE VIDA, DISTRITO DE CAMPO VERDE –
UCAYALI, 2018”**

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

REYNALDO TORRES VILLACORTA

PUCALLPA - PERÚ

2020



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



COMISIÓN DE GRADOS Y TÍTULOS
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 96

En el auditorio de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la UNU, siendo las 11:20 am del día 24 de julio del 2019, se reunieron los miembros del Jurado Calificador con Memorando Múltiple 143-2019-UNU-FCsFyA-CGT conformando por los siguientes docentes:

Ing. Mg. Pedro Aparicio Campos Cabrera	Presidente
Ing. M.Sc. César Mori Montero	Miembro
Soc. Washington Tarcicio Quintanilla Osorio	Miembro

Para evaluar la sustentación de tesis denominada: **“ANÁLISIS DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL CASERIO HIERBAS BUENAS (YERBAS BUENAS), PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LAS CONDICIONES DE VIDA, DISTRITO DE CAMPO VERDE – UCAYALI, 2018”** presentado por el **Bach. REYNALDO TORRES VILLACORTA**, asesorado por el **Dr. FERNANDO VELASQUEZ DE LA CRUZ**.

Terminada la sustentación se procedió a realizar las preguntas por parte del Jurado Evaluador, siendo absueltas satisfactoriamente por el sustentante, por lo que el Jurado Evaluador **APROBÓ** por **UNANIMIDAD** con el calificativo de **BUENO**. En consecuencia el sustentante se encuentra apto para obtener el Título Profesional de **INGENIERO AMBIENTAL**, previamente subsanando las observaciones hechas por el Jurado Evaluador.

Siendo las 12: 15 pm del mismo día, se da por concluido el acto académico, firmando los miembros del Jurado Evaluador en señal de conformidad.



Ing. Mg. Pedro Aparicio Campos Cabrera
Presidente



Ing. M.Sc. César Mori Montero
Miembro



Soc. Washington Tarcicio Quintanilla Osorio
Miembro

ACTA DE APROBACIÓN

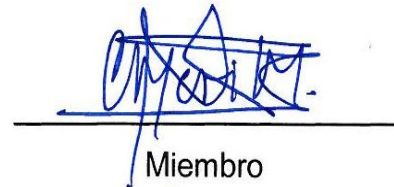
La presente tesis fue aprobada por el Jurado Evaluador de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Ing. Mg. Pedro Aparicio Campos Cabrera



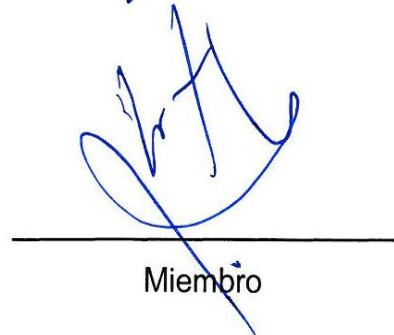
Presidente

Ing. M.Sc. César Mori Montero



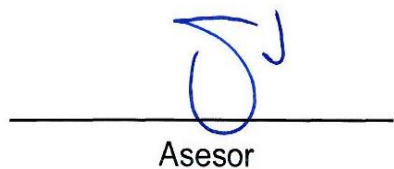
Miembro

Soc. Washington Tarcicio Quintanilla Osorio



Miembro

Dr. Fernando Velásquez De La Cruz



Asesor

Bach. Reynaldo Torres Villacorta



Tesista



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
VICERRECTORADO DE INVESTIGACION
DIRECCION GENERAL DE PRODUCCION INTELECTUAL

Constancia

N° 261

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

La Dirección General de Producción Intelectual, hace constar por la presente, que el Informe Final (Tesis) titulado:

ANALISIS DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL CASERIO HIERBAS BUENAS (YERBAS BUENAS), PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LAS CONDICIONES DE VIDA, DISTRITO DE CAMPO VERDE - UCAYALI, 2018

Cuyo autor es : **TORRES VILLACORTA, REYNALDO**
Facultad : **CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES**
Escuela Profesional : **INGENIERÍA AMBIENTAL**
Asesor : **Dr. VELÁSQUEZ DE LA CRUZ, FERNANDO**

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio, dicho documento presenta un porcentaje de similitud de 07 %.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO, el cual indica que no se debe superar el 10%. Se declara, que el trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de plagio, por lo que SI se aprueba su originalidad.

En señal de conformidad y verificación se FIRMA Y SELLA la presente constancia.

Fecha: 05/08/2019



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
DIRECCION GENERAL DE PRODUCCION INTELECTUAL
DRA. DINA PARI QUISPE
Direc. Gral. Prod. Intel

REPOSITORIO DE TESIS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS

Yo, REYNALDO TORRES VILLACORTA.

Autor de la TESIS titulada:

"ANÁLISIS DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL CASERIO HIERBAS BUENAS (YERBAS BUENAS), PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LAS CONDICIONES DE VIDA, DISTRITO DE CAMPO VERDE - UCAYALI, 2018".

Sustentada el año: 2019.

Con la asesoría de: DR. FERNANDO VELÁSQUEZ DE LA CRUZ.

En la Facultad de: CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES.

Carrera Profesional de: INGENIERÍA AMBIENTAL.

Autorizo la publicación de mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali, bajo los siguientes términos: Primero: otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en forma digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones. Segundo: declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas. Tercero: autorizo la publicación,

Total (significa que todo el contenido de la tesis en PDF será compartido en el repositorio).

Parcial (significa que solo la carátula, la dedicatoria y el resumen en PDF serán compartidos en el repositorio).

De mi TESIS de investigación en la página web del Repositorio Institucional de la UNU.

En señal de conformidad firma la presente autorización.

Fecha: 17 / 11 / 2020.

Email: reynaldotorresvillacorta@gmail.com

Firma: 

Teléfono: 964362414

DNI: 70753607.

DEDICATORIA

A Dios, por protegerme y permitirme llegar a este momento tan importante en mi formación profesional.

A mis padres: Magally Villacorta Mera y Jorge Torres Flores, que han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante, por ser los pilares más importantes y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional en todo momento.

A mi esposa, Ariana Romero Cury, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mis familiares, que siempre estuvieron listos para brindarme toda su ayuda. Ahora me toca regresar un poquito de todo lo inmenso que me han otorgado. Con todo mi cariño esta tesis se las dedico a ustedes.

A mis maestros que, en este andar por la vida, influyeron con sus lecciones y experiencias en formarme como una persona de bien y preparada para los retos que pone la vida, a todos y cada uno de ellos les dedico la presente investigación.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por la vida que me ha dado y permitirme llegar a este momento tan importante de mi formación profesional; a mis padres, por el gran esfuerzo que han realizado, por el apoyo incondicional que me han brindado, por ser base de inspiración y admiración, por demostrarme que con el esfuerzo y preparación se encuentra el éxito; a mi esposa e hijos quienes me mostraron confianza y apoyo.

A mi asesor, Dr. Fernando Velásquez De La Cruz, por el apoyo y orientación brindada a lo largo del desarrollo de la presente tesis; mostrando sencillez y humildad y que con sus conocimientos le ponen en la categoría de buenos profesionales.

Al Sr. Luis Carranza Bonzano; presidente de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento del Caserío donde se realizó la presente tesis, quien ha mostrado comprensión y apoyo, solicitando a los usuarios su colaboración en las entrevistas realizadas.

A la Ing. Thalía Beatriz Balabarca Guerra, por creer en mi proyecto y apoyarme en el desarrollo de las encuestas de la fase de campo del proyecto de tesis.

ÍNDICE CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE CONTENIDO	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. ANTECEDENTES	6
2.2. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.....	8
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	42
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	45
3.1. MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN	45
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	45
3.2.1. Población.....	45
3.2.2. Muestra.....	46
3.3. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	47
3.4. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	47
3.5. MATERIALES Y EQUIPOS.....	48
3.6. DISEÑO Y ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	48

3.7. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	49
3.8. TRATAMIENTO DE DATOS	50
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	52
4.1. ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE AGUA Y SANEAMIENTO DEL CASERIO HIERBAS BUENAS (YERBAS BUENAS) EN EL 2018	52
4.2. RESULTADOS DE LA ENCUESTA SOCIOECONÓMICA Y AMBIENTAL	57
4.3. ANÁLISIS DE LA SOSTENIBILIDAD DEL NUEVO SISTEMA DE AGUA Y SANEAMIENTO	68
4.4. ANÁLISIS DE LA SOSTENIBILIDAD DE LAS CONDICIONES DE VIDA DEL CASERIO HIERBAS BUENAS (YERBAS BUENAS)	75
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	76
5.1. CONCLUSIONES	76
5.2. RECOMENDACIONES	77
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	79
ANEXO.....	82

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Opciones tecnológicas en saneamiento	12
Tabla 2. Tiempo de llegada al caserío Hierbas Buenas	27
Tabla 3. Características climáticas de la región Ucayali.....	28
Tabla 4. Tasa de Crecimiento Poblacional Caserío Hierbas Buenas	35
Tabla 5. Las 10 Principales enfermedades en el Puesto de Salud del Caserío.	41
Tabla 6. Número de viviendas en el Caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas).....	46
Tabla 7. Calificación del índice de sostenibilidad.....	51
Tabla 8. Servicio de energía eléctrica.....	57
Tabla 9. Servicio de agua potable	58
Tabla 10. Viviendas con letrinas	58
Tabla 11. Cantidad de agua que reciben.....	59
Tabla 12. Almacenan el agua para consumo	59
Tabla 13. Los envases tienen tapa	60
Tabla 14. Los envases se encuentran limpios	60
Tabla 15. La calidad del agua.....	60
Tabla 16. El agua llega limpia o turbia	60
Tabla 17. Tratamiento del agua.....	61
Tabla 18. Pago por el agua que consume	62
Tabla 19. Como considera el pago por el agua	62
Tabla 20. Ha presentado alguna queja ante el operador.....	63
Tabla 21. Su problema fue resuelto por el operador.....	64
Tabla 22. Como participaría en el mejoramiento de su baño.	67
Tabla 23. Cálculo del índice de sostenibilidad del sistema.....	71
Tabla 24. Calificación del índice de sostenibilidad.....	74

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Aguas subterráneas	10
Figura 2. Mantenimiento de letrinas composteras	14
Figura 3. Conceptualizaciones de calidad de vida.	15
Figura 4. Factores para un desarrollo sostenible.	20
Figura 5. Elementos que construyen la sostenibilidad de los servicios de APS	22
Figura 6. Mapa de ubicación del área de estudio.....	25
Figura 7. Mapa del Caserío Hierbas Buenas.....	26
Figura 8. Temperaturas en la región Ucayali.....	29
Figura 9. Humedad relativa anual en la región Ucayali	29
Figura 10. Precipitación total anual en la región Ucayali.....	30
Figura 11. Descripción de la topografía - zona de intervención BM-1	31
Figura 12. Topografía del área de estudio	31
Figura 13. Ubicación del caserío Hierbas Buenas en la intercuenca 49917. ..	33
Figura 14. Ubicación de la fuente superficial quebrada Tunillo.	34
Figura 15. Agricultura (plantaciones de plátano) en el caserío Hierbas Buenas.	36
Figura 16. Cría de animales de corral en el caserío Hierbas Buenas.	36
Figura 17. Abastecimiento de agua en el caserío.	37
Figura 18. Sistema actual de agua mediante pozo tubular.	38
Figura 19. Depositiones fecales en letrinas deterioradas.	38
Figura 20. Unidades Básicas de Saneamiento tipo UBS - Composteras	39
Figura 21. Puesto de salud de Hierbas Buenas	40
Figura 22. Coordinación con el agente Municipal y la población del Caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas).	49
Figura 23. Pozo construido por la Municipalidad de Campo Verde.....	53
Figura 24. Características del tanque elevado del sistema 1.	54
Figura 25. Vista del sistema 2 construido por el MVCS.	54
Figura 26. Vista del sistema de saneamiento construido por el MVCS.....	55
Figura 27. Vista de los componentes de la UBS.	55
Figura 28. Vista de la caja de acumulación de excretas.	56

Figura 29. El agua llega limpia o turbia	61
Figura 30. Tratamiento del agua.	62
Figura 31. Vista del sistema de saneamiento actual en el caserío Hierbas Buenas.	64
Figura 32. Vista del inodoro suspendido sellado con cinta de embalaje.	66
Figura 33. Tipo de aporte para el mejoramiento del baño	67
Figura 34. Sistemas de agua existente en el caserío.....	69
Figura 35. Situación actual del sistema construido por la Municipalidad de Campo Verde.	70
Figura 36. Vista de la entrada al Caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas)..	90
Figura 37. Vista panorámica del Caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas)..	90
Figura 38. Vista del local comunal del Caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas).....	91
Figura 39. Vista del puesto de salud del Caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas).....	91
Figura 40. Vista del Centro Educativo del Caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas).....	92

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas), distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali y tuvo por objetivo el análisis del Mejoramiento del sistema de agua y saneamiento, el uso, la operación y el mantenimiento, que determina la sostenibilidad del sistema y por consiguiente la sostenibilidad de las condiciones de vida del caserío. Partiendo de una metodología descriptiva y etnográfica, con un enfoque cualitativo-cuantitativo; es decir se realizó la investigación estando en contacto directo con la población dentro de su contexto y el problema de investigación. El análisis se basó en los datos de campo, tal como los registros de la encuesta socioeconómica ambiental, donde se registró todo lo observado en forma escrita y fotográfica de la zona evaluada y la georeferenciación de la infraestructura existente en agua y saneamiento, cuya finalidad principal era identificar la distancia que existe hacia la vivienda y disposición final de sus excretas. Los resultados y conclusiones de la investigación se sintetizan en la descripción de las características de la sostenibilidad del servicio de agua potable y saneamiento, basado en las actitudes, los valores y las prácticas saludables que realizan los beneficiarios del servicio del agua potable del Caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas). Se concluyó que el mejoramiento del sistema de agua satisface las necesidades de la población, el 100% de los encuestados mencionan que cuentan con agua las 24 horas del día y de buena calidad. El mejoramiento del sistema de saneamiento no satisface las necesidades de la población en referencia a la disposición de excretas, el 100% de los encuestados mencionan que siguen con la práctica de realizar a campo abierto, ya que no se sienten capacitados para la operación y mantenimiento de las Unidades básicas de Saneamiento UBS - Compostera, Las principales recomendaciones son: capacitar a la comunidad en el uso racional del agua, capacitación a la directiva en operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable y saneamiento, con el fin de operar de manera eficiente los sistemas.

Palabras claves: Sostenibilidad; gestión; servicio de agua potable y saneamiento; indicadores.

ABSTRACT

The present research work was carried out in the village of Hierbas Buenas (Yerbas Buenas), Campo Verde district, province of Coronel Portillo, Ucayali region and aimed at the analysis of the improvement of the water and sanitation system, the use, operation and the maintenance, which determines the sustainability of the system and therefore the sustainability of the living conditions of the farmhouse. Starting from a descriptive and ethnographic methodology, with a qualitative-quantitative approach; that is, the research was carried out in direct contact with the population within its context and the research problem. The analysis was based on field data, such as the records of the environmental socioeconomic survey, where everything recorded in written and photographic form of the assessed area was registered and the georeferencing of the existing water and sanitation infrastructure, whose main purpose was to identify the distance that exists towards housing and final disposal of their excreta. The results and conclusions of the research are summarized in the description of the characteristics of the sustainability of the drinking water and sanitation service, based on the attitudes, values and healthy practices carried out by the beneficiaries of the potable water service of the Caserio Hierbas Buenas (Yerbas Buenas). It was concluded that the improvement of the water system meets the needs of the population, 100% of respondents mention that they have water 24 hours a day and of good quality. The improvement of the sanitation system does not meet the needs of the population in reference to the disposal of excreta, 100% of the respondents mention that they continue with the practice of carrying out in the open field, since they do not feel trained for the operation and maintenance of the Basic Units of Sanitation UBS - Compostera, The main recommendations are: to train the community in the rational use of water, training to the management in operation and maintenance of drinking water and sanitation systems, in order to operate the systems efficiently.

Keywords: Sustainability, management, potable water and sanitation service, indicators.

INTRODUCCIÓN

En la mayoría de los pueblos del Perú, uno de los principales problemas es el abastecimiento de agua potable, así como la eliminación de las aguas servidas. Ante esta realidad que pone en peligro la salud de sus habitantes, se hace necesario contar con dichos servicios, puesto que ello reducirá los índices de morbilidad y elevará el nivel de condición de vida. El problema del saneamiento básico en las localidades de nuestra región tiene escasa importancia, el cual sumado a la carencia de recursos económicos, hacen que el problema de saneamiento se agrave.

Las comunidades que no cuentan con servicios de agua potable y saneamiento adecuados viven en constante riesgo de salud. Los niños, niñas, ancianos y personas con bajas condiciones de salud (enfermedades que disminuyen sus defensas), son los grupos más vulnerables. Las familias que utilizan agua que no es apta para el consumo humano, se exponen constantemente a las enfermedades diarreicas agudas (EDA), parasitosis, cólera, hepatitis A y la tifoidea, entre otras.

La falta de servicios de saneamiento refuerza las conductas insalubres, como el no practicar la higiene personal o el defecar en espacios abiertos. La falta de higiene (lavado de cuerpo) y la disposición inadecuada de excretas y aguas servidas, genera o agrava diversas enfermedades a la piel, la vista y otros órganos del cuerpo. Las aguas contaminadas con excremento humano y animal pueden ser ingeridas por las personas, ocasionando también las enfermedades que se relacionan con el ciclo oral - fecal.

El mejoramiento en su sistema de abastecimiento de agua y obtención de un baño digno hace posible que las personas conozcan, aprendan, practiquen e incorporen en su vida diaria hábitos y usos saludables de higiene, que permitan reducir riesgos en su salud, como las enfermedades diarreicas agudas, la desnutrición crónica infantil, la parasitosis, entre otras. (OMS, 2014)

En tal sentido el estudio tiene como objetivo general “Analizar el mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento para una mejor condición de vida del caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas).

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Dentro de la problemática del “saneamiento básico” de comunidades hoy en día, tienen enorme importancia el suministro de agua potable, alcantarillado y disposición de excretas. Cualquier población por pequeña que esta sea, debería contar como mínimo con los servicios de agua, alcantarillado y disposición de excretas, si se espera de ella un desarrollo social, económico y, ante todo, la reducción de las altas tasas de morbilidad y mortalidad en especial de la población infantil. (Parameswaran, 2004)

Los beneficios para la salud brindados por los servicios mejorados de agua y saneamiento se derivan principalmente de la eliminación segura de los excrementos humanos y del uso efectivo y sostenido del agua para fines de higiene. (Agüero, 1997)

El agua suministrada por el sistema deberá ser siempre que sea posible, en cantidad suficiente y de la mejor calidad desde el punto de vista físico, químico y bacteriológico. (Azevedo y Acosta, 1976)

Agua y saneamiento rural implican la prestación de servicios de agua potable a las comunidades rurales para uso doméstico (beber, comer, cocinar, bañarse/higiene) y requiere el abastecimiento de agua de alta calidad con una frecuencia continua. Las familias de los países en desarrollo – especialmente las mujeres – pasan una gran parte del tiempo tratando de proveerse del agua necesaria para estos usos. Usualmente, los sistemas de agua potable reemplazan las fuentes tradicionales de agua como los ríos y pozos abiertos que generalmente están contaminados y lejos del hogar. Las soluciones mejoradas de agua rural incluyen una variedad de tecnologías, que van desde pozos protegidos, equipados con bombas manuales, a sistemas más complejos de gravedad - flujo o sistemas de bombeo de agua por tubería conectados a las casas o tomas

de agua públicas. La solución técnica se aplica concretamente a una ubicación específica y dependerá de una variedad de características, como demanda de la comunidad, la capacidad de pago y la disposición para el pago, el tamaño de la comunidad y la densidad familiar, la disponibilidad de los recursos hídricos y la electricidad y asuntos topográficos.

Los beneficios para la salud brindados por los servicios mejorados de agua y saneamiento se derivan principalmente de la eliminación segura de los excrementos humanos y del uso efectivo y sostenido del agua para fines de higiene. Para lograr estos objetivos, usualmente se requieren campañas intensivas de sensibilización comunitaria, basadas en las prácticas actuales y creencias de la población. Las soluciones técnicas de saneamiento dependerán en gran medida de las preferencias de las familias e implican el análisis de muchos factores tales como género y cultura, materiales de construcción tradicional, costos, disponibilidad del agua, temas ambientales y un sólido contexto legal y de políticas. (Parameswaran, 2004)

El INEI define como área rural a los centros poblados que tienen menos de 2,000 habitantes o cuentan con menos de cien viviendas juntas. Por otra parte, la ley general de servicios de saneamiento define el área rural como ámbito rural, integrado por localidades con menos de 2,000 habitantes; las localidades tienen un centro urbano y un entorno de centros poblados rurales. Se estima que el 70% de la población rural se encuentra en centros poblados con menos de 500 habitantes. (Banco Mundial, 1999)

El sector rural en el Perú como en otros países de la región, se encuentra en una situación deficiente especialmente en cuanto a las condiciones sanitarias que requiere para preservar la salud de sus habitantes. Las enfermedades diarreicas que afectan a los pobladores y principalmente a los niños empeoran cada día más la situación de sus habitantes, impidiendo el normal desarrollo de sus actividades y de subsistencia. Uno de los principales problemas en la salud de la población rural se relaciona con la falta o el uso inadecuado de los sistemas de agua

potable y saneamiento. Las infecciones respiratorias agudas (IRA) y las enfermedades diarreicas agudas (EDA), son las principales causas de morbilidad y mortalidad infantil. (Banco Mundial, 1999)

Está reconocido que el agua y saneamiento son factores importantes que contribuyen a la mejora de las condiciones de vida de las personas, pero lamentablemente, no todos tenemos acceso a ella. Las más afectadas son las poblaciones con menores ingresos. Según nos revelan las cifras actuales, en el Perú existen 7.9 millones de pobladores rurales de los cuales 3 millones (38%) no tienen acceso a agua potable y 5.5 millones (70%) no cuentan con saneamiento. Esta falta trae como consecuencias negativas sobre la salud de las personas y, en los niños y niñas el impacto es tres veces mayor.

Las razones expuestas nos conllevan a formular las siguientes interrogantes: ¿Cuál es el estado de la infraestructura del sistema de agua potable y saneamiento antes y después del mejoramiento del sistema en el Caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas)?, ¿Los pobladores utilizan el nuevo sistema de agua y saneamiento?, ¿La operación y mantenimiento del sistema garantiza la sostenibilidad de este?

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

La población de la localidad del caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas), ha venido sufriendo muchas enfermedades de origen hídrico, debido al sistema de agua no se encuentra en condiciones óptimas para el consumo humano y la insalubridad originada por la exposición libre de las excretas, ante la falta del sistema de alcantarillado.

Debido a esto organismos públicos han venido desarrollando proyectos que apuntan a mejorar las condiciones de vida de estas poblaciones, a continuación, se describe las acciones realizadas.

Década del 90, 400 millones de dólares fueron invertidos, por organismos públicos como privados, para atender la demanda de servicios de agua y saneamiento en el medio rural, principalmente en localidades menores de 2 000 habitantes. El Fondo de Compensación y Desarrollo Social (FONCODES) ha sido y es el principal organismo de financiamiento de las inversiones en estos servicios.

El 11 de mayo de 2002 el gobierno promulgó La Ley N° 27779, mediante el cual crea el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS), con el objetivo de Formular, Aprobar, Ejecutar y Supervisar las Políticas de alcance Nacional aplicables en materia de Vivienda, Urbanismo, Construcción y Saneamiento, como ente rector, contribuyendo a la competitividad y al desarrollo territorial sostenible del país, en beneficio preferentemente de la población de menores recursos y tiene como visión el mejoramiento continuo de la calidad de vida de la población.

En 2007 el Decreto Supremo N° 006-2007-VIVIENDA, crea el programa agua para todos (PAPT) en el viceministerio de construcción y saneamiento (VMCS), del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), como responsable de coordinar las acciones

correspondientes a las fases del ciclo del proyecto, de los proyectos y programas del sector saneamiento.

El 07 de enero del 2012 mediante Decreto Supremo Nro. 002-2012-VIVIENDA, se creó el Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR). El PNSR, es un programa del Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento (MVCS) que se encuentra bajo el ámbito del viceministerio de construcción y saneamiento (VMCS) orientado a posibilitar el acceso a la población del ámbito rural de los servicios de agua potable y saneamiento de calidad y sostenibles. El ámbito de intervención del PNSR lo constituyen los centros poblados rurales del país priorizando la atención de aquellas localidades comprendidas en la RM Nro. 161-2012-VIVIENDA, donde se desarrolla los criterios de focalización, priorización y de elegibilidad, los mismos que han sido elaborados por el PNSR y aprobados por el MVCS.

En el marco de la intervención del PNSR, RM Nro. 161-2012-VIVIENDA, artículos 1 y 2; se ha programado elaborar proyectos de sistemas de agua potable y saneamiento en las primeras localidades priorizadas por la mencionada resolución ministerial.

Con Resolución Ministerial Nro. 031-2013-VIVIENDA DEL 13 DE FEBRERO DEL 2013, se aprueba el Plan de mediano plazo: 2013 – 2016 del Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR) el cual tiene como objetivo establecer los lineamiento, objetivos, estrategias y acciones que guiarán la intervención del PNSR en los próximos 04 años.

Con Resolución Ministerial N° 161-2012-2012, se aprueban los "criterios y metodología de focalización de las intervenciones que el programa nacional de saneamiento rural realice en los centros poblados rurales".

Se ratifica que el área de intervención forma parte del grupo, de los proyectos que con R. D N° 084-2013-VIVIENDA-MVCS-PNSR (Listado de CC. PP Rurales Focalizados de intervención del PNSR-2014), fueron priorizadas para su intervención.

Se elabora las bases integradas para el Concurso Público N° 002-2013-PNSR (PRIMERA CONVOCATORIA), contratación del servicio de consultoría para la elaboración de perfiles y expedientes técnicos para la instalación, rehabilitación, mejora y/o instalación del servicio de agua potable y saneamiento de 327 centros poblados del ámbito rural Grupo N° 02, en abril del 2013.

En el año 2017 se construye los sistemas de agua y saneamiento en el Caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas) por el Ministerio de Vivienda a través del PNSR (Programa Nacional de Saneamiento Rural): Sistema de Agua mediante captación de fuente subterránea a través de un pozo tubular de 80 metros de profundidad y un Sistema Básico de Saneamiento UBS-Compostera.

2.2. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Azevedo y Acosta (1976), definen: “El sistema de abastecimiento público de agua es el conjunto de obras, equipos y servicios destinados al abastecimiento de agua potable de una comunidad para fines de consumo doméstico, servicios públicos, consumo industrial y otros usos”.

Esa agua suministrada por el sistema deberá ser siempre que sea posible, una cantidad suficiente y de la mejor calidad desde el punto de vista físico químico y bacteriológico.

2.2.1. Fuentes de Abastecimiento

Según, Arocha (1980), Las fuentes de agua constituyen el elemento primordial en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable y antes de dar cualquier paso es necesario definir su tipo, ubicación, cantidad y calidad.

Las fuentes de abastecimiento de agua constituyen un elemento primordial en el diseño de un acuerdo y previo a cualquier paso debe definirse su tipo, cantidad, calidad y ubicación.

2.2.2. Tipos de Fuentes

De acuerdo con la forma de aprovechamiento, consideramos dos tipos:

- **Aguas superficiales**

Las aguas que se encuentran en la superficie comprenden dos categorías distintas. Las animadas de un movimiento continuo por acción de la gravedad que descienden desde los puntos más elevados y después de un recorrido más o menos regular se vierten en el mar.

En forma genérica se denominan corrientes de agua a las aguas superficiales, constituidas por ríos, quebradas y lagos. Requieren para su utilización de información detallada y completa que permita visualizar su estado sanitario, caudales disponibles y calidad del agua.

- **Aguas subterráneas**

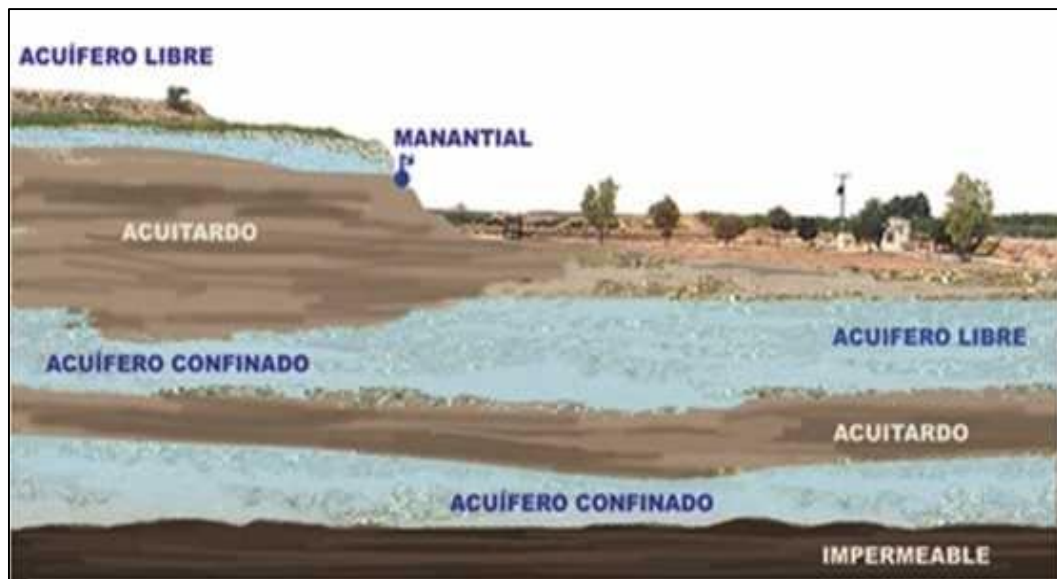
Las aguas subterráneas constituyen parte del ciclo hidrológico y son aguas que por percolación se mantienen en movimiento a través de estratos geológicos capaces de contenerlas y que permiten su circulación.

Este movimiento del agua a través de un acuífero, no se realiza necesariamente en forma idéntica en toda su extensión, ya que ello es dependiente de las propiedades y características del acuífero, esto conduce a considerar la isotropía y la anisotropía de los acuíferos.

Dependiendo de la presencia o ausencia de una masa de agua, los acuíferos se clasifican en libres o confinados:

Acuíferos libres: aquellas formaciones en las cuales el nivel de agua coincide con el nivel superior de la formación geológica que la contiene, es decir, la presión en el acuífero es la presión atmosférica.

Acuíferos confinados: llamados también artesianos, en los cuales el agua esta confinada entre dos estratos impermeables y sometidos a presiones mayores que la presión atmosférica.



Fuente: Arocha (1980)

Figura 1. Aguas subterráneas

2.2.3. Conceptos Fundamentales de Saneamiento Básico

Según la organización mundial la salud (OMS); define como: saneamiento básico a la tecnología de más bajo costo que permite eliminar higiénicamente las excretas y aguas residuales y tener un medio ambiente limpio y sano tanto en la vivienda como en las proximidades de los usuarios. El acceso al saneamiento básico comprende seguridad y privacidad en el uso de estos servicios. La cobertura se refiere al porcentaje de personas que utilizan mejores servicios de saneamiento, a saber: conexión a alcantarillas públicas; conexión a sistemas sépticos; letrina de sifón; letrina de pozo sencilla; letrina de pozo con ventilación mejorada.

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS); saneamiento básico es el mejoramiento y preservación de las condiciones sanitarias óptimas de:

- Fuentes y sistemas de abastecimientos de agua para uso y consumo humano.
- Disposición sanitaria de excretas y orina, ya sean en letrinas o sistemas con arrastre hidráulico.
- Manejo sanitario de los residuos sólidos, conocidos como basura.
- Control de fauna nociva como ratas, cucarachas, pulgas, etc.

- Mejoramiento de las condiciones sanitarias y limpieza de la vivienda.

Según, Unda (1967), en zonas rurales que carecen de red de alcantarillado público, deben disponer las heces humanas en instalaciones que sirven a un número reducido de personas (tipo individual), denominado sistema de alcantarillado particular, los cuales tienen que reunir algunos requisitos fundamentales para proteger la salud de la familia y de la comunidad como: no deben contaminar ninguna fuente de agua para consumo o riego, evitar contacto de las heces portadores de gérmenes patógenos, etc.

Según la guía de orientación sobre agua y saneamiento para zonas rurales de la OPS/CEPIS (2003), considera:

2.2.4. Opciones Tecnológicas en Saneamiento

Comprende la solución de ingeniería que se ajusta a las características físicas locales y a las condiciones socioeconómicas de la comunidad. Permiten seleccionar la manera óptima de dotar servicios de calidad de saneamiento a un costo compatible con la realidad local.

Las opciones tecnológicas en saneamiento están divididas en dos grupos y tienen correspondencia con los niveles de servicio:

- Soluciones en recolección por red de tuberías.
- Soluciones sin red de recolección (disposición in situ).

Tabla 1. Opciones tecnológicas en saneamiento

	OPCIÓN TECNOLÓGICA	NIVEL DE SERVICIO
CON SISTEMA DE RECOLECCIÓN	Alcantarillado convencional	multifamiliar
	alcantarillado condominal	Disposición de excretas y aguas residuales
	Alcantarillado de pequeño diámetro	
	Unidad sanitaria y pozo séptimo	Unifamiliar
	Baños ecológicos con biodigestor	Disposición de excretas y aguas residuales
SIN SISTEMA DE RECOLECCIÓN	Letrina de hoyo seco	Unifamiliar
	Letrina de pozo anegado	
	Letrina de cierre hidráulico	
	Letrina compostera	

Fuente: Guía de orientación sobre agua y saneamiento para zonas rurales de la OPS/CEPIS (2003)

La selección de una u otra opción tecnológica debe considerar los siguientes factores:

- Tamaño de la comunidad.
- Dispersión de las viviendas.
- Disponibilidad de agua.
- Recursos disponibles.
- Capacidad de los beneficiarios para la operación y mantenimiento.

➤ **Letrinas Composteras**

Formada por dos cámaras impermeables e independientes, cada cámara con volumen de 1 m³ aproximadamente. Ahí se depositarán solo las heces, utilizándose una cámara a la vez. Se adiciona cal, cenizas o tierra, para promover el secado y minimizar los olores.

Cuando la primera cámara este llena a aproximadamente dos tercios de su capacidad, debe ser completada con tierra, pasándose a utilizar la segunda cámara. El contenido de la primera cámara podrá ser utilizado como abono, luego del tiempo requerido para su estabilización.

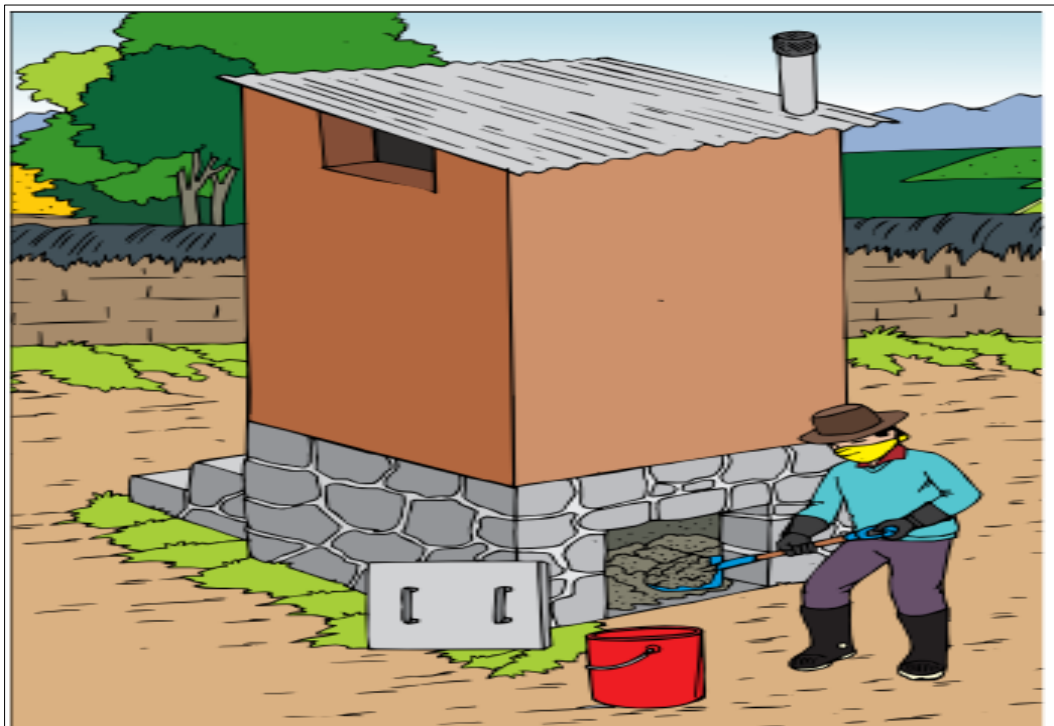
La taza debe permitir separar la orina de las heces, para minimizar el contenido de humedad y facilitar el deshidratado de las heces. La orina es recolectada aparte, para ser utilizada como fertilizante. (Steven, 1998)

➤ **Mantenimiento de las letrinas tipo compostera**

- En este tipo de letrinas se separa las heces del orín, las excretas sólidas caen en un depósito, la orina se recoge en un recipiente o depósito por separado.
- La orina se recoge por separado. Diluida con agua se puede utilizar como fertilizante o puede infiltrarse directamente al suelo.
- Diariamente limpiar la caseta en especial la losa o taza.
- Después de cada defecación, echar ceniza, aserrín o cal preparada con tierra.
- Por lo menos una vez al mes inspeccionar la losa, casetas y bóvedas y con un palo nivelar las heces acumuladas.
- Revisar que el tubo de ventilación funcione bien y reparar de inmediato si está malogrado.
- Semanalmente se debe nivelar las heces dentro de la cámara utilizando el palo largo (que se usa exclusivamente para este fin). Esta acción es necesaria para que las heces no se acumulen sólo en el centro, sino que se distribuyan uniformemente.
- Cuando falte unos 20 cm, para que se llene la cámara que se está usando, lo que ocurrirá más o menos en 12 meses, se debe proceder a SELLAR LA CÁMARA, para que continúe el proceso de descomposición de las heces.
- Para sellar la cámara utilice tierra seca o tierra seca con cal, en cantidad suficiente hasta llenar toda la cámara.
- Una vez sellada la primera cámara, se tapa el orificio de la losa, entonces se procede a usar la segunda cámara teniendo en cuenta

las mismas recomendaciones que se dieron para el uso de la primera cámara.

- Se procede a destapar la compuerta lateral de la primera cámara y sacar la materia seca de esta. Esta materia seca no es peligrosa, se puede esparcir libremente en el campo o bien se puede echar a los terrenos de cultivo, ya que contiene sustancias orgánicas que pueden comportarse como abono natural de las tierras.
- Culminado el proceso de vaciado de la cámara, se la puede volver a utilizar normalmente, cumpliendo con las indicaciones dadas; es decir, cerrando la compuerta, echando una capa de tierra al piso de la cámara y usando ceniza o mezclas de tierra y cal.



Fuente: Steven (1998)

Figura 2. Mantenimiento de letrinas composteras

➤ **Calidad de Vida**

El interés por la Calidad de Vida ha existido desde tiempos inmemorables. Sin embargo, la aparición del concepto como tal y la preocupación por la evaluación sistemática y científica del mismo es relativamente reciente.

En los últimos 10 años las investigaciones sobre Calidad de Vida han ido aumentando progresivamente en diferentes ámbitos del quehacer profesional y científico.

En 1995, Felce y Perry encontraron diversos modelos conceptuales de Calidad de Vida. A las tres conceptualizaciones que ya había propuesto Borthwick - Duffy en 1992, añadieron una cuarta. Según éstas, la Calidad de Vida ha sido definida como la calidad de las condiciones de vida de una persona (a), como la satisfacción experimentada por la persona con dichas condiciones vitales (b), como la combinación de componentes objetivos y subjetivos, es decir, Calidad de Vida definida como la calidad de las condiciones de vida de una persona junto a la satisfacción que ésta experimenta (c) y, por último, como la combinación de las condiciones de vida y la satisfacción personal ponderadas por la escala de valores, aspiraciones y expectativas personales (d). Ver figura 3.



Fuente. Borthwick-Duffy y Cols (1992); Felce (1995)

Figura 3. Conceptualizaciones de calidad de vida

A pesar de esta aparente falta de acuerdo entre los investigadores sobre la definición de calidad de vida y la metodología utilizada para su estudio, el concepto ha tenido un impacto significativo en la evaluación y planificación de servicios durante los últimos años.

Entre las ciencias de la salud, los avances de la medicina han posibilitado prolongar notablemente la vida, generando un incremento importante de las enfermedades crónicas. Ello ha llevado a poner especial acento en un término nuevo: Calidad de Vida relacionada con la Salud. En este sentido, el concepto puede ser utilizado para una serie de propósitos, incluyendo la evaluación de las necesidades de las personas y sus niveles de satisfacción.

El estado de salud de la población está asociado fundamentalmente con la calidad y cantidad de su alimentación, con la disponibilidad de agua potable y de servicios de agua potable y de servicios de saneamiento y con las condiciones de sus viviendas.

En las comunidades indígenas existen altos índices de enfermedades hídricas debido a las necesidades sanitarias de la vivienda. Consumo de agua sin tratar y presencia de focos infecciosos por mala disposición de excretas.

El Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD), establece diversas métricas para evaluar el nivel de vida de los habitantes de un territorio, las más importantes son:

➤ **Índice de Desarrollo Humano**

Es un indicador social y estadístico que se basa en el análisis de tres parámetros:

- Una vida larga y saludable, midiendo la esperanza de vida al nacer
- Nivel educativo, estudiando la tasa de alfabetización de los adultos, y la tasa de matriculación en las distintas etapas del sistema educativo (primaria, secundaria y educación superior)
- Cuantificación de un nivel de vida digno, medido a través del Producto Interior Bruto (PIB), o en términos de la Paridad del Poder Adquisitivo (PPA), en dólares estadounidenses, para así poder establecer comparaciones.

➤ **Índice de pobreza multidimensional (IPM o MPI, Multidimensional Poverty Index)**

Que desde este año sustituye al índice de pobreza humana, y que analiza la ponderación de 10 aspectos que envuelven a tres importantes facetas del ser humano, como son: la educación, la asistencia sanitaria, y la calidad de vida.

➤ **La disponibilidad de servicios médicos por habitante**

Como aproximación de qué nivel de acceso tiene la población a este tipo de servicios 'básicos'.

➤ **Abastecimiento de agua y calidad del medio ambiente**

Medido como la disponibilidad de estos recursos en calidad y cantidad suficientes.

➤ **Coefficiente de Gini**

Para medir las diferencias en el reparto de la riqueza dentro de un país.

➤ **Producto Interior Bruto (PIB)**

Algunos consideran a la producción nacional como una de las métricas más importantes, aunque si analizamos las anteriores podemos entender que tiene muchas carencias.

La Calidad de Vida lleva implícita la idea de sostenibilidad, superando el estrecho margen economicista del concepto de "Bienestar", sólo medible en crecimiento económico y en estándares dotacionales. Estamos dando un paso más allá que nos muestra tanto los límites de las aspiraciones humanas como el derecho a una calidad ambiental suficiente. La Calidad de Vida introduce los aspectos ambientales en intersección con las necesidades humanas. (Hernández, 2009)

➤ **Sostenibilidad**

El informe de la Comisión Brundtland, *Nuestro futuro común* (Oxford, 1994) daba testimonio de la toma de conciencia de un mundo limitado y añadía un claro y decisivo sentimiento de urgencia a la noción de desarrollo sostenible. Desde entonces se ha hecho evidente que "debe evolucionar el contenido del crecimiento económico" y que "el mismo consumo de bienes materiales debe tener en cuenta los problemas de sostenibilidad".

La sostenibilidad es un concepto que hace pertinente todo lo que hoy sabemos, así como la conciencia del carácter limitado de los recursos de la Naturaleza. Es el fundamento de la supervivencia del medio ambiente, de la sociedad, de los individuos y de las economías. Para la Comisión, la sostenibilidad es a la vez una precondition y una parte integrante de la calidad de vida. Si no se pueden proteger de forma sostenible los medios de existencia y la prosperidad, es que no están asegurados. Seguridad implica, por tanto, sostenibilidad. En cualquier nivel de realización, la calidad de vida y las mejoras que se le puedan aportar, deben durar y mantenerse, sin lo cual decaerá; y la calidad de vida de las futuras generaciones será menor que la de hoy.

La sostenibilidad comporta múltiples aspectos, y muchos de ellos los tiene en cuenta el acuerdo de Río de Janeiro, denominado Agenda 21 que fue firmado por casi todos los Estados que participaron en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (celebrada en Brasil en junio de 1992).

La sostenibilidad tiene también una función social. Es necesario mantener la diversidad de los seres humanos permitiéndoles el desarrollo de su personalidad, en especial, gracias a la salud y la educación. El capital que se invierte en estos dos campos (a veces se habla de capital humano) se ha convertido en un importante factor económico, en especial en una época en que la competencia tiene escala mundial. Este tipo de capital debe ser conservado manteniendo intacto, o elevando el nivel de inversiones en educación, sanidad y demás servicios sociales.

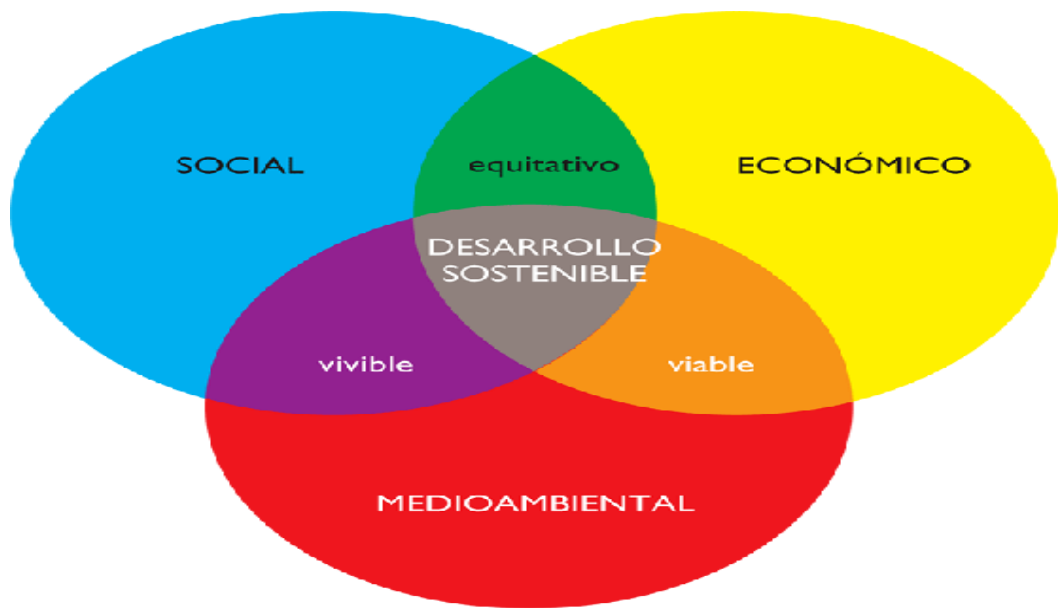
Sostenibilidad, se considera que un servicio es sostenible cuando es permanente y eficiente, brindando así a la comunidad una cobertura que garantice el acceso universal durante la vida del sistema, calidad de acuerdo con las exigencias ambientales de salud y otros factores, como continuidad y presión.

La sostenibilidad nace de la preocupación por el uso racional de los recursos naturales y productivos desde un punto de vista ambiental, social y económico. Sostenibilidad no es lo mismo que inmovilidad, aunque a veces se la define como el mantenimiento de un estado, hasta los sistemas vírgenes están en permanente variación, lo que involucra la renovación y destrucción de sus componentes, los intentos de "congelar" las variables del sistema para lograr un "desempeño óptimo" a menudo han conducido a una pérdida de la resiliencia del sistema e incluso a su colapso. La sostenibilidad hoy se convierte en un requisito indispensable para la generación del desarrollo, es así como, el Banco Mundial define la sostenibilidad como "la habilidad de un proyecto para mantener un nivel aceptable del flujo de beneficios a través de su vida económica, el cual puede ser expresado en términos cuantitativos y cualitativos". (Valdez y Banberger, 1997)

➤ **Estilo de vida sostenible**

En 1986 la Organización Mundial de la Salud (OMS) definió el concepto de estilo de vida como una forma general de vida basada en la interacción entre las condiciones de vida en un sentido amplio y los patrones individuales de conducta determinados por factores socioculturales y características personales.

Un estilo de vida sostenible va mucho más allá de lo relativo a un modelo de consumo sostenible. Forma parte de una identidad que elegimos y decidimos. Es un concepto social y transformador; su fin es ayudarnos a ser y vivir mejor, de una manera responsable con la sociedad y con las generaciones futuras. (Pérez, 2007)



Fuente: Pérez (2007)

Figura 4. Factores para un desarrollo sostenible

El concepto de estilos de vida sostenibles se refiere a los patrones de comportamiento determinados por las necesidades personales, deseos, motivaciones e interacciones sociales, condicionadas por contextos ambientales y socioeconómicos que apuntan a mejorar el bienestar y la salud de las generaciones presentes y futuras. (Pérez, 2007)

➤ **Comunidades sostenibles**

Según el Instituto para Comunidades Sostenibles (ISC), basado en Vermont, las comunidades sostenibles son "económica, ambiental y socialmente sanas y fuertes" y cumplen con "los desafíos mediante soluciones integradas en vez de enfoques fragmentados". Y quizás más importante: Las comunidades sostenibles usan una perspectiva a largo plazo, centrándose en "tanto el presente como el futuro, bien más allá del próximo ciclo de presupuesto o elección" para que las necesidades de la generación actual y futuras sean satisfechas con recursos adecuados. ISC agrega que el éxito de los esfuerzos de una comunidad para ser sostenible depende del cometido de sus miembros y su participación, así como un liderazgo que inspira, y que es efectivo y responde bien a las peticiones del público.

➤ **Sostenibilidad de Sistemas de Agua Potable**

En el Decenio Internacional para la Acción, «El agua, fuente de vida», tiene como objetivo principal promover iniciativas encaminadas a cumplir los compromisos relacionados con el agua de los objetivos de desarrollo del milenio, en concreto «reducir a la mitad la población sin acceso al agua potable para el año 2015». Los objetivos del milenio fueron acordados por la totalidad de los 191 estados miembros de las Naciones Unidas en la Cumbre del Milenio del año 2000 y establecen varias metas para reducir la pobreza en el mundo. El acceso al agua y al saneamiento son cuestiones esenciales para lograr otros objetivos clave de la humanidad, como erradicar el hambre y la malnutrición, proporcionar más oportunidades para la educación y garantizar la sostenibilidad ambiental.

A nivel mundial el agua es considerada como "un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente" (CEPAL, 2008). En consecuencia, la visión sobre su abastecimiento trasciende el diseño del sistema y coloca la importancia de su gestión en "la sostenibilidad de los sistemas de agua y saneamiento" vista como un concepto integral que depende de tres factores interrelacionados, estos son: i) técnicos; ii) comunitarios; y iii) contexto natural, todos ellos ubicados dentro de un marco institucional y legal específico. (CINARA, 2003)

Este planteamiento propone analizar los sistemas de agua y saneamiento en el marco de una comunidad integrada por hogares con sus medios de vida. La comunidad busca solucionar el riesgo del contexto natural que ofrece un tipo específico de recurso hídrico, con condiciones particulares que en muchos casos colocan en peligro o deterioran los medios de vida de los hogares. Para ello, es necesaria la tecnología como conjunto de conocimientos, procedimientos e instrumentos que permitan reducir dichos riesgos a niveles aceptables. (García y Galvis, 2000)

Gráficamente estos tres elementos interrelacionados entre sí se muestran en la siguiente figura:



Fuente: Adaptado de CINARA (2003).

Figura 5. Elementos que construyen la sostenibilidad de los servicios de APS

Como lo muestra la figura 5 las soluciones sostenibles no se encuentran en las características particulares de cada uno de los tres aspectos mencionados; por el contrario, dependen de las intersecciones de los tres factores que explican los procesos que definen la gestión de los sistemas, en términos generales se resumen a seguir:

- Los vínculos entre el aspecto tecnología y el comunitario permiten evidenciar el nivel de apropiación y responsabilidad por parte de la comunidad para mantener y utilizar adecuadamente el sistema.
- La combinación entre los aspectos relativos al contexto natural y la comunidad representan la forma como una comunidad actúa sobre y maneja el recurso hídrico, incluyendo las formas apropiadas de resolver los conflictos. Por otro lado, incluye aspectos de nivel cultural y organizativo como formas de manejo sanitario, control de contaminación y otros factores cruciales para un servicio sostenible.
- La relación y vínculo entre los círculos, contexto natural y tecnología apunta al tema sobre manejo y reducción de los riesgos relacionados a los recursos hídricos. Por ejemplo, las tecnologías implementadas deben ser adaptadas al entorno con la finalidad de reducir la probabilidad de contaminación del recurso hídrico y además deben tomar en cuenta las condiciones de la fuente.

Finalmente, de acuerdo con el enfoque planteado los tres elementos incluyendo sus relaciones y vínculos permiten determinar la "sostenibilidad de los sistemas" en términos integrales. Es decir, que un sistema será sostenible cuando se conjugan en forma eficiente las capacidades a nivel comunitario con el acceso a una tecnología apropiada en un territorio saludable en términos hídricos, considerando las potencialidades y limitaciones que generan el marco legal e institucional. (CINARA, 2003)

Al analizar la sostenibilidad, se busca comprobar el nivel de operatividad del sistema implementado e intentar identificar los factores que contribuirán a su continuidad y aquellos otros factores críticos que puedan afectarla. Para lograr la sostenibilidad de los proyectos de abastecimiento de agua el rol de las instituciones del sector, los gobiernos locales, los usuarios y sus organizaciones es crucial porque estos actores inciden de manera fundamental en el mantenimiento del proyecto a través del tiempo.

Cuando se aboca el análisis de un proyecto de agua, se encuentra que para efectos analíticos, su complejidad puede conceptualizarse como las interacciones de tres componentes básicos como son la Comunidad, el Ambiente y la Tecnología.

➤ **Índice de Sostenibilidad**

- **Sistemas sostenibles:** Se ha definido como sistema sostenible a un sistema que cuenta con una infraestructura en buenas condiciones, que permite brindar el servicio en óptimas condiciones de calidad, cantidad y continuidad, con una cobertura que ha evolucionado según el crecimiento previsto en el expediente técnico; con una directiva con el total de sus miembros, dentro de los cuales se tiene a una o varias mujeres; que está operado eficientemente y que recibe mantenimiento periódico. (SIRAS, 2010)
- **Sistemas medianamente sostenibles:** Estos sistemas son los que presentan un proceso de deterioro en la infraestructura, ocasionando fallas en el servicio en cuanto a la continuidad, cantidad o calidad;

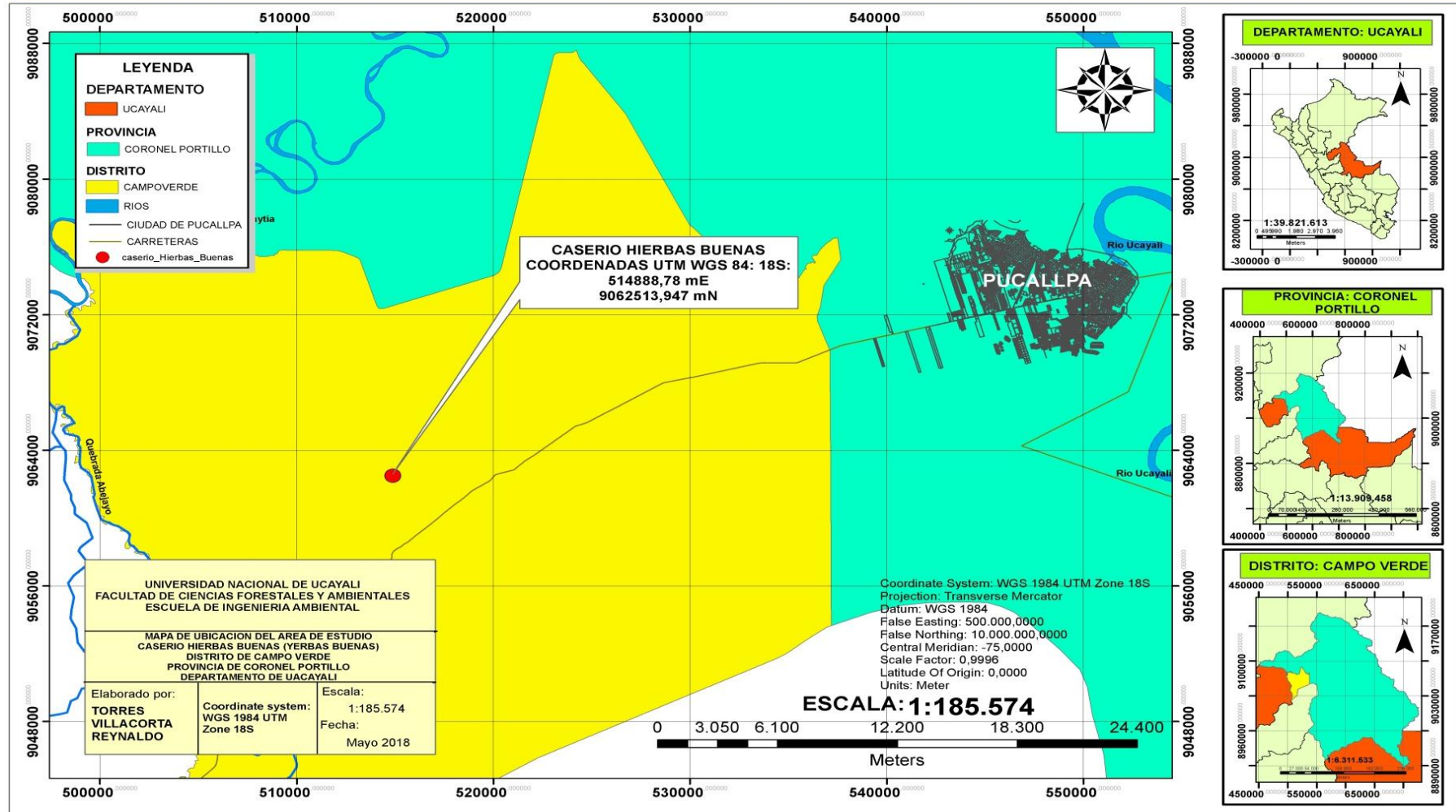
donde la deficiente gestión ha permitido una disminución en la cobertura y deficiencias en el manejo económico, tales como morosidad o no pago por el servicio. La operación y mantenimiento no son los adecuados existiendo fallas en el servicio. Estos sistemas, de no tomarse medidas correctivas, pueden pasar a ser no sostenibles ya que su tendencia es al deterioro de la infraestructura y a la deficiencia en el servicio. (SIRAS, 2010)

- **Sistema no sostenible:** Son los sistemas que tienen fallas significativas en su infraestructura y cuyo servicio se vuelve muy deficiente en cantidad, continuidad y calidad, llegando la cobertura a disminuir y la gestión dirigenal a reducirse a uno o dos dirigentes. Estos sistemas son aún recuperables, si se hacen inversiones en una rehabilitación del sistema y una reorganización de las directivas, además necesitan capacitación en gestión, operación y mantenimiento. (SIRAS, 2010)
- **Sistemas colapsados:** Son sistemas que están totalmente abandonados y que ya no brindan el servicio, que no tienen junta directiva. Estos sistemas necesitan formular otro expediente o hacer un sistema nuevo si se quiere volver a brindar el servicio. (SIRAS, 2010)

➤ **Descripción del Área de Estudio**

El estudio se realizó en el Caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas), ubicado en el distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, entre las coordenadas UTM WGS-84: 514 932 mE y 9 062 700 mN, y se encuentra a una altitud de 204.00 m.s.n.m. aproximadamente.

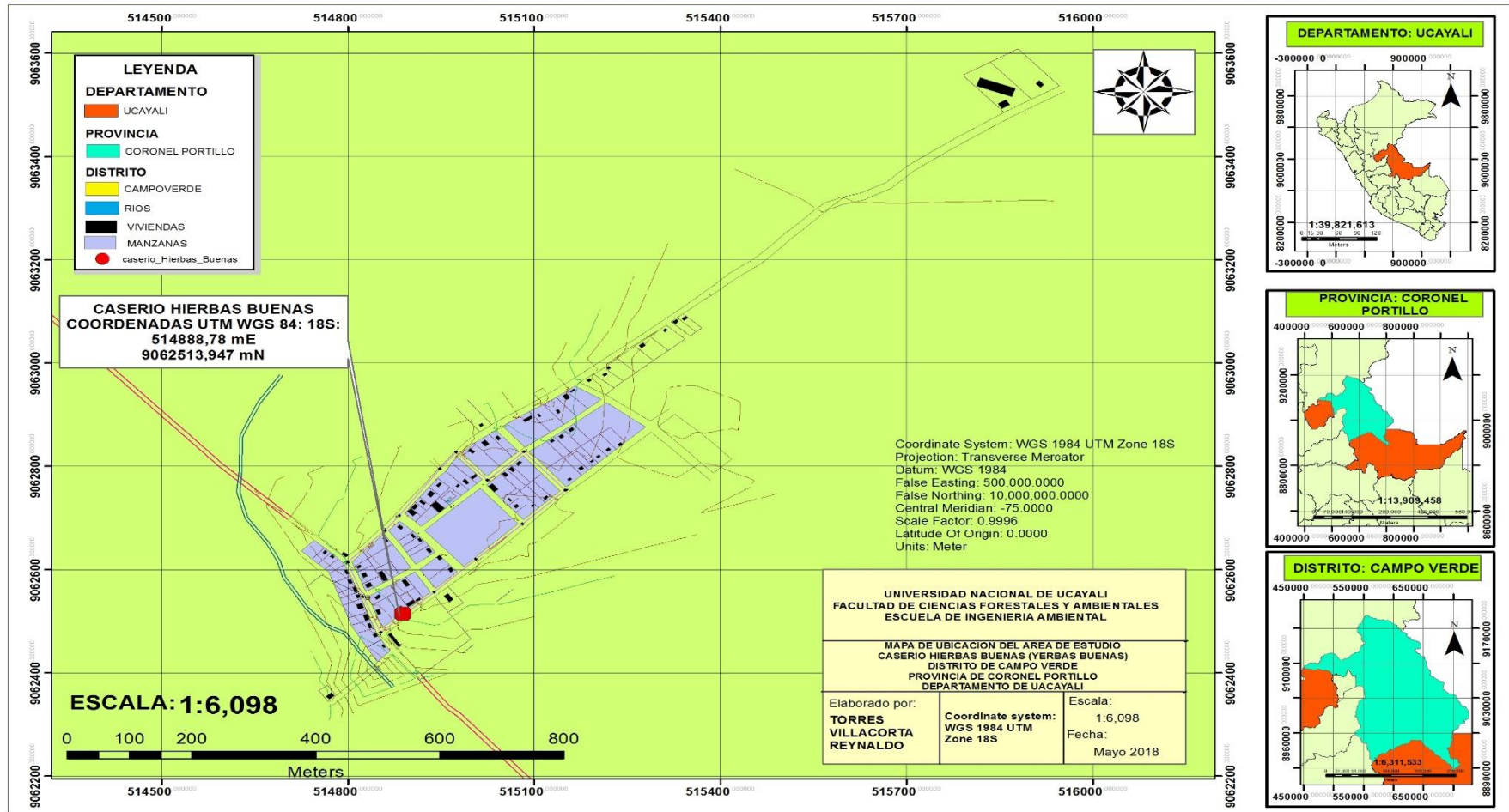
MAPA DE UBICACION Y LOCALIZACION DEL CASERIO HIERBAS BUENAS (YERBAS BUENAS)



Fuente. Elaboración propia.

Figura 6. Mapa de ubicación del área de estudio

MAPA DE AREA DEL CASERIO HIERBAS BUENAS (YERBAS BUENAS)



Fuente. Elaboración propia.

Figura 7. Mapa del Caserío Hierbas Buenas

➤ **Límites**

Este departamento se encuentra en la Selva Central, al Oriente del país. Limita al norte con el departamento de Loreto; al Sur con los Departamentos de Madre de Dios, Cusco y Junín; al este con Brasil; y al Oeste con los departamentos de Huánuco, Pasco y Junín.

El departamento de Ucayali, fue creado mediante Ley N° 23099 del 18 de junio de 1980, sobre las bases de las provincias de Ucayali y Coronel Portillo; y por Ley N° 23416 del 1 de junio de 1982, quedó conformado definitivamente con cuatro provincias:

- Coronel Portillo - Capital : Pucallpa.
- Atalaya - Capital : Atalaya.
- Padre Abad - Capital : Aguaytía.
- Purús - Capital : Puerto Esperanza.

➤ **Accesibilidad**

El área en estudio se encuentra ubicada en el perímetro del distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo en el departamento de Ucayali, se accede al área en estudio, mediante vía terrestre.

El acceso al área del proyecto desde la ciudad de Pucallpa es a través del recorrido de la Carretera Federico Basadre Km 37 interior 6 Km, luego se continúa mediante una trocha carrozable hasta el área en estudio. La ubicación geográfica del área del proyecto se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 2. Tiempo de llegada al caserío Hierbas Buenas

ORIGEN	DESTINO	MOVILIDAD	TIPO CARRETERA	DISTANCIA	TIEMPO
PUCALLPA	C.F.B. KM 40	AUTO	ASFALTADO	37 KM	¾ HORA
C.F.B. KM. 40	YERBAS BUENAS	AUTO	TROCHA CARROZABLE	6 KM	¼ HORA

➤ **Clima**

La región Ucayali presenta climas variados, predominando el cálido húmedo. La temperatura máxima se presenta entre agosto y octubre; mientras que la mínima ocurre en el mes de junio. Ucayali tiene una precipitación pluvial promedio anual que supera los 2 000 mm, cuyo ciclo lluvioso (entre los meses de febrero y mayo), ciclo seco (entre los meses de junio y agosto), ciclo semiseco (entre setiembre y noviembre) y ciclo semi lluvioso (entre diciembre y enero). La humedad relativa en promedio supera los 80% de febrero a octubre y 74% entre junio a agosto.

Tabla 3. Características climáticas de la región Ucayali

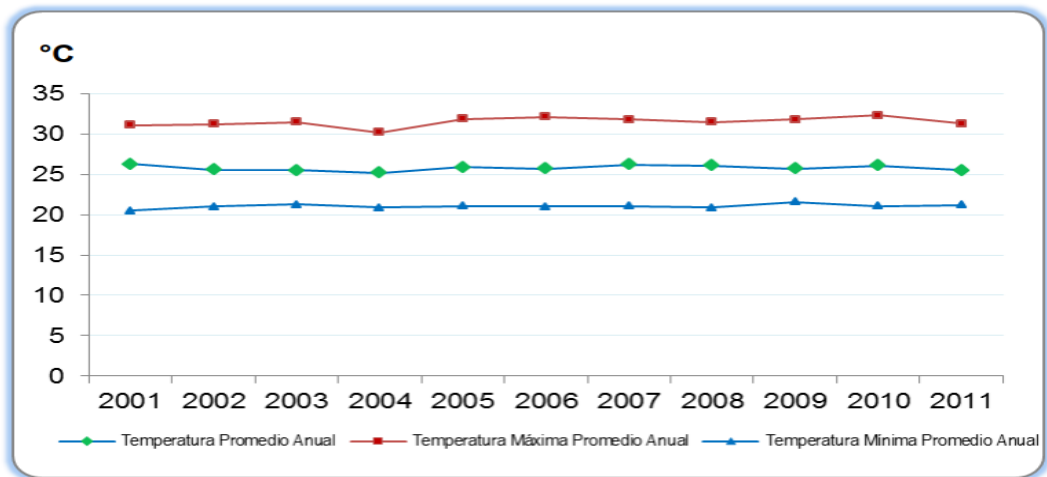
Parámetro	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Promedio
Temperatura Promedio Anual (°C)	26,3	25,6	25,5	25,2	25,9	25,7	26,2	26,1	25,7	26,1	25,5	25,8
Temperatura Máxima Promedio Anual (°C)	31,1	31,2	31,5	30,2	31,9	32,1	31,8	31,5	31,8	32,3	31,3	31,32
Temperatura Mínima Promedio Anual (°C)	20,5	21,0	21,3	20,9	21,1	21,0	21,1	20,9	21,6	21,1	21,2	21,06
Humedad Relativa Anual (%)	84	88	88	89	85	88	88	84	89	90	90	87,55
Precipitación Total Anual (mm)	1 775	2 091	2 172	2 245	1 614	1 951	1 819	1 851	2 062	1 481	2 020	1916,45
Dirección Promedio Anual del Viento	E-1	E-1	E-1	E-2	W-2	E-1	E-1	E-1	N-1	N-1	N-1	--

N: Norte SSW: Sur – Sudoeste S: Sur WNW: Oeste - noroeste

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática- INEI. Tomado de los registros del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI, 2012.

➤ **Temperatura (°C)**

La temperatura promedio anual de los años 2001 a 2011 fue de 25,8 °C, registrándose la más alta en el año 2001 alcanzando los 26,3 °C y la más baja en el año 2004 con 24,6 °C. La temperatura máxima y mínima promedio anual de los años 2001 a 2011 fue de 31,32 y 21,06 °C, registrándose para ambos casos la más alta en el año 2001 alcanzando los 32,3 y 21,6 °C y; la más baja para temperatura máxima en el año 2004 con 30,2 °C y la temperatura mínima en el año 2002 con 20,5 °C.

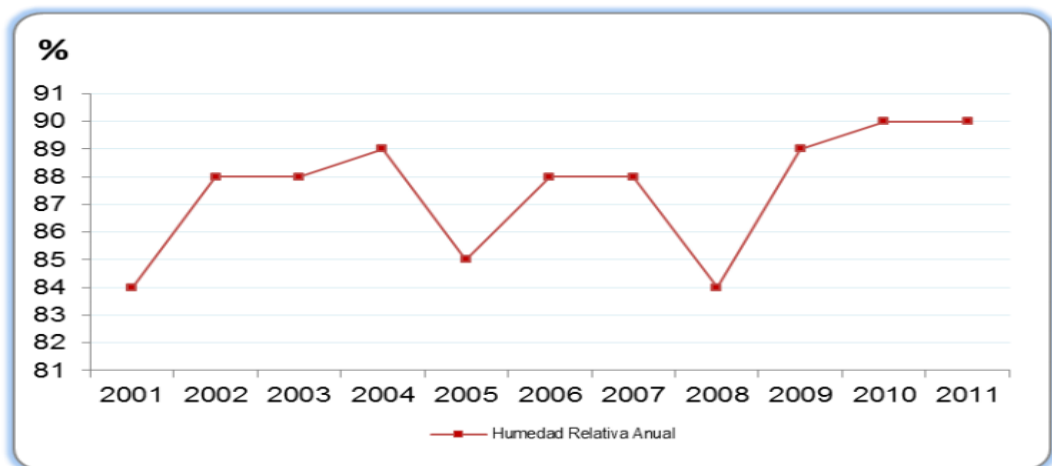


Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática- INEI

Figura 8. Temperaturas en la región Ucayali

➤ **Humedad relativa anual (%)**

La humedad relativa promedio anual entre los años 2001 a 2011 es de 87,55%, registrándose la más alta en los años 2010 y 2011 con 90% en promedio y la mínima en los años 2001 y 2008 con 84%.

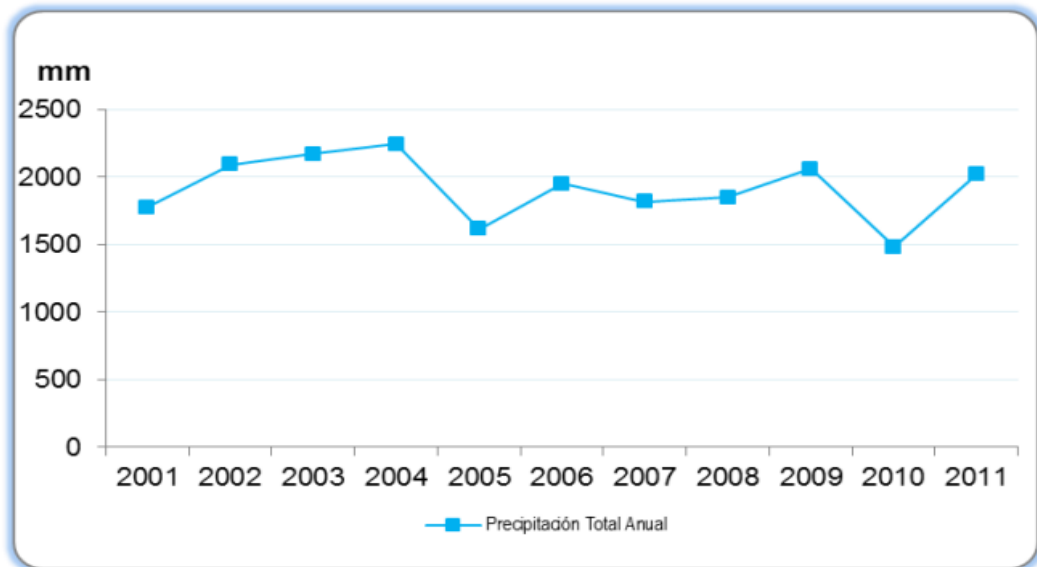


Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática- INEI

Figura 9. Humedad relativa anual en la región Ucayali

➤ **Precipitación total anual (mm)**

El promedio de precipitación total anual registrada entre los años 2001 y 2011, es de 1916, 45 mm, registrándose la más alta en el año 2004 con 2 245 mm y la mínima en el año 2010 con 1481 mm.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática- INEI.

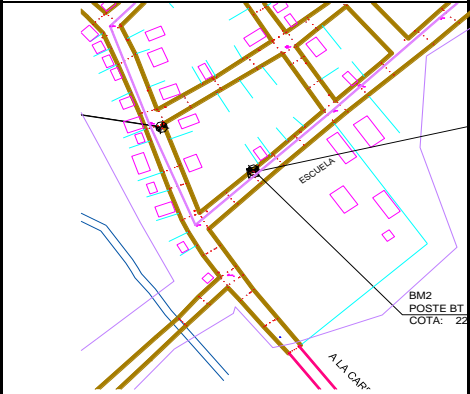
Figura 10. Precipitación total anual en la región Ucayali

➤ **Dirección de viento promedio anual**

Los vientos en la región Ucayali predominante son de Este a Oeste, seguido de Norte a Sur y con menor frecuencia de Oeste a Este.

➤ **Topografía**

Según el estudio realizado por la consultora CONSORCIO INMACULADA, por encargo del Ministerio de Vivienda en el mes de setiembre 2013, permitió definir el relieve del terreno como plano, se realizó un estudio topográfico con alcances de procedimientos geodésicos y el estudio consta de una red de alineamientos que forman una poligonal cerrada de cuarto orden de precisión, que ofrece un procedimiento exacto para el enlace de datos de control de posición al Sistema Universal Transversal Mercator (UTM) el cual rige los sistemas de coordenadas, incluido el Perú.

DEPARTAMENTO: UCAYALI	CARACTERÍSTICA DE LA MARCA: Circunferencia de color rojo con blanco.	CÓDIGO: BM-1
PROVINCIA: UCAYALI	COORDENADAS: Norte: 9062513.947 m; Este: 514888.784 m	ALTITUD (m): 220.15
DISTRITO: CAMPO VERDE	ESTABLECIDA POR:	ORDEN: 4to
UBICACIÓN: YERBA BUENA	FECHA: AGOSTO 2013	DATUM: WGS-84
CROQUIS		
		
<p>DESCRIPCIÓN: ITINERARIO El BM-1 se encuentra ubicado en poste de media tensión. Sus coordenadas aproximadas WGS-84 son: Norte: 9062513.947 m; Este: 514888.784 m</p> <p>MARCA DE ESTACION Una Estación Total marca Leica modelo TC 805 5"</p>		

Fuente: Estudio topográfico - Consorcio Inmaculada - 2013

Figura 11. Descripción de la topografía - zona de intervención BM-1



Figura 12. Topografía del área de estudio

➤ **Hidrografía**

La cuenca principal es el río Ucayali, el área de estudio se ubica en el sistema hidrográfico del Atlántico en la megacuenca del río Amazonas y cuenca del río Ucayali y la subcuenca del río Neshuya. La cuenca del río Ucayali está conformada por una planicie de inundación y su cauce en sí, se caracteriza por presentar una red de drenaje meandriforme, a esta cuenca alimentan una serie de afluentes como son los ríos Roabillo, Espinal, Callería, Aguaytía-Juantia, Utuquinia y el río Abujao-Sheshea.

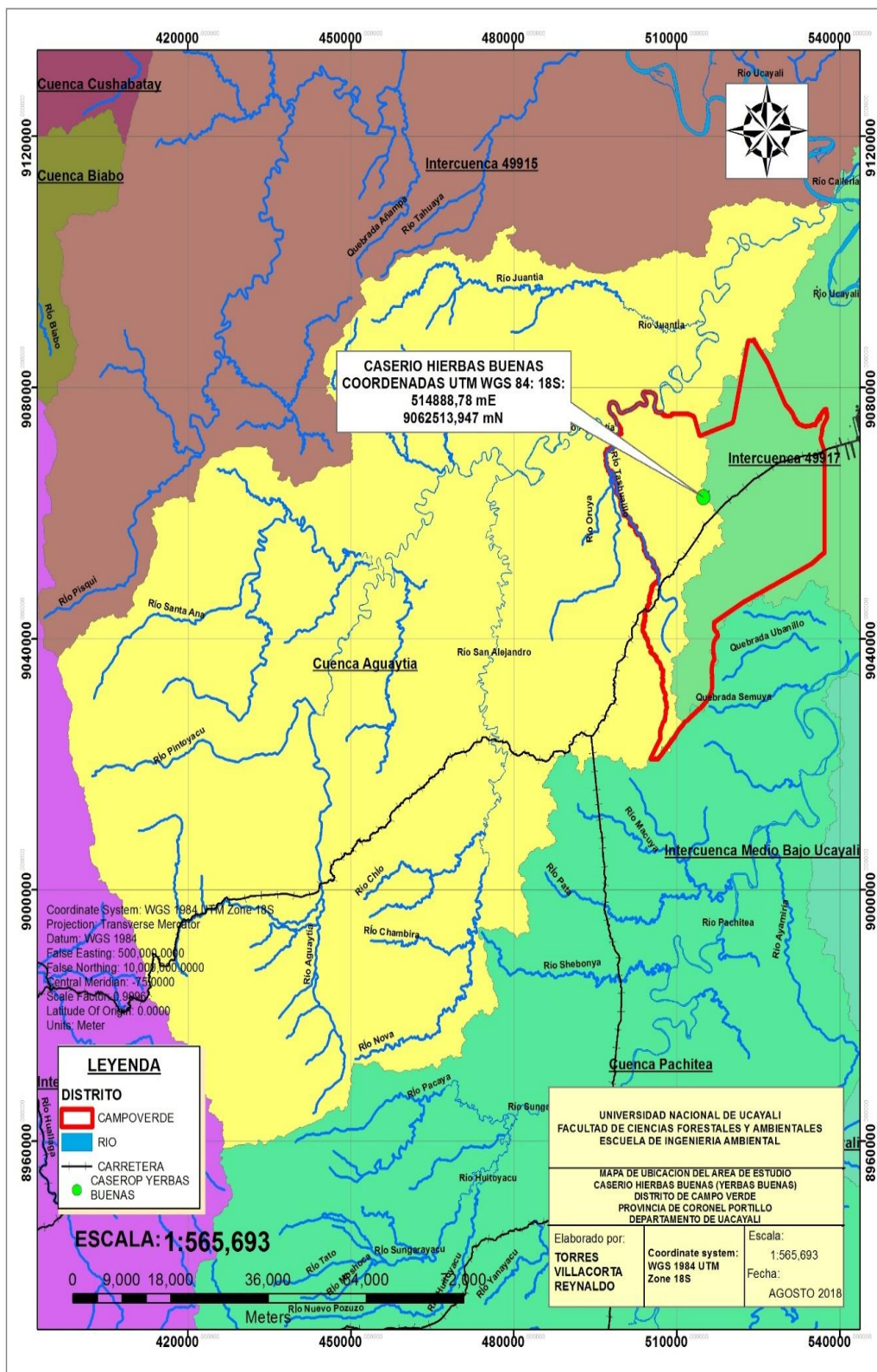
El río Neshuya presenta una forma meandrica bien pronunciada que es alimentado por las quebradas Tunuya y Tahuayo y esta última está alimentado por una pequeña quebrada denominada Tunillo.

➤ **Sub cuenca del río Neshuya**

El caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas), se encuentra en la cuenca del río Neshuya, ubicado según las cartas geológicas nacionales entre los cuadrángulos de San Alejandro y Santa Rosa, su recorrido es corto; de rumbo SE – NO. La red de drenaje es dendrítica teniendo a este como eje principal. Dentro del área de estudio se ubica una quebrada de menor dimensión llamada quebrada tunillo que cruza el caserío Hierbas Buenas, su recorrido llega a una quebrada de mayor dimensión llamada quebrada Tunuya, que desemboca en el río Neshuya, que luego desemboca en el río Aguaytía que a su vez termina en el Ucayali.

El caserío Hierbas Buenas se encuentra ubicada dentro de la intercuenca 49917.

MAPA DE AREA DEL CASERIO HIERBAS BUENAS (YERBAS BUENAS)



Fuente. Elaboración propia.

Figura 13. Ubicación del caserío Hierbas Buenas en la intercomuna 49917

En el área de estudio existe una fuente de agua superficial denominada quebrada Tunillo, que pasa a 300 m de la localidad. Según información de los moradores esta fuente se utiliza para lavado de ropas, cuando el pozo tubular no funciona por mantenimiento del equipo de bombeo. También manifiestan que, en época de estiaje, el caudal prácticamente se seca. Está ubicada en las coordenadas UTM 517085 mE y 9 059 672 mN, tal como se aprecia en la siguiente imagen.



Figura 14. Ubicación de la fuente superficial quebrada Tunillo

➤ **Aspectos demográficos**

Según el censo del INEI (2007), la tasa de crecimiento intercensal para el distrito de Campo Verde, censo 1993/2007, es de -2.11. El caserío Hierbas Buenas, en los últimos años (periodo 2007-2013), ha experimentado un crecimiento moderado, consolidándose la zona urbana del caserío, con un crecimiento 0.79%, que equivale a la tasa de crecimiento estimada por el INEI.

Tabla 4. Tasa de Crecimiento Poblacional Caserío Hierbas Buenas

POBLACION RURAL DPTAL, PROVINCIAL Y DISTRITAL								
HIERBAS BUENAS								
VARIABLES	CENSO DE 1993				CENSO 2007			
	Dpto.	Prov.	Dist.	Centro poblado	Dpto.	Prov.	Dist.	Centro poblado
	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CAMPO VERDE	HIERBAS BUENAS	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CAMPO VERDE	HIERBAS BUENAS
Población total (Nº de Hab)	314,810	248,449	18,209	302	432,159	333,890	13,515	337
					Tasa de crecimiento (Censo 1993/2007)			
					2.29%	2.13%	-2.11%	0.79%

Fuente: Censo INEI 1993 y 2007.

El caserío Hierbas Buenas, de acuerdo con la información recopilada en las visitas de campo y las encuestas realizadas, cuenta a la fecha con una población residente de 297 habitantes, distribuidas en un número total de 80 viviendas (todas ellas nucleadas), a ello se suma la existencia de 3 instituciones educativas inicial, primaria y secundaria.

Dentro de las instituciones procedemos a enumerar:

- I.E. Inicial N° 342.
- I.E Primaria 64899.
- I.E Secundaria Hierbas Buenas.
- Local Comunal.
- Posta Médica.
- Iglesia Evangélica.
- Vaso de Leche.

➤ **Actividades laborales de la comunidad**

La mayoría de la población manifiesta que son agricultores, como consecuencia de ello sus niveles de ingreso son relativamente bajos. Hay un número menor que se dedican al sector agropecuario, mediante la crianza de animales menores y mayores y solo algunos se dedican al comercio como principal fuente de ingreso.



Figura 15. Agricultura (plantaciones de plátano) en el caserío Hierbas Buenas



Figura 16. Cría de animales de corral en el caserío Hierbas Buenas

➤ **Sistema de abastecimiento de agua**

Según el estudio socioeconómico realizado por el Consorcio Inmaculada en el año 2013 por encargo del Ministerio de Vivienda, el caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas), cuenta con una infraestructura que fue construida por la Municipalidad Distrital de Campo Verde en el año 2001. Está compuesto por una fuente de agua subterránea que captan a través de un (01) pozo tubular de 50 metros de profundidad con un equipo de bomba sumergible de 1 HP, tubería de 1" de diámetro que se encuentra operativo, con un (01) tanque elevado de concreto armado de 10 m³ de

capacidad y satisface la demanda total, brindando el servicio de agua no tratada solo por horas en el día.

Está ubicado en un lote de terreno de propiedad del caserío Hierbas Buenas presenta las coordenadas 514 950.67 mE, 9 062 711.91 mN, cota de 220 msnm.

La Municipalidad de Campo Verde realizó los análisis correspondientes para determinar el estado de la calidad de agua. Los resultados de laboratorio emitidos por el laboratorio de EMAPACOPS.A., indican lo siguiente: La calidad del agua subterránea se ha determinado mediante el análisis físico químico y microbiológico, que indica que el agua es ligeramente ácida con un pH de 6.05, posiblemente por la captación del acuífero superficial que se caracteriza por ser ligeramente ácida (formación Ucayali). Los demás parámetros están dentro de los límites permisibles. Presenta altas concentraciones de coliformes totales y termotolerantes. En resumen, el agua subterránea es apta para consumo humano, previa desinfección mediante cloración.



Figura 17. Abastecimiento de agua en el caserío

En la actualidad el caserío de Hierbas Buenas (Yerbas Buenas) cuenta con un sistema de agua de fuente subterránea, mediante pozo tubular de 70 metros de profundidad, una estación de bombeo, un tanque elevado de concreto de 11 m³.



Figura 18. Sistema actual de agua mediante pozo tubular

➤ **Sistema de alcantarillado**

Según el estudio socioeconómico realizado por el Consorcio Inmaculada en el año 2013 por encargo del Ministerio de Vivienda, el caserío Hierbas Buenas, con respecto al sistema de saneamiento, todos contaban con letrinas tipo hoyo seco, las cuales se encuentran en estado de total deterioro haciendo casi imposible su utilización.

Las letrinas en el caserío Hierbas Buenas fueron construidas por los mismos pobladores, el piso es de madera, el mismo que no es seguro, porque las tablas se encuentran quebradas y podridas, no cuentan con sistema de ventilación lo que origina la presencia de malos olores e insectos. La caseta es de madera, las cuales en la mayoría se encuentran podridas, debido a la constante humedad a las que están expuestas.



Fuente: Consorcio Inmaculada 2013

Figura 19. Depositiones fecales en letrinas deterioradas

En la actualidad el caserío de Hierbas Buenas cuenta con Unidades Básicas de Saneamiento tipo UBS - Compostera que consta de: Un lavatorio, un sanitario u inodoro sin tanque de agua, pero con tapa, una ducha en el interior y un lavadero con escurridera para usos múltiples en la parte exterior de la caseta. Caja de acumulación y eliminación de sólidos (excretas), para el tratamiento, acumulación y remoción de sólidos. Trampa de grasa, para separar las grasas y posibles sólidos como residuos de comidas al lavar los platos en el lavadero múltiple instalado en la parte exterior de la UBS.



Figura 20. Unidades Básicas de Saneamiento tipo UBS – Composteras

➤ **Condiciones de salud**

En el caserío Hierbas Buenas, existe un puesto de salud (Puesto de Salud de Hierbas Buenas), tiene un nivel de complejidad I-1 (Atención Primaria de salud), correspondiéndoles realizar atenciones de consultas externa, el horario de atención es de 7.00 am hasta las 14.00 pm y las emergencias son cubiertas durante las 24 horas del día. La población acuda a este puesto de salud para atención de sus demandas de salud.

Para los casos complicados de enfermedades son referenciados a la micro red de Campo Verde. El personal del Puesto de salud de Yervas

Buenas está conformado por un Médico, un enfermero y dos técnicos.
Fuente: trabajo de campo caserío Hierbas Buenas – 2018.



Figura 21. Puesto de salud de Hierbas Buenas

➤ **Enfermedades más frecuentes que afectan a la población**

Los factores determinantes para estas incidencias son el consumo de agua contaminada, las malas prácticas de uso de agua y saneamiento y los escasos hábitos de higiene.

Según los resultados de la ficha del establecimiento de salud la ocurrencia de las diez (10) enfermedades más frecuentes en el puesto de salud de Hierbas Buenas para el año 2013 son:

Tabla 5. Las 10 Principales enfermedades en el Puesto de Salud del Caserío

I-1 - 00007080 - YERBAS BUENAS		MORBILIDAD							
I-1 - 00007080 - YERBAS BUENAS		MORBILIDAD GENERAL POR GRUPOS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO							
		01-ENERO AL 31-JULIO 2018							
--> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ambito : TODOS LOS EE.SS ;									
Código	MORBILIDAD	Sexo	TOTAL	11A	2-17A	18-29A	30-59A	60A+	
	TOTAL GENERAL ...	T	588	301	46	94	120	27	
		M	253	183	26	6	20	18	
		F	335	118	20	88	100	9	
1001	INFECCIONES AGUDAS DE LAS VIAS RESPIRATORIAS SUPERIORES (J00 - J06)	T	200	109	20	27	33	11	
		M	90	63	12	2	4	9	
		F	110	46	8	25	29	2	
1808	SINTOMAS Y SIGNOS GENERALES (R50 - R69)	T	45	41	1	1	1	1	
		M	28	25	1	1	-	1	
		F	17	16	-	-	1	-	
115	MICOSIS (B35 - B49)	T	44	14	4	15	11	-	
		M	9	7	1	-	1	-	
		F	35	7	3	15	10	-	
606	TRASTORNOS EPISODICOS Y PAROXISTICOS (G40 - G47)	T	32	7	3	11	9	2	
		M	7	5	-	1	-	1	
		F	25	2	3	10	9	1	
101	ENFERMEDADES INFECCIOSAS INTESTINALES (A00 - A09)	T	27	20	-	3	4	-	
		M	14	13	-	-	1	-	
		F	13	7	-	3	3	-	
1101	ENFERMEDADES DE LA CAVIDAD BUCAL, DE LAS GLANDULAS SALIVALES Y DE LOS MAXILARES (K00 - K11)	T	27	19	-	3	5	-	
		M	17	16	-	-	1	-	
		F	10	3	-	3	4	-	
1503	OTROS TRASTORNOS MATERNOS RELACIONADOS PRINCIPALMENTE CON EL EMBARAZO (O20 - O29)	T	24	-	1	7	16	-	
		M	-	-	-	-	-	-	
		F	24	-	1	7	16	-	
1919	ALGUNAS COMPLICACIONES PRECOCES DE TRAUMATISMOS (T79)	T	24	13	6	3	1	1	
		M	19	11	5	1	1	1	
		F	5	2	1	2	-	-	
1304	TRASTORNOS DE LOS TEJIDOS BLANDOS (M60 - M79)	T	17	3	3	4	6	1	
		M	5	1	2	1	-	1	
		F	12	2	1	3	6	-	
405	DESNUTRICION (E40 - E46)	T	14	14	-	-	-	-	
		M	8	8	-	-	-	-	
		F	6	6	-	-	-	-	
402	DIABETES MELLITUS (E10 - E14)	T	10	-	-	-	5	5	
		M	9	-	-	-	5	4	
		F	1	-	-	-	-	1	
1205	URTICARIA Y ERITEMA (L50 - L54)	T	10	5	1	2	2	-	
		M	4	4	-	-	-	-	
		F	6	1	1	2	2	-	
1406	OTRAS ENFERMEDADES DEL SISTEMA URINARIO (N30 - N39)	T	10	1	-	2	5	2	
		M	1	1	-	-	-	-	
		F	9	-	-	2	5	2	
1003	OTRAS INFECCIONES AGUDAS DE LAS VIAS RESPIRATORIAS INFERIORES (J20 - J22)	T	9	9	-	-	-	-	
		M	5	5	-	-	-	-	
		F	4	4	-	-	-	-	
1102	ENFERMEDADES DEL ESOFAGO, DEL ESTOMAGO Y DEL DUODENO(K20 - K31)	T	9	1	1	3	3	1	
		M	3	1	1	-	1	-	
		F	6	-	-	3	2	1	
407	OBESIDAD Y OTROS DE HIPERALIMENTACION (E65 - E68)	T	7	7	-	-	-	-	
		M	3	3	-	-	-	-	
		F	4	4	-	-	-	-	
406	OTRAS DEFICIENCIAS NUTRICIONALES (E50 - E64)	T	6	6	-	-	-	-	
		M	2	2	-	-	-	-	
		F	4	4	-	-	-	-	
1918	OTROS EFECTOS Y LOS NO ESPECIFICADOS DE CAUSAS EXTERNAS (T66 - T78)	T	6	4	1	-	1	-	
		M	5	3	1	-	1	-	
		F	1	1	-	-	-	-	
105	INFECCIONES C/MODO DE TRANSMISION PREDOMINANTEMENTE SEXUAL (A50 - A64)	T	5	-	-	2	3	-	
		M	-	-	-	-	-	-	
		F	5	-	-	2	3	-	
117	HELMINTIASIS (B65 - B83)	T	5	5	-	-	-	-	
		M	2	2	-	-	-	-	
		F	3	3	-	-	-	-	
301	ANEMIAS NUTRICIONALES (D50 - D53)	T	5	3	-	-	2	-	
		M	2	2	-	-	-	-	
		F	3	1	-	-	2	-	
404	TRASTORNOS DE OTRAS GLANDULAS ENDOCRINAS (E20 - E35)	T	5	5	-	-	-	-	
		M	3	3	-	-	-	-	
		F	2	2	-	-	-	-	
702	TRASTORNOS DE LA CONJUNTIVA (H10 - H13)	T	4	1	1	-	2	-	
		M	2	1	-	-	1	-	
		F	2	-	1	-	1	-	
1005	ENFERMEDADES CRONICAS DE LAS VIAS RESPIRATORIAS INFERIORES (J40 - J47)	T	4	-	-	4	-	-	
		M	-	-	-	-	-	-	
		F	4	-	-	4	-	-	

Con respecto a la incidencia de las enfermedades de origen hídrico en el caserío Hierbas Buenas, se recabo información referente a la morbilidad de los últimos tres años del Puesto de Salud Hierbas Buenas, dentro de las enfermedades más prevalentes están las enfermedades micosis superficial, sin otra especificación; herida de región no especificada; alergia no especificada; otras gastroenteritis y colitis no especificadas de origen infeccioso; infección de vías urinarias, sitio no especificado y parasitosis intestinal, sin otra especificación, etc.

Entre las enfermedades de origen hídrico tenemos como primera causa, a las enfermedades micosis superficial, sin otra especificación de origen infeccioso se mantienen con 59 casos.

La segunda causa de morbilidad de origen hídrico son las heridas no especificadas, sin otra especificación representan en el año 2018, es de 54 casos.

La tercera causa de morbilidad son las alergias no especificadas que representa en el año 2018, es de 43 casos.

La cuarta causa de morbilidad otras gastroenteritis y colitis no especificadas de origen infeccioso que reportan 42 casos.

La quinta causa de morbilidad son las infecciones de vías urinarias, sitio no especificado que representa 37 casos y el sexto caso de enfermedad de origen hídrico es parasitosis intestinal, sin otra especificación, que reportan 26 casos.

Al año 2018 se reportaron 253 casos de enfermedades de origen hídrico, La información recopilada son provenientes del puesto de salud de Hierbas Buenas y de la micro red de Campo Verde.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **Agua**
El agua es un recurso natural renovable, indispensable para la vida, vulnerable y estratégico para el desarrollo sostenible, el mantenimiento de los sistemas y ciclos naturales que lo sustentan, y la seguridad de la nación. (Ley de Recursos Hídricos, 2009)
- **Agua potable**
Agua apta para el consumo humano, de acuerdo con los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos establecidos por la normatividad vigente (Reglamento Ley General de Servicios de Saneamiento, 2005) Regal (s.f.), aduce que la palabra potable se deriva de la

palabra latina "potabilis", que significa que se puede beber. Para que un agua sea buena para la digestión y grata al paladar, que tenga en disolución algunos gases (aire, anhídrido carbónico, etc.) y sales (K, Na, Mg, etc.) generalmente sulfatos y carbonatos. Pero el exceso de estas sustancias o las hace ingratas al gusto o molestas y nocivas al organismo humano. Por esto para que el agua entre en la categoría de potable, además de ser limpia, incolora, sin partículas en suspensión, sin olor alguno, fresca y bien aireada, debe carecer de nitritos, nitratos, sulfuros, materias orgánicas, amoníaco y sobre todo debe poseer algas blancas y bacterias patógenas. (Reglamento Ley General de Servicios de Saneamiento, 2005)

- **Abastecimiento de agua potable**

Nombre que se da a todas las instalaciones, equipos, tuberías y accesorios necesarios para captar, transportar, tratar y distribuir el agua a los usuarios. (SUNASS, 2000)

- **Sistema de agua potable y sus componentes**

Para la Organización Panamericana de la Salud, es el conjunto de componentes construidos e instalados para captar, transmitir, tratar, almacenar y distribuir agua a los clientes; afirmando que en su más amplia acepción comprende también las cuencas y acuíferos.

Los sistemas rurales de agua potable sirven a poblaciones concentradas o dispersas, pudiendo ser administrados local o regionalmente en forma autónoma o dependiente de una organización superior.

- **Usos del agua**

Los usos del agua están relacionados con la actividad cotidiana de las culturas y sociedades y en cada circunstancia tienen un valor específico. (Hosting, 2007)

- **Sostenibilidad**

El término sostenibilidad necesitaba ser aclarado y especificado para

dejar de ser una simple teoría y pasar a la práctica. Aun así, la Comisión propuso algunos conceptos, entre ellos “la noción de capital”, adoptada para toda fuente mundial de recursos que deba ser gestionada racionalmente (Eduards, 2004). El grupo organizado se encargará de mantener un proyecto invertido en la comunidad.

- **Condiciones de vida**

El conjunto de circunstancias materiales de la existencia y supervivencia de un individuo o grupo humano. Abarca múltiples dimensiones: vivienda, trabajo, educación, seguridad, salud, entre otras.

- **Saneamiento**

Conjunto de procedimientos para dotar a un edificio de las condiciones de salubridad necesarias para preservarlo de la humedad y vías de agua. Conjunto de acciones destinadas a la mejora de una situación económica. (Hosting, 2007)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación fue cualitativa de tipo descriptivo y comparativo ya que se describieron las características y la situación actual de índole económica, social y ambiental del caserío Hierbas Buenas (Yerbas buenas), mediante guías de observación de campo y encuesta de índole socioeconómico - ambiental dirigida al jefe de familia de cada vivienda como también a personas encargadas de las instituciones públicas y centro de salud. (Ver Anexo 2)

Según, Hernández, Fernández, Baptista (2010): “Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”. El tipo de investigación fue descriptiva ya que comprendió la descripción, registro, análisis e interpretación del objeto estudiado.

La investigación fue tanto documental como de campo. Se basó en la obtención de datos provenientes de publicaciones, investigaciones y materiales impresos de empresas consultoras que realizó el expediente técnico de proyectos de perforadoras de pozos, asociaciones de investigación en la materia, entre otros. Documental, etapa en la cual se recopila y revisa toda información referente a pozos tubulares, en textos, Internet, normas, folletos, estudios y análisis previamente realizados.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. Población

Hernández (2010) conceptualiza la población como “Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. (p.174). En esta investigación la población quedó definida por el total

de viviendas en el caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas).

Según el estudio socioeconómico realizado por el Consorcio Inmaculada en el 2013, el caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas) estuvo constituido por 80 viviendas.

Tabla 6. Número de viviendas en el Caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas)

LUGAR	VIVIENDAS
Caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas)	80

Fuente: Censo por el Consorcio Inmaculada (2013)

3.2.2. Muestra

La muestra es la parte significativa de la población en vista que tiene rasgos similares al de la totalidad, tal como define Balestrine (2006): "Una muestra es un subgrupo de la población o un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población".

Para el cálculo de tamaño de muestra cuando el universo es finito, es decir contable y la variable de tipo categórica, se tiene la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Nz_{\alpha}^2pq}{e^2(N - 1) + z_{\alpha}^2pq}$$

Dónde:

N = Tamaño de la población.

n = Tamaño de la muestra.

e = Error de la estimación.

α = El nivel de confianza elegido.

Z_{α} = El valor de z (siendo z una variable normal centrada y reducida), que deja fuera del intervalo $\pm Z_{\alpha}$ una proporción α de los individuos.

p = Proporción en que la variable estudiada se da en la población.

q = 1-p

Datos:

Viviendas en el Caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas) = 80

N = 20 (Fuente: Censo por Consorcio Inmaculada, 2013)

n = ¿?

E = 0.1

α = 90 %

Z_{α} = 1.65

P = q = 0.5

$$n = \frac{(80)(1.65)^2(0.5)(0.5)}{(0.1)^2(80-1) + (1.65)^2(0.5)(0.5)} = 30$$

n = 30 viviendas.

Para el Caserío de Hierbas Buenas (Yerbas Buenas) que consta de 80 usuarios utilizamos una muestra no probabilística representativa de 30 viviendas, cuyo representantes fueron los jefes de familia (Papá o Mamá).

3.3. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La selección de los instrumentos empleados para la recolección de datos se realizó atendiendo a la validez que ofrecen, pues permitió realmente la medición de la variable obteniendo una respuesta observable. Al Respecto Baptista, Fernández, Hernández (2003) acota que: Cuyo registro de datos se realizó por encuestas en campo a las 30 viviendas del Caserío Hierbas Buenas. (Ver Anexo 3)

3.4. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Revisión literaria: Para la recolección de datos bibliográficos, se hizo uso de diversas fuentes de información como: textos, tesis de grado, expedientes técnicos de proyectos relacionadas al tema de estudio que ayudaron a describir los componentes del sistema de agua y saneamiento.

Observación directa: Por medio de la observación directa fue posible la identificación de las infraestructuras del sistema de agua y

saneamiento construidas por el Ministerio de Vivienda en el 2017, “La observación directa consiste en el uso sistemático de nuestros sentidos orientados a la captación de la realidad que queremos estudiar”.

3.5. MATERIALES Y EQUIPOS

3.5.1. Materiales

Los materiales que se utilizaron fueron hojas de papel bond, plumones indelebles de colores diversos, tablero de campo, libreta de campo, lápiz, lapiceros y formato de encuestas.

3.5.2. Herramientas y Equipos

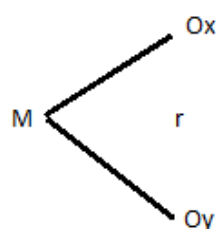
Los equipos que se emplearon fueron: Cámara digital, GPS, laptop e impresora.

3.5.3. Programas (Software)

Los programas utilizados fueron: Programa ArcGIS 10.1; Global Mapper 13.0; Google Earth; MapSource, Excel y Microsoft Word.

3.6. DISEÑO Y ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Diseño diagnóstico propositiva:



Dónde:

M : Muestra.

Ox : Observación de la variable independiente.

Oy : Observación de la variable dependiente.

r : Relación de variables.

Variable Independiente (X)

- Mejoramiento del sistema de agua.
- Mejoramiento del sistema de saneamiento.

Indicadores

- Uso del sistema de agua.
- Uso del sistema de saneamiento.

Variable Dependiente (Y)

- Sostenibilidad de los sistemas de agua y saneamiento.

Indicadores

- Operación y mantenimiento del sistema de agua.
- Operación y mantenimiento del sistema de saneamiento.

3.7. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para el procedimiento de la recolección de datos, se realizaron las siguientes actividades:

Coordinación con la población de la comunidad nativa de Puerto Alegre

Se coordinó con el agente Municipal del Caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas), el Sr. Luis Carranza Bonzano y toda la población en general para la participación en las actividades a realizarse durante el periodo de ejecución del proyecto de tesis.



Figura 22. Coordinación con el agente Municipal y la población del Caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas)

Elaboración del diagnóstico de infraestructura del sistema de agua y saneamiento

Para la elaboración del diagnóstico de infraestructura del sistema de agua y saneamiento del Caserío Hierbas Buenas se tuvo mucho en cuenta la ayuda del Agente Municipal, donde me permitió visitar cada vivienda, identificar la infraestructura existente (agua y saneamiento) y el área perimetral del caserío, georreferenciándolos con un GPS Garmin, configurado con el sistema de coordenadas cartográficas WGS 84 (Sistema Geodésico Mundial 1984), con una precisión de 5 metros y se procedió a descargar la información registrada con el GPS mediante el Software MapSource, haciendo uso del Software Excel 2010 y ArcGIS 10.0, de tal manera se identificaron las infraestructuras existentes

Encuesta socioeconómicas y ambientales para la determinación de la sostenibilidad de las condiciones de vida

Para la determinación de la sostenibilidad de las condiciones de vida del Caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas), se consideraron encuestas y entrevista realizada a las viviendas habitadas, las encuestas consistieron en preguntas cerradas dicotómicas y alternativas múltiples (Ver Anexo 2).

Análisis de la sostenibilidad del nuevo sistema de agua y saneamiento

Una vez identificadas las variables socioeconómicas y ambientales del caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas) e identificada la situación de las infraestructuras de sistemas de agua y saneamiento se analizaron la sostenibilidad durante el tiempo de habilitado, teniendo en cuenta que tiene una vida útil de 20 años.

3.8. TRATAMIENTO DE DATOS

Para la información obtenida de las encuestas se utilizó el software Excel 2010 en el que se creó un formulario específico para la encuesta realizada en campo. Se utilizó el Microsoft Excel, una aplicación distribuida por Microsoft Office para hojas de cálculos que permitieron crear tablas y analizar datos.

Para los mapas se utilizó el programa ArcGIS 10 que nos brindó las facilidades del diseño para la selección de puntos de la evaluación.

Para una veraz identificación de la sostenibilidad de las UBS TIPO COMPOSTERA, se empleó la metodología de Care -Propilas, Cosude, Pas (2008).

La metodología, consideró que el rubro más importante en el diagnóstico, lo tiene el estado del sistema con un 50%, la gestión de los servicios que brindan a través de los sistemas 25%, operación y mantenimiento del sistema un 25%.

Para determinar el índice de sostenibilidad se usó la siguiente fórmula:

$$\text{SOSTENIBILIDAD} = \frac{(\text{ES} \times 2) + \text{G} + \text{OyM}}{4}$$

Dónde:

ES : Estado del sistema.

G : Gestión.

O y M: Operación y Mantenimiento.

Los resultados de la aplicación de la fórmula dan valores numéricos, según los cuales se calificó a los sistemas en: Sistema sostenible, sistema en proceso de deterioro, sistema en grave proceso de deterioro, sistema colapsado, con los estados se encontraron los sistemas, bueno, regular, malo y muy malo respectivamente, Ver siguiente tabla:

Tabla 7. Calificación del índice de sostenibilidad

Estado	Calificación	Índice de sostenibilidad
Bueno	Sostenible	3.51 – 4
Regular	En proceso de deterioro	2.51 – 3.50
Malo	En grave proceso de deterioro	1.51 – 2.50
Muy malo	Colapsado	1.00 – 1.50

Fuente: Care -Propilas, Cosude, Pas (2008, p.12)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE AGUA Y SANEAMIENTO DEL CASERIO HIERBAS BUENAS (YERBAS BUENAS) EN EL 2018

El caserío Hierbas Buenas cuenta con una infraestructura de agua construida por la Municipalidad Distrital de Campo Verde en el año 2001. Un sistema de agua mediante un pozo tubular, tanque elevado y conexiones domiciliarias de forma precaria.

Cuenta con infraestructura construida por el Ministerio de Vivienda a través del PNSR – Programa de Saneamiento Rural en el 2017. Sistema de agua mediante un pozo tubular, tanque elevado, red de distribución y UBS-Compostera.

A continuación, se describen los sistemas existentes en el caserío Hierbas Buenas.

Sistema de agua 1

El sistema está compuesto por una fuente de agua subterránea que captan a través de un (01) pozo tubular de 50 metros de profundidad con un equipo de bomba sumergible de 1 HP, tubería de 1" de diámetro, con un (01) tanque elevado de concreto armado de 10 m³ de capacidad.

El pozo tubular y tanque elevado está ubicado en un lote de terreno de propiedad del caserío Hierbas Buenas, presenta las coordenadas 514 950.67 mE, 9 062 711.91 mN, cota de 220 msnm. Consta de una captación de agua subterránea que capta el acuífero confinado, mediante un pozo tubular de 50 metros de profundidad con funda de tubería de PVC C-10 de Ø 4".



Figura 23. Pozo construido por la Municipalidad de Campo Verde

El tanque elevado está conformado por una estructura de concreto armado de 10 m de altura, con una capacidad de 10 m³ de volumen de almacenamiento, en la parte inferior existe un área cerrada para almacén, dicha estructura se ubica en la parte central del caserío, adyacente al campo deportivo principal.

Está ubicado en un lote de terreno de propiedad del caserío Hierbas Buenas presenta las coordenadas 514 950.67 mE, 9 062 711.91 mN, cota de 220 msnm.

Se aprecia que dicha estructura presenta un grado de concreto desgastado y erosionado por los agentes externos (lluvias, cambio de temperaturas, etc.) y por las filtraciones de agua del mismo almacenamiento, estos, al actuar de manera constante ha originado que dicho concreto presente un grado de concreto inferior al inicialmente construido.

En cuanto a las características físicas de dicha estructura se aprecia que presenta porosidad, y pequeñas fisuras.



Figura 24. Características del tanque elevado del sistema 1

Sistema de agua 2

El sistema está compuesto por una fuente de agua subterránea que captan a través de un (01) pozo tubular de 80 metros de profundidad con un equipo de bomba sumergible de 1 HP, tubería de 1" de diámetro, con un (01) tanque elevado de concreto armado de 11 m³ de capacidad. Está ubicada en las coordenadas UTM 514 955.86 mE; 9 062 729.73 mN y una cota de 221.50 msnm.



Figura 25. Vista del sistema 2 construido por el MVCS

Sistema de Saneamiento

El sistema de saneamiento en el caserío Hierbas Buenas es UBS - compostera, comprende los siguientes componentes:



Figura 26. Vista del sistema de saneamiento construido por el MVCS

Aparatos sanitarios como, un lavatorio, un sanitario u inodoro sin tanque de agua, pero con tapa, una ducha en el interior y un lavadero con escurridera para usos múltiples en la parte exterior de la caseta, estos aparatos sanitarios incluyen accesorios como ducha cromada, grifo cromado.



Figura 27. Vista de los componentes de la UBS.

Caja de acumulación y eliminación sólidos (excretas), para el tratamiento, acumulación y remoción de sólidos para utilizarse como abono o eliminarse en el relleno autorizado, tiene dos (02) cámaras de acumulación de excretas y orina.



Figura 28. Vista de la caja de acumulación de excretas

Trampa de grasa, para separar las grasas y posibles sólidos como residuos de comidas, al lavar los platos en el lavadero múltiple instalado en la parte exterior de la UBS, obteniéndose solo líquido que será eliminado de la manera antes descrita. Estas aguas grises no contienen patógenos por no contener materia orgánica. Esta trampa de grasa está ubicada inmediatamente a la descarga de la UBS. Por no contener materia orgánica no es necesaria que las aguas grises sean tratadas al carecer de DBO.

Filtro, acondicionado con dos capas de agregado, en la primera capa se encuentra instalado al fondo de la caja de registro de concreto la tubería PVC de llegada con orificios de donde descarga el líquido del pretratamiento como es la trampa de grasa.

Filtro que tiene la finalidad eliminar los posibles microorganismos que pudiesen contaminar el suelo de su descarga final.

Estos filtros están conformados por una capa de canto rodado de diámetro entre 2” a 3” de un espesor de 30 cm y una capa de arena fina de un espesor de 10 cm como filtro final del tratamiento.

4.2. RESULTADOS DE LA ENCUESTA SOCIOECONÓMICA Y AMBIENTAL

Información de la Vivienda

Los principales servicios básicos del caserío Hierbas Buenas se describen a continuación:

Servicio de energía eléctrica: En el Caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas), el 100% de las viviendas cuentan con servicio de energía eléctrica. Tal como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 8. Servicio de energía eléctrica

Categorías	Casos	%
SI	30	100 %
NO	0	0%
Total	30	100%

Fuente: Encuesta.

La tarifa de energía es variable, según la encuesta socioeconómica, las familias pagan desde S/.10.0 nuevos soles hasta S/.30.00 nuevos soles. En promedio las familias pagan S/.19.20 nuevos soles mensuales.

Pago Promedio Mensual	S/.19.20
------------------------------	-----------------

En el Caserío Hierbas Buenas encontramos tiendas, bares. El precio del servicio varía de acorde a la necesidad de cada vivienda.

Viviendas con redes de agua potable: El 100% de las viviendas del Caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas), cuentan con servicio de agua potable, mediante red de agua y conexiones domiciliarias. Tal como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 9. Servicio de agua potable

Categorías	Casos	%
SI	30	100 %
NO	0	0%
Total	30	100%

Fuente: Encuesta.

Viviendas con Letrinas: La encuesta indica que el 100% de la población cuenta con letrinas tipo compostera, así mismo consideran que no hacen uso de estas, debido a que no quieren realizar el mantenimiento correspondiente a esta letrina. Esta información se resume a continuación:

Tabla 10. Viviendas con letrinas

Categorías	Casos	%
SI	30	100 %
NO	0	0%
Total	30	100%

Fuente: Encuesta.

Información sobre Abastecimiento de Agua

El caserío Hierbas Buenas, a pesar de contar con una administración que se encarga de los servicios (JASS), no cuenta con instrumentos de gestión de los servicios de saneamiento. Además, existe una Junta Administradora de servicios de saneamiento (JASS).

La JASS es una Organización Comunal sin fines de lucro encargada de administrar, operar y mantener los servicios de saneamiento.

El Ministerio de Vivienda en el 2017, realizó la construcción de un pozo de 80 metros de profundidad para cubrir la demanda de agua de la población. Sin embargo, este pozo no está en funcionamiento porque el operador encargado no se encuentra debidamente capacitado (Ver Figura 25).

Se abastecen del pozo antiguo, construido por la Municipalidad de Campo Verde que aún sigue en funcionamiento, donde conectaron las

redes de distribución haciendo que llegue a todas las viviendas (Ver Figura 24).

Este sistema de agua está en funcionamiento las 24 horas del día, los 7 días de la semana con una presión alta, por lo que es suficiente para cubrir la demanda de la población. En la siguiente tabla se detalla la cantidad de agua que reciben:

Tabla 11. Cantidad de agua que reciben

Categorías	Casos	%
Suficiente	30	100 %
Insuficiente	0	0%
Total	30	100%

A la fecha se realiza un pago mensual por el servicio de agua de S/. 10.00 nuevos soles. Existe morosidad por parte de los pobladores y no se puede cubrir con los gastos de operación y mantenimiento.

Almacenamiento del agua: El 100% de las familias encuestadas, manifiestan que almacenan el agua en recipientes y que estos en un 47% se encuentran sin tapa y que además en un 23% no se encuentran limpios. Finalmente, el 80% de las familias califican que el agua que consumen es de regular calidad y el 20% manifiesta que el agua consumida es de mala calidad.

Tabla 12. Almacenan el agua para consumo

Categorías	Casos	%
SI	30	100 %
NO	0	0%
Total	30	100%

Fuente: Encuesta.

Tabla 13. Los envases tienen tapa

Categorías	Casos	%
SI	16	53 %
NO	14	47%
Total	30	100%

Fuente: Encuesta.

Tabla 14. Los envases se encuentran limpios

Categorías	Casos	%
SI	23	77 %
NO	07	23%
Total	30	100%

Fuente: Encuesta.

Tabla 15. La calidad del agua

Categorías	Casos	%
BUENA	0	0 %
REGULAR	24	80%
MALA	6	20%
Total	30	100%

Fuente: Encuesta.

El Agua llega Limpia o Turbia: 90% de las familias encuestadas manifiestan que el agua llega limpia todo el año, solo el 10% menciona que llega turbia por días, esto debido al mantenimiento que se realiza al tanque elevado.

Tabla 16. El agua llega limpia o turbia

Categorías	Casos	%
Limpia todo el año	27	90%
Turbia por días	3	10%
Total	30	100%

Fuente: Encuesta Socioeconómica.



Fuente: Encuesta Socioeconómica.

Figura 29. El agua llega limpia o turbia

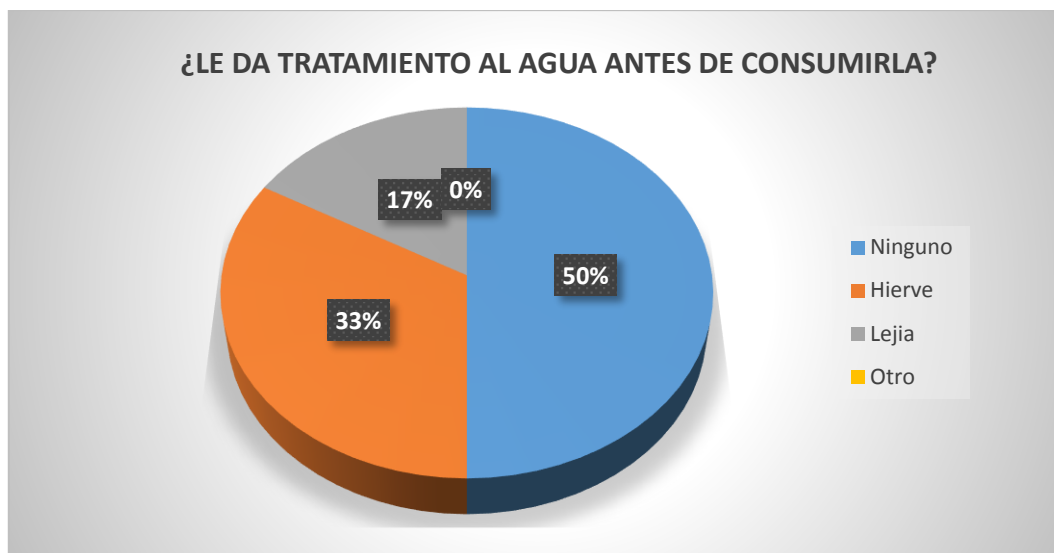
Tratamiento del Agua: El 33% de las familias encuestadas considera conveniente hervir el agua antes de tomarla o ingerir sus alimentos, el 17% utiliza lejía como medio para desinfectar y potabilizar el agua. En consecuencia, se infiere que el 50% de las familias consumen el agua sin ningún tipo de tratamiento.

Tabla 17. Tratamiento del agua

Categorías	Casos	%
Ninguna	15	50%
Hierve	10	33%
Lejía	5	17%
Otro	0	0%
Total	30	100%

Fuente: Encuesta.

Esto quiere decir que aproximadamente 5 de cada 10 habitantes consume agua sin tratamiento, lo cual resulta un problema que puede ocasionar enfermedades de origen hídrico.



Fuente: Encuesta Socioeconómica.

Figura 30. Tratamiento del agua

- Pago por el servicio de Agua:** La encuesta indica que el 100% de la población paga por el agua que consumen, el costo promedio es de S/.10.00 nuevos soles. El pago que realizan les parece justo al 97%, mientras que el 3% manifiestan que este costo es elevado.

Tabla 18. Pago por el agua que consume

Categorías	Casos	%
SI	30	100 %
NO	0	0%
Total	30	100%

Fuente: Encuesta.

Tabla 19. Como considera el pago por el agua

Categorías	Casos	%
Bajo	0	0 %
Justo	29	97%
Elevado	1	3 %
Total	30	100%

Fuente: Encuesta.

Sobre el Operador del Sistema de Agua

A pesar de que se cuenta con el servicio de agua a través de pozo

tubular, no se cuenta con la gestión adecuada de los servicios, existe un comité de agua, encargado de los cobros del servicio y de la operación.

El sistema de agua y saneamiento del caserío Hierbas Buenas está a cargo de la JASS (Junta Administradora de Servicios de Saneamiento) para su administración, operación y mantenimiento.

Debido a que les falta una buena capacitación, tanto al operador como a la población, para que ellos puedan asumir los costos de operación y mantenimiento, además no existe una buena educación sanitaria.

El caserío Hierbas Buenas no está haciendo un buen uso de los nuevos sistemas de agua y saneamiento construidos el 2017 por el Ministerio de Vivienda, debido a la falta de capacitación y concientización.

El operador del sistema de agua no se encuentra debidamente capacitado para hacer funcionar el sistema de agua, por temor a malograr o a producir agua de mala calidad, por lo que hacen uso del sistema de agua antiguo construido por la Municipalidad de Campo Verde, añadiendo el sistema de cloración para obtener agua de buena calidad.

Ha presentado alguna queja ante el Operador: Ante la pregunta de que si ha presentado alguna vez alguna queja ante el operador del sistema de agua, la población del Caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas) en un 100%, manifiesta que sí, debido a que después de los dos primeros meses de funcionamiento del nuevo sistema de agua, llegaba un poco turbia, teniéndose que hacer su respectivo mantenimiento y limpieza, por ello que a partir de esa fecha empezaron a hacer uso del sistema de agua antiguo la que fue construido por la Municipalidad de Campo Verde, de esa forma se resolvieron todas las quejas de los pobladores del caserío Hierbas Buenas.

Tabla 20. Ha presentado alguna queja ante el operador

Categorías	Casos	%
SI	30	100 %
NO	0	0%
Total	30	100%

Fuente: Encuesta.

Tabla 21. Su problema fue resuelto por el operador

Categorías	Casos	%
SI	30	100 %
NO	0	0%
Total	30	100%

Fuente: Encuesta.

Información sobre el Saneamiento

En cuanto al sistema de saneamiento, el caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas) el 100% de la población cuenta con un sistema tipo UBS - Compostera, construida el 2017 por el Ministerio de Vivienda.

Está constituida por dos cámaras impermeables e independientes, cada cámara con volumen de 1 m³ aproximadamente. Ahí se depositarán solo las heces, utilizándose una cámara a la vez. Se adiciona cal, cenizas o tierra, para promover el secado y minimizar los olores.

Cuando la primera cámara esté llena a aproximadamente dos tercios de su capacidad, debe ser completada con tierra, pasándose a utilizar la segunda cámara. El contenido de la primera cámara podrá ser utilizado como abono, luego del tiempo requerido para su estabilización.

La taza debe permitir separar la orina de las heces, para minimizar el contenido de humedad y facilitar el deshidratado de las heces. La orina es recolectada aparte, para ser utilizada como fertilizante.



Figura 31. Vista del sistema de saneamiento actual en el caserío Hierbas Buenas

Según, Steven (1998), para el mantenimiento de las unidades básicas de saneamiento tipo compostera se tiene que considerar los siguientes puntos.

- En este tipo de letrinas se separa las heces del orín, las excretas sólidas caen en un depósito, la orina se recoge en un recipiente o depósito por separado.
- La orina se recoge por separado. Diluida con agua se puede utilizar como fertilizante o puede infiltrarse directamente al suelo.
- Diariamente limpiar la caseta en especial la losa o taza.
- Después de cada defecación, echar ceniza, aserrín o cal preparada con tierra.
- Por lo menos una vez al mes inspeccionar la losa, casetas y bóvedas y con un palo nivelar las heces acumuladas.
- Revisar que el tubo de ventilación funcione bien y reparar de inmediato si está malogrado.
- Semanalmente se debe nivelar las heces dentro de la cámara utilizando el palo largo (que se usa exclusivamente para este fin). Esta acción es necesaria para que las heces no se acumulen sólo en el centro, sino que se distribuyan uniformemente.
- Cuando falte unos 20 cm, para que se llene la cámara que se está usando, lo que ocurrirá más o menos en 12 meses, se debe proceder a SELLAR LA CÁMARA, para que continúe el proceso de descomposición de las heces.
- Para sellar la cámara utilice tierra seca o tierra seca con cal, en cantidad suficiente hasta llenar toda la cámara.
- Una vez sellada la primera cámara, se tapa el orificio de la loza, entonces se procede a usar la segunda cámara teniendo en cuenta las mismas recomendaciones que se dieron para el uso de la primera cámara.
- Se procede a destapar la compuerta lateral de la primera cámara y sacar la materia seca de esta. Esta materia seca no es peligrosa, se puede esparcir libremente en el campo o bien se puede echar a los

terrenos de cultivo, ya que contiene sustancias orgánicas que pueden comportarse como abono natural de las tierras.

- Culminado el proceso de vaciado de la cámara, se la puede volver a utilizar normalmente, cumpliendo con las indicaciones dadas; es decir, cerrando la compuerta, echando una capa de tierra al piso de la cámara y usando ceniza o mezclas de tierra y cal.

Se recalca que el 100% de la población no hace uso del inodoro, por lo que no están de acuerdo con el mantenimiento que se le realiza a este tipo de UBS.

Las UBS - Compostera, tienen un mantenimiento más riguroso y cuidadoso. Por esta descripción, la población del caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas) considera inadecuada para la zona, ya que por la temperatura del ambiente, se generan olores insoportables que prefirieron hacer solo el uso del lavatorio y la ducha, sellando el inodoro con cinta de embalaje, tal como se muestra en la siguiente imagen.



Figura 32. Vista del inodoro suspendido sellado con cinta de embalaje

El 100% de la población estaría interesado en participar para el mejoramiento de su baño de las cuales el 70% quiere hacerlo aportando dinero y el 30% aportando materiales.

Tabla 22. Como participaría en el mejoramiento de su baño

Categorías	Casos	%
Dinero	21	70%
Mano de Obra	0	0%
Materiales	9	30%
Otra	0	0%
TOTAL	30	100%

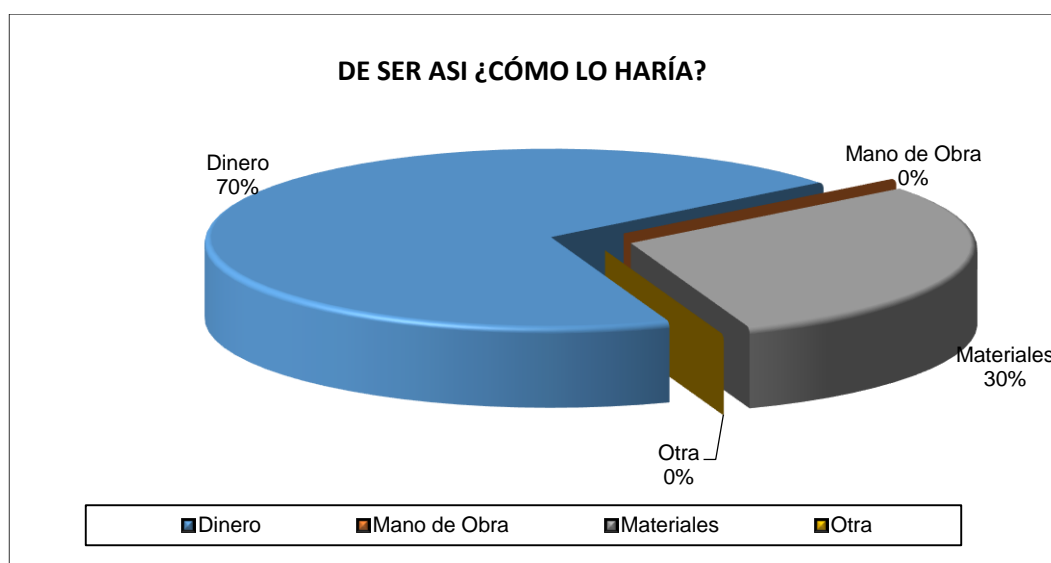


Figura 33. Tipo de aporte para el mejoramiento del baño

Eliminación de aguas grises: El Caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas), en un 100% arrojan las aguas Grises (lavado de verduras, frutas o utensilios, aseo personal) al drenaje de la UBS - Compostera.

Las aguas grises son tratadas de la siguiente manera: El agua proveniente del lavatorio interior, lavadero múltiple exterior y ducha se elimina esta agua proveniente del proceso anterior percolándolo en el suelo. Por tratarse de un caudal mínimo y considerando la temperatura alta de la zona en estudio, este caudal se filtra y evapora rápidamente.

4.3. ANÁLISIS DE LA SOSTENIBILIDAD DEL NUEVO SISTEMA DE AGUA Y SANEAMIENTO

El 07 de enero del 2012 mediante Decreto Supremo Nro. 002-2012-VIVIENDA, se creó el Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR). El PNSR, es un programa del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) que se encuentra bajo el ámbito del Viceministerio de Construcción y Saneamiento (VMCS) orientado a posibilitar el acceso a la población del ámbito rural de los servicios de agua potable y saneamiento de calidad y sostenibles.

El caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas), ha venido sufriendo muchas enfermedades de origen hídrico, debido al consumo de agua que no se encuentra en condiciones óptimas para el consumo humano. Si bien es cierto que poseen continuidad del servicio, la calidad es regular, y no llega con la presión suficiente, por lo tanto, el sistema existente no es óptimo.

En cuanto al saneamiento, el caserío no contaba con un adecuado sistema, la población en su mayoría había construido letrinas a base de madera, costales y plásticos, que no tienen puerta alguna con techos, muchos realizaban sus necesidades fisiológicas a campo abierto, lo que favorecía la proliferación de enfermedades de origen hídrico.

A raíz de esta situación, el caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas) fue uno de los centros poblados rurales, seleccionados por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), para mejorar su sistema de agua y saneamiento. En el año 2017 se ejecutó el proyecto “Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento en el Caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas), distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali”, para mejorar la salud pública y la calidad de vida de la población, contribuir a la disminución de las enfermedades de origen hídrico, comunes por consumir aguas contaminadas y tener un sistema de tratamiento de excretas.

Sostenibilidad del Sistema de Agua Potable

EL Caserío de Hierbas Buena (Yerbas Buenas) se abastecía de un pozo tubular de 50 m de profundidad, construido por la Municipalidad de Campo Verde en el 2001, brindando un agua de regular calidad y no cubría con la demanda de la población.

En la actualidad cuentan con un pozo de 80 metros de profundidad construido por el MVCS en el 2017, pero no hacen uso de este sistema debido a que no se encuentra capacitado para su operación y mantenimiento, las nuevas redes de sistema de agua están conectados al pozo antiguo que aún está en funcionamiento a este le añadieron el sistema de cloración para mejorar su calidad.

De acuerdo con las encuestas, se observa que la población está satisfecha con el agua recibida en su UBS, es de buena calidad y tiene una buena presión las 24 horas al día.

Existe un alto riesgo de suministrar el agua en condiciones no aptas para el consumo humano. Como se sabe, malos procedimientos para la operación y mantenimiento de las redes hacen que el agua se contamine, hacen también que existan aniegos por roturas en las tuberías. Si el agua se contamina el impacto sobre la salud de las personas es inmediato.



Figura 34. Sistemas de agua existente en el caserío

Si mencionamos la sostenibilidad del sistema de agua por el que se abastece en la actualidad el caserío, este no se encuentra en buenas condiciones físicas, porque presenta fisuras en toda su estructura.



Figura 35. Situación actual del sistema construido por la Municipalidad de Campo Verde

Sostenibilidad del Sistema de UBS - Compostera

El caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas) tiene letrinas precarias construidas con material de la zona como maderas, hojas de palmeras, costales y plásticos, algunos con techos y la mayoría sin puertas.

El nuevo sistema de disposición de excretas tipo UBS - COMPOSTERA, no es utilizado debido a que no se sienten capacitados y evitan tener contacto con los malos olores e insectos. Existe una operación inapropiada de las cámaras de almacenamiento de excretas, por lo que la población sigue haciendo sus deposiciones de excretas al aire libre o en las letrinas.

Empleando la metodología de Care - Propilas, Cosude, Pas (2008, 12), para el cálculo del índice de sostenibilidad del sistema de UBS tipo Compostera, mediante la observación directa se tiene los siguientes resultados:

Tabla 23. Cálculo del índice de sostenibilidad del sistema

VARIABLES	INDICADOR	ÍNDICES			
		Colapsado	Grave proceso de deterioro	Proceso de deterioro	Sostenible
		1	2	3	4
ESTADO DEL SISTEMA	ESTADO DEL SISTEMA	2.86			
	PUNTUACIÓN	43/15			
	CANTIDAD	4			
	A: Dotación	A =0	A<B	A=B	A>B
	B: Volumen Demandado				
	COBERTURA	4			
	A: Volumen demandado	A =0	A>B	A=B	A<B
	B: N° de personas atendidas				
	CONTINUIDAD DEL SERVICIO	4			
	Funcionamiento del sistema en los últimos meses	Algunos días por semana			Todo el día y todo el año
	ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA				
	CUARTO DE BAÑO	17			
	Estado del inodoro	No tiene	malo	regular	Bueno
	Estado del lavatorio	No tiene	malo	regular	Bueno
	Estado de la ducha	No tiene	malo	regular	Bueno
	Material de construcción	Artesanal			Ladrillo
	Estado de la puerta	No tiene	malo	regular	Bueno
	ESTADO DE LAS CAMARAS DE EXCRETAS	8			
	Evaluación de las cámaras				
	Tapa de la cámara	No tiene	malo	regular	Bueno
Ventilación de las cámaras	No tiene	malo	regular	Bueno	
Presencia del mal olor	SI			No	
ESTADO DE LAS ZANJAS DE INFILTRACIÓN	6				
Evaluación de las zanjas	No tiene	malo	regular	Bueno	

	Material de construcción	tierra	arena	grava	todos
	Presencia de mal olor	Si			No
	ESTADO DE GESTIÓN	2.73			
	PUNTUACIÓN	30/11			
	Responsable de la administración del servicio	No sabe	Municipalidad	Comunidad/Núcleo ejecutor	JASS
	Tenencia del expediente técnico	No sabe	Municipalidad	Comunidad/Núcleo ejecutor	JASS
	Herramientas de gestión	Recibos de pago	Libro de caja	Padrón de asociados	Estatutos libros de actas
	Números de usuarios en padrón de asociados	No hay ningún usuario inscrito	No hay padrón	Es menor al N° de familias que se abastecen con el sistema	Es igual al N° de familias que se abastecen con el sistema
GESTIÓN	Cuota familiar	No			Si
	Morosidad	90% - 100%	51% - 89.9%	10.1% - 50.9%	Menor de 10%
	Numero de reuniones de la junta directiva con los usuarios	Cuando es necesario	1 o 2 veces al año	3 veces al año	4 veces al año
	Cambios en la directiva	No hay junta	Al año/más de 3 años	A los 2 años	A los 3 años
	Han recibido cursos de capacitación	No			Si
	Que cursos	Ningún tema	Al menos 1 tema de los anteriores	Al menos dos temas de los anteriores	- Limpieza y desinfección - Operación y reparación del sistema - Manejo administrativo
	Se ha realizado nuevas inversiones	No			Si
	ESTADO DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	1.6			
	PUNTUACIÓN	8/5			
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Plan de mantenimiento	No existe	Sí, Pero no se cumple	Sí, pero a veces

Cada que tiempo realiza la limpieza	No se sabe	1 o 2 veces por mes	3 veces al mes	4 veces al mes o mas
Personal que realiza el mantenimiento	Nadie	Los usuarios	Los directivos	Gasfitero u operador
Remuneración personal	No			Si
Cuenta con Herramienta	No			Si

Empleando la fórmula y cuadro de resultados de índice de sostenibilidad:

$$\text{SOSTENIBILIDAD} = \frac{(\text{ES} \times 2) + G + \text{OyM}}{4}$$

$$\text{SOSTENIBILIDAD} = \frac{(2.86 \times 2) + 2.73 + 1.6}{4}$$

$$\text{SOSTENIBILIDAD} = 2.51$$

Según los resultados de la aplicación de la fórmula dio un valor de 2.51, según los cuales se califica a los sistemas en: Sistema en proceso de deterioro. Ver siguiente tabla:

Tabla 24. Calificación del índice de sostenibilidad

Estado	Calificación	Índice de sostenibilidad
Bueno	Sostenible	3.51 – 4
Regular	En proceso de deterioro	2.51 – 3.50
Malo	En grave proceso de deterioro	1.51 – 2.50
Muy malo	Colapsado	1.00 – 1.50

Fuente: Care -Propilas, Cosude, Pas (2008, 12)

Resultado del Análisis

La problemática más resaltante fue identificar las necesidades de capacitación de la población beneficiaria, a nivel local (JASS) y municipal (Área Técnica Municipal), para que se garantice la buena Administración, Operación y Mantenimiento de los servicios de agua y saneamiento, basándose en valores y prácticas saludables, brindando un servicio de calidad, con la cantidad suficiente de agua y cobertura al 100% de los usuarios.

Se observó que existe un mal uso de los sistemas, basándose en hábitos o comportamientos transcendentales, que les será difícil adaptarse a los nuevos sistemas de agua y saneamiento.

Para la sostenibilidad de los servicios de agua y saneamiento, la Junta Administradora de los Servicios de Agua y Saneamiento (JASS), el Área Técnica Municipal (ATM), las autoridades comunales y actores claves como los representantes del sector salud y educación, deben trabajar para garantizar la administración, operación y mantenimiento del servicio, la valoración del uso y una cultura de pago por el agua. Es necesario persistir en el cambio de conducta de la población, quienes deben de participar comprometiéndose en la sostenibilidad de los servicios básicos.

4.4. ANÁLISIS DE LA SOSTENIBILIDAD DE LAS CONDICIONES DE VIDA DEL CASERIO HIERBAS BUENAS (YERBAS BUENAS)

La población de Hierbas Buenas emplea el sistema de agua potable precaria, construido por la Municipalidad Distrital de Campo Verde en el año 2001, para satisfacer las necesidades de los pobladores las 24 horas del día; así mismo consumiendo agua de mala calidad .

Esto se debe a que la población no se siente capaz de la operación y mantenimiento del nuevo sistema de agua potable.

Con las instalaciones del servicio de saneamiento tipo UBS Compostera, la población no hace la operación y mantenimiento respectivo al servicio instaurado por la falta de interés porque cuentan con el conocimiento de su operación y mantenimiento.

Los sistemas de agua potable y saneamiento están en proceso de deterioro, por la falta de iniciativa e interés de la población misma. Esto se debe a que los moradores no realizan la operación, mantenimiento y gestión adecuada del sistema.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

1. El componente tanque de agua del Mejoramiento del Sistema de Agua potable del caserío Hierbas Buenas no se usa, no está en operación y mantenimiento, por consiguiente, no es sostenible y no ha contribuido al incremento de las condiciones de vida de los pobladores del caserío.
2. Las tuberías del Mejoramiento del Sistema de Agua se utilizan conectadas al antiguo tanque de agua, junto con un sistema de cloración, por lo cual este componente está en uso, operación y mantenimiento, contribuyendo a la sostenibilidad y al incremento de las condiciones de vida de la población.
3. El 100% de las Unidades Básicas de Saneamiento UBS – Compostera del Mejoramiento del Sistema de Saneamiento no se utilizan, porque no hay conocimiento e interés en la operación y mantenimiento, no contribuyen a la sostenibilidad y al incremento de las condiciones de vida de la población.
4. Los pobladores del caserío consideran inapropiadas a las Unidades Básicas de saneamiento UBS – Compostera, por los malos olores y por la incomodidad en el posterior mantenimiento de la compostera.
5. De acuerdo con la metodología de Care - Propilas, Cosude, Pas (2008), las UBS tipo Compostera con un índice de sostenibilidad de 2.51, se encuentran en proceso de deterioro.
6. El mejoramiento del abastecimiento de agua potable, con un suministro adecuado de agua y charlas sobre educación sanitaria permitió mejorar las condiciones de salubridad de la población,

reduciendo la posibilidad de ocurrencia de enfermedades asociadas al consumo de agua y la elaboración de alimentos.

5.2. RECOMENDACIONES

- 1.** Se recomienda a las autoridades competentes locales y regionales del lugar gestionar y promover que los proyectos de agua y saneamiento no deben estar dirigidos únicamente a la construcción e instalación de nuevos sistemas, es necesario invertir en proyectos de rehabilitación, mejoramiento de los sistemas existentes en el caserío Hierbas Buenas, incorporando estructuras que garanticen el abastecimiento de agua potable, para hacer sostenibles los sistemas.
- 2.** Para mejorar la gestión administrativa, las juntas directivas deben solicitar una capacitación constante en administración, cloración, desinfección, operación y mantenimiento de sistemas de agua potable y saneamiento, así mismo deben solicitar el análisis bacteriológico al menos dos veces por año del agua que consumen, a las instituciones encargadas como ALA, ANA y/o Ministerio de Salud.
- 3.** Se recomienda la capacitación permanente a la Junta directiva y a los usuarios del sistema por parte de la municipalidad distrital y MINSA del buen manejo del recurso y así como las prácticas de higiene para evitar enfermedades.
- 4.** La Junta Administradora de los servicios de agua y saneamiento (JASS), el Área Técnica Municipal (ATM), las autoridades comunales y actores claves como los representantes del sector salud y educación, deben trabajar para garantizar la administración, operación y mantenimiento del servicio, la valoración del uso y una cultura de pago por el agua.
- 5.** Realizar capacitaciones a la directiva en operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable y saneamiento, con el fin de operar de manera eficiente el sistema, y hacer una buena repartición de

caudales, además promover programas de capacitación en educación sanitaria a las familias.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

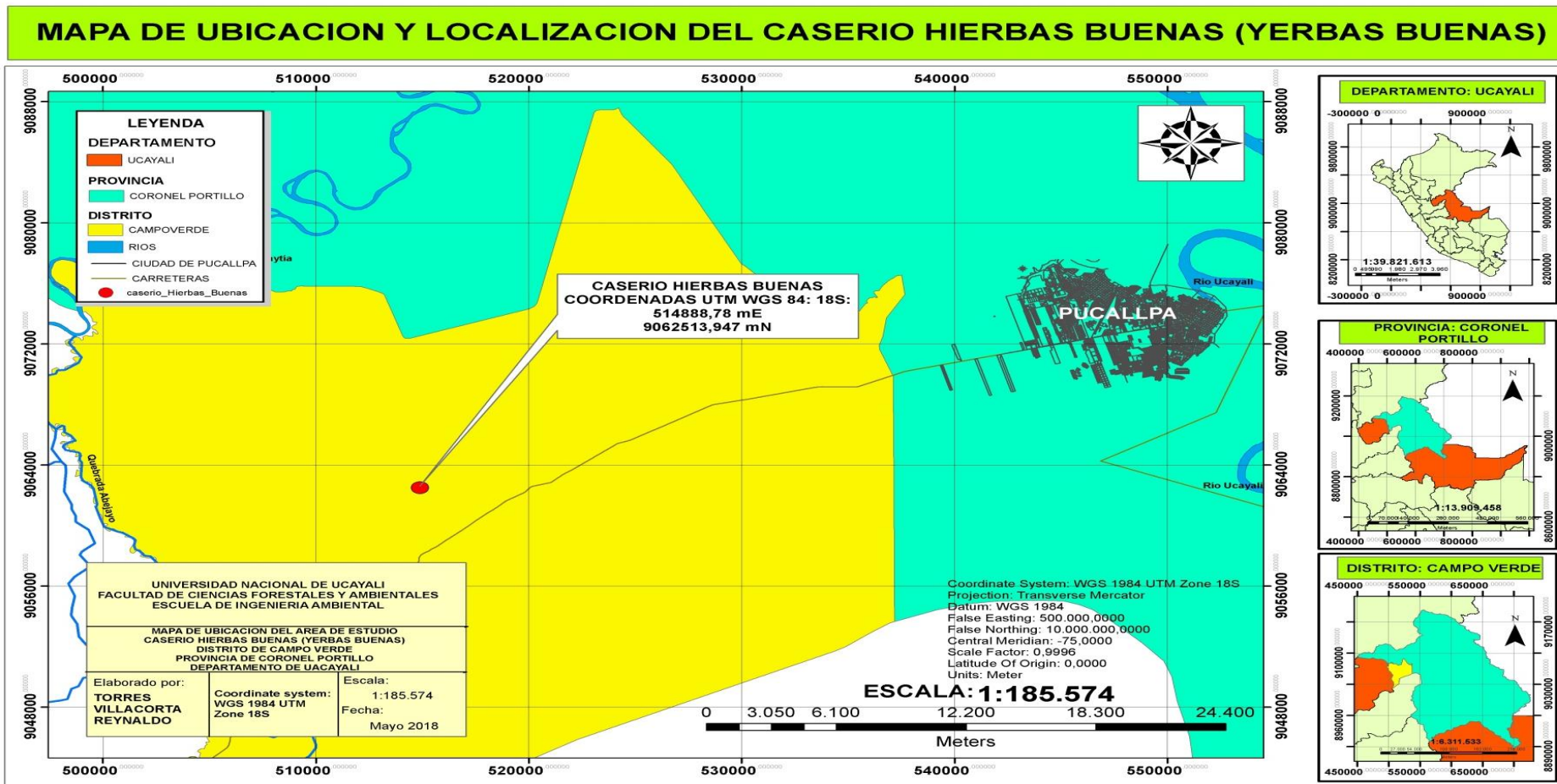
- Agüero, R. (1997). Agua Potable para Poblaciones Rurales: Sistemas de abastecimiento por gravedad y sin tratamiento. 1ra. Edición. Edit. Servicios educativos rurales SER. Lima-Perú.
- Aguilar Aliaga, O. (2009). "Estado Actual y Factores que afectan la Sostenibilidad del servicio Rural de Agua potable en el Distrito de Llacanora". Tesis. Mes. Cajamarca, Perú, UNC. 112 p.
- Alfara Femandois, R. (2009). Fomento a la eficiencia de las empresas estatales de agua potable y saneamiento. Comisión Económica para América latina (CEPAL). Santiago de Chile, Naciones Unidas. 74p. (Serie Recursos naturales e infraestructura, n°141).
- Apaza, P. (1990). Redes de Abastecimiento de Agua. 2da. Edición. Lima- Perú
- Arocha, S. (1980). Abastecimiento de Agua Edit. Vega S.R.L. Caracas.
- Azevedo, N.; Acosta, A. (1976). Manual de Hidráulica. 6ta. Edición. Edit. Harla S.A. México
- Banco Mundial. (1999). Perú, saneamiento básico rural: análisis sectorial y estrategia (www.cepis.opsoms.org/eswww/eva2000/PERU/informe/inf-BIB.htm)
- Borthwick-Duffy, S.A. (1992). Quality of life and quality of care in mental retardation. In L. Rowitz (Ed.), Mental retardation in the year 2000 (pp.52-66). Berlin: Springer-Verlag.
- Care – Perú. (2005). Proyecto de latinización en lugares secos o niveles freáticos profundos – Perú. Proyecto de agua potable rural saneamiento básico y salud comunitaria (Letrinas, pozo de agua potable). 45p.
- Carrasco Mantilla, W. (2011). Políticas públicas para la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento en áreas rurales. Comisión Económica para América Latina (CEPAL). Santiago de Chile, Naciones Unidas .57p. (Colección Documentos de proyectos, LC/W.338).
- CEPAL. (2008): Gestión del Agua a Nivel de Cuencas: Teoría y Práctica.
- CINARA. (2003) Análisis de la Sostenibilidad en Sistemas de Agua y Saneamiento: 43 Proyectos en la zona rural de Nicaragua. CINARA-Universidad de Valle, Managua, Nicaragua.

- Felce, D.; Perry, J. (1995). Quality of life: It's Definition and Measurement. Research in Developmental Disabilities, Vol. 16, N° 1, pp. 51-74.
- García, M.; Galvis, G. (2000). Sostenibilidad en proyectos de abastecimiento de agua. Seminario Taller Selección de Tecnología para el Mejoramiento de la Calidad del Agua. Cali, Colombia.
- Hernández, D. (2009). Abastecimiento y distribución de agua. 3ra Edic. Edit. Paraninfo S.A. Madrid España.
- Hostings, C. (2007). El agua es un derecho en un mundo desigual más allá de la escasez: Poder, pobreza y la crisis mundial del agua. PNUD. Peacechild Internacional Reino Unido. Disponible en: http://hdr.undp.org/en/media/water_rights_and_wrongs_espanol.pdf. Consultado el 20/12/12.
- Ley N° 29338. (2009). Ley de recursos hídrico. Diario Oficial El Peruano. 31 de marzo del 2009. Lima, Perú.
- Ley N° 29338. (2005). Texto único" ordenado del reglamento de la ley general de servicios de saneamiento. Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú.
- OMS (2014). Enfoque de los problemas de la higiene de la vivienda.
<http://www.bvsde.paho.org/bvsasv/e/iniciativa/posicion/siete.pdf>
- OPS; CEPIS. (Organización panamericana de la salud, Centro panamericano de ingeniería sanitaria, PE)./2003./Especificaciones técnicas para el Diseño de Zanjas y Pozas de infiltración./Lima, PE./s.e./p:1-12.
- Oxford Economic Research Associates Ltd. Oxera, (1994). "Opciones Para el Marco Regulador del Servicio de Agua y Alcantarillado: Principios Fundamentales y Preguntas Claves" República de Colombia, Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico, Santafé de Bogotá, agosto de 1994.
- Parameswaran, I. (2004). Paquete de herramientas para el suministro de agua y saneamiento rural en proyectos multisectoriales.
- Pérez Bustamente, L. (2007). Los derechos de la sustentabilidad: desarrollo, consume y ambiente. Buenos Aires. Colihue.
- Steven Esrey, et al, (1998). Saneamiento Ecológico
- SIRAS - Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento. (2010). Metodología para la Elaboración de los Diagnósticos en Agua y Saneamiento. 2010. Cajamarca, Perú. 186 p.

- SUSANA. (2008). Hacia Soluciones de Saneamiento más Sustentables. Version 1.2. Eschborn: Sustainable Sanitation Alliance SuSanA. URL [Accessed: 19.02.2013]. Language: Spanish
- Valdez y Banberger, C. (1997). Sostenibilidad un Requisito Indispensable para la Generación del Desarrollo. BM. Lima, Perú. 90 p.
- UNDA. F. (1967). Ingeniería sanitaria aplicada al saneamiento y salud pública. 1ra.Edic. Edit. Hispanoamericana. México.

ANEXOS

ANEXO 2: MAPA DE UBICACIÓN DEL CASERÍO HIERBAS BUENAS (YERBAS BUENAS)



ANEXO 3: ENCUESTA SOCIOECONÓMICA Y AMBIENTAL



CUESTIONARIO ENCUESTA SOCIOECONÓMICA AMBIENTAL

A. DATOS GENERALES

A.1 IDENTIFICACIÓN DEL CENTRO POBLADO

Fecha de entrevista: ___/___/___

Hora: _____

Nombres y apellidos del/ de la encuestador/a:	REYNALDO TORRES VILLACORTA
Departamento:	UCAYALI
Provincia:	CORONEL PORTILLO
Distrito:	CSMPO VERDE
Centro poblado:	CASERIO HIERBAS BUENAS (YERBAS BUENAS)

A.2 IDENTIFICACIÓN DE LA VIVIENDA

Dirección:		Código vivienda (número correlativo dentro del centro poblado):	
------------	--	---	--

A.3 IDENTIFICACIÓN DEL ENTREVISTADO

Persona entrevistada (de preferencia el jefe del hogar). Coloque un aspa (X) sobre el número que corresponda:

Jefe de Hogar	1	Esposo(a)	2	Otro(especifique)	3
---------------	---	-----------	---	-------------------	---

B. INFORMACIÓN SOBRE LA VIVIENDA

P1. Tiempo de ocupación de la vivienda: año(s) meses

Para las siguientes preguntas, coloque un aspa (X) sobre el número correspondiente y especifique cuando se requiera:

P2.	¿Tiene energía eléctrica?	Sí	1	No	2	→ ¿Cuánto paga mensualmente por el servicio? S/.
P3.	¿Su vivienda está conectada a una red de agua?	Sí	1	No	2	
P4.	¿Tiene pozo séptico, letrina o un sistema similar?	Sí	1	No	2	

D. INFORMACIÓN SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

D1. SOBRE EL SERVICIO DE AGUA CON CONEXIÓN DOMICILIARIA

P5. ¿Cuántos días a la semana dispone de agua a través de su conexión domiciliar? _____ días.

P6. ¿Cuántas horas por día dispone de agua? _____ Horas

(Marcar con un aspa): Continuo Discontinuo

Para las siguientes preguntas, marque con un aspa (X) en el número correspondiente:

P7.	La cantidad de agua que recibe es:	Suficiente	1	Insuficiente	2
P8.	¿Almacena usted el agua que recibe de la red pública para el consumo de su familia?	Sí	1	No	2

Para las siguientes preguntas, coloque un aspa (X) sobre el número correspondiente:

P9.	¿El agua que llega a su domicilio tiene sabor desagradable?	Sí	1	No	2
P10.	¿El agua que llega a su domicilio huele mal?	Sí	1	No	2



P11.	¿Con qué presión llega el agua a la vivienda?	Alta	1	Suficiente	2	Baja	3		
P12.	¿El agua llega transparente o turbia?	Limpia todo el año	1	Turbia o con sedimento por días	2	Turbia o con sedimento por meses	3	Turbia o con sedimento todo el año	4
P13.	¿Cómo calificaría el servicio de agua?	Bueno	1	Regular	2	Malo	3		
P14.	¿Le da algún tratamiento al agua antes de consumirla?	Ninguno	1	La hierve	2	Le pone lejía	3	Otro (especifique)	4

P15. Habitualmente, ¿cuánto paga al mes? S/. _____

Para la siguiente pregunta, coloque un aspa (X) sobre el número correspondiente:

P16.	Cree usted que lo que le cobran por el servicio de agua es:	Bajo	1	Justo	2	Elevado	3
------	---	------	---	-------	---	---------	---

D4. SOBRE EL OPERADOR DEL SISTEMA DE AGUA

Para las siguientes preguntas, coloque un aspa (X) sobre el número correspondiente:

P17.	¿Conoce qué institución se encarga de la administración del sistema de agua y saneamiento? (operador)	Sí	1	No	2
P18.	¿Está satisfecho con el trabajo de este operador?	Sí	1	No	2
P19.	¿Ha presentado alguna vez una queja ante el operador?	Sí	1	No	2
P20.	¿Su problema fue resuelto por el operador?	Sí	1	No	2

E. INFORMACION SOBRE EL SANEAMIENTO

Para las siguientes preguntas, coloque un aspa (X) sobre el número que corresponda y especifique cuando sea necesario:

P21.	¿Usted dispone de un servicio higiénico, baño o similar en su vivienda?	Sí	1						
		No	2						
P22.	¿Todos los que habitan la vivienda usan los servicios higiénicos o baño?	Sí	1						
		No	2						
P23.	¿Por qué no todos usan el baño? (No lea las respuestas en voz alta. Puede marcar más de una opción)	Está demasiado lejos	1	Tiene mal olor	2	Les asusta usarla	3	No tienen costumbre	4
		Está en mal estado	5	Otro (especifique)	6				
P24.	¿Considera usted que su baño está en mal estado?	Sí	1	No	2				
P25.	¿Estaría interesado en participar para instalar o mejorar su baño?	Sí	1	¿Cómo participaría?	Aportando dinero	1	¿Cuánto? S/. _____		
				(No lea las respuestas en voz alta. Puede marcar	Aportando mano de obra			2	
				Otro (especifique)	Aportando materiales			3	
					Otro (especifique)			4	



	¿Con qué se lava las manos? (No lea las respuestas en voz alta)	Con desinfectante	3	Otro (especifique)	4	
P79.	¿Hay jabón en el lavatorio? (A ser llenado por el encuestador a través de la observación)		Sí	1	No	2

P80. ¿Qué enfermedades afectan con mayor frecuencia a los niños y adultos de su familia y en dónde se suelen tratar? Coloque un aspa(X) sobre las opciones que correspondan a "Sí" o "No". Puede marcar más de una respuesta.

Enfermedades	Niños	Adultos	Lugar de tratamiento	
			En la casa (tratamiento casero)	Posta médica, hospital o médico particular
a Diarreicas (EDA)	Sí No	Sí No	1	2
b Infecciones respiratorias (IRA)	Sí No	Sí No	1	2
c Tuberculosis	Sí No	Sí No	1	2
d Parasitosis	Sí No	Sí No	1	2
e A la piel (dermatológicas)	Sí No	Sí No	1	2
f A los ojos (oftalmológicas)	Sí No	Sí No	1	2
g Otras (especifique)	Sí No	Sí No	1	2

Para las siguientes preguntas, coloque un aspa (X) sobre el número correspondiente:

P81.	¿Cómo se elimina la basura en su vivienda? (No lea las respuestas en voz alta)	Se la lleva el recolector municipal	1	Se la entierra	2	Se la arroja a un botadero	3
		Se la quema	4	Se la arroja al río u otra fuente de agua	5	Otro (especifique)	6
P82.	¿Con qué frecuencia se elimina la basura de su vivienda? (No lea las respuestas en voz alta)	Diariamente	1	Cada 2 días	2	2 veces a la semana	3
		1 vez a la semana	4	Otro (especifique)	5		
P83.	¿Paga por el servicio de recolección de basura?	Sí	1	No	2		
P84.	Habitualmente, ¿dónde elimina las aguas grises (sucias)? (No lea las respuestas en voz alta. Puede marcar más de una opción)	Las arroja a la calle	1	Las arroja al patio de la casa	2		
		Las arroja a la acequia	3	Otro (especifique)	5		

H. CONCIENCIA AMBIENTAL

Para las siguientes preguntas, coloque un aspa (X) sobre el número correspondiente:

P85.	¿Cree usted que algún día el agua escaseará en su centro poblado?	Sí	1	No	2	No sabe	3
P86.	¿Considera usted que botar la basura en espacios no adecuados contamina el medio ambiente?	Sí	1	No	2	No sabe	3
P87.	¿Por qué es importante para usted el agua? (No lea las respuestas en voz alta. Puede marcar más de una opción)	Es necesaria para vivir	Sí	1	No	2	
		Es útil para cocinar, lavar, asearse, etc.	Sí	1	No	2	
		Otro (especifique)					

DATOS DEL ENCUESTADO

Nombres y apellidos de la persona encuestada							
DNI de la persona encuestada							
La persona no quiso dar sus datos	1	La persona no tiene DNI o no recuerda el número					2



				más de una opción)		
		No	2	¿Por qué no? (No lea las respuestas en voz alta. Puede marcar más de una opción)	Estoy satisfecho con lo que tengo	1
					No tengo dinero ni tiempo	2
					No me interesa	3
					Otro (especifique)	4

P26. El tipo de disposición de excretas utilizado es:

(Observe la Unidad Básica de Saneamiento (UBS) y coloque un aspa (X) en los números que corresponden a "Sí" o "No". Esta sección deberá ser llenada por el encuestador mediante la observación).

Preguntas		
A	Sistema con arrastre hidráulico	1
B	Sistema ecológico o compostera	2
C	Sistema de compostaje continuo	3
D	Sistema de hoyo seco ventilado	4
E	Sistema de alcantarillado convencional	5
F	Sistema de alcantarillado condominal	6
G	Otro (especifique)	7

Preguntas		Sí	No
P27.	¿La UBS tiene una caseta adecuada?	1	2
P28.	¿El piso/losa de la UBS es seguro?	1	2
P29.	¿La UBS cuenta con tubo de ventilación?	1	2
P30.	¿La UBS cuenta con lavatorio?	1	2
P31.	¿La UBS cuenta con inodoro?	1	2
P32.	¿La UBS cuenta con ducha?	1	2
P33.	¿La UBS se encuentra limpia?	1	2
P34.	¿La UBS presenta mal olor?	1	2
P35.	¿Existe en la UBS presencia de insectos (cucarachas, moscas u otros)?	1	2
P36.	¿La UBS presenta papeles higiénicos (o equivalentes) tirados en el suelo?	1	2
P37.	¿Al interior de la UBS existe un recipiente para botar el material utilizado (bolsa, basurero, caja, etc.)?	1	2

p73.	Estado físico de la UBS	Buen estado	1	Deteriorado	2	Colapsado	3
------	-------------------------	-------------	---	-------------	---	-----------	---

p74.	Antigüedad de la UBS (en años)	
------	--------------------------------	--

F. INFORMACIÓN GENERAL Y OTROS SERVICIOS DE LA VIVIENDA

Para las siguientes preguntas, coloque un aspa (X) y especifique cuando sea necesario:

P75.	¿Considera usted que el agua con conexión domiciliaria es un bien que debe pagarse?	Sí	1	→	¿Por qué?				
		No	2	→	¿Por qué?				
P76.	¿Cree usted que el agua que consume puede causar enfermedades?	Sí	1	→	¿Por qué?				
		No	2	→	¿Por qué?				
P77.	Durante el día, ¿en qué momento cree usted que una persona debe lavarse las manos? (No lea las respuestas en voz alta. Puede marcar más de una opción)	Al levantarse	1	Después de ir al baño	2	Antes de comer	3	Antes de cocinar	4
		Cada vez que se ensucia	5	A cada rato	6	Otro (especifique)	7		
P78.		Con jabón		1	Sólo con agua		2		

ANEXO 4: VIVIENDAS ENCUESTADAS EN EL CASERIO HIERBAS BUENAS (YERBAS BUENAS)

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	DIRECCIÓN	DNI
1	REYNA ROJAS ARIMOYA	CALLE PRINCIPAL	45213745
2	AMERICO CHOSMA CAVIÑO	CALLE PRINCIPAL	43027320
3	ULICES CACHIQUE SHUPINGAHUA	CALLE PRINCIPAL	00040950
4	DENIS ROJAS ARIMUYA	CALLE PRINCIPAL	43190062
5	JORGE PRADA TORRES	CALLE PRINCIPAL	00004170
6	SAMUEL RAMIREZ DEZA	CALLE PRINCIPAL	44970871
7	LEONOR CANBERO TORRES	CALLE PRINCIPAL	42120619
8	ISMA ELCHARIHUA OLEA	CALLE PRINCIPAL	00091046
9	MARLOS TORRES SHUPINGAHUA	CALLE PRINCIPAL	21147657
10	ROGELIO HUANSI SHUPINGAHUA	CALLE PRINCIPAL	00044737
11	ANITA RAMIREZ DEZA	CALLE PRINCIPAL	45541479
12	FERNANDO ROJAS SHUPINGAHUA	CALLE PRINCIPAL	00044737
13	MONICA RODRIGUEZ RICOPA	CALLE PRINCIPAL	43854688
14	OSCAR COTRINA PLAZA	CALLE PRINCIPAL	44496806
15	WILMA ROJAS SHUPINGAHUA	CALLE PRINCIPAL	00064375
16	FLARO GUERRERO OGEDA	CALLE PRINCIPAL	40226499
17	RAUL TORRES REYNA	CALLE PRINCIPAL	00129428
18	EDGAR GUTIERRES AVILA	CALLE PRINCIPAL	43205062
19	MANUEL SALVADOR CARDENAS	CALLE PRINCIPAL	00039319
20	LEGNER RODRIGUEZ RICOPA	CALLE PRINCIPAL	42872210
21	LUIS CARRANZA BONZANO	CALLE PRINCIPAL	00044718
22	AROLDO AHUANARI PEÑA	CALLE PRINCIPAL	47850163
23	EDGAR TRIGOZO LOZANO	CALLE PRINCIPAL	48019765
24	JAMES CARRANZA PLAZA	CALLE PRINCIPAL	48408159
25	JESICA PEÑA GOMEZ	CALLE PRINCIPAL	80470630
26	SOILA CHOSNA PICON	CALLE PRINCIPAL	00085173
27	RAFAEL CHOSNA PICON	CALLE PRINCIPAL	05929646
28	ELISERIO MOZOMBITE USNAVA	CALLE PRINCIPAL	23015724
29	WINDER CUELO ISMIÑO	CALLE PRINCIPAL	00114015
30	JEAN CARRANZA PLAZA	CALLE PRINCIPAL	47869433

ANEXO 5: PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 36. Vista de la entrada al Caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas)



Figura 37. Vista panorámica del Caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas)



Figura 38. Vista del local comunal del Caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas)



Figura 39. Vista del puesto de salud del Caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas)



Figura 40. Vista del Centro Educativo del Caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas)