

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRÍCOLA**



“EVALUACION TECNICA Y PROPUESTA DE DISEÑO
MEJORADO DE LETRINAS EN EL CENTRO POBLADO DE
MAQUERCOTA DEL DISTRITO DE PILCUYO - ILAVE”

TESIS

PRESENTADO POR:

Bach. FREDY APAZA TICONA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÍCOLA

PUNO – PERU

2012

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERIA AGRÍCOLA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRÍCOLA

**“EVALUACION TECNICA Y PROPUESTA DE DISEÑO
MEJORADO DE LETRINAS EN EL CENTRO POBLADO DE
MAQUERCOTA DEL DISTRITO DE PILCUYO - ILAVE”**

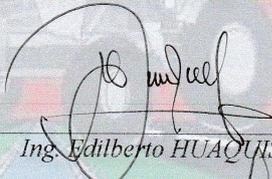
TESIS

**PRESENTADO A LA COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA AGRÍCOLA, COMO REQUISITO PARA
OPTAR EL TÍTULO DE:**

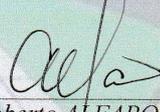
INGENIERO AGRÍCOLA

MIEMBROS DEL JURADO

PRESIDENTE DEL JURADO :


Ing. Edilberto HUAQUISTO RAMOS

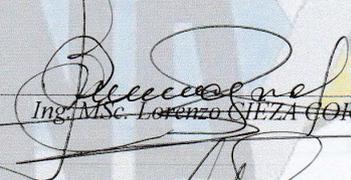
PRIMER MIEMBRO :


Ing. MSc. Roberto ALFARO ALEJO

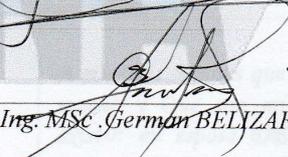
SEGUNDO MIEMBRO :


Ing. Marco Antonio RODRIGUEZ MENDOZA

DIRECTOR DE TESIS :


Ing. MSc. Lorenzo BELIZA CORONEL

ASESOR DE TESIS :


Ing. MSc. German BELIZARIO QUISPE

ÁREA : Ingeniería y Tecnología

TEMA: Saneamiento rural

LÍNEA: Ingeniería de Infraestructura Rural

*Con mucho cariño y eterna gratitud
a mis padres **ALEJANDRO** y
MARCELINA por su gran apoyo
para culminar mi carrera
Profesional.*

*A todos mis hermanos en especial: **Norma,**
Percy, por su gran apoyo moral*

*A mis Dos Amores que las Quiero
mucho y Que son mi razón de
existir: mi esposa **DELIA** y mi hija
NADINNE*

AGRADECIMIENTO

-  A la Universidad Nacional del Altiplano mi alma mater de siempre, muy en especial a la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola, por haberme formado profesionalmente.
-  Al Ing. German Belizario Quispe, asesor de la presente tesis, por su constante e invaluable apoyo en el desarrollo y ejecución de la presente investigación.
-  Mi agradecimiento a todos los docentes de la Facultad de Ingeniería Agrícola, en que forma desinteresada me impartieron sus conocimientos a lo largo de mi formación profesional contribuyendo al logro de mi objetivo.
-  A los miembros de jurado revisor Ing. Edilberto Huaquisto Ramos, Ing. Roberto Alfaro Alejo, Ing. Marco Antonio Rodríguez Mendoza, por todo su apoyo y sugerencias constructivas a mi persona.
-  Mi eterno agradecimiento, a todos mis amigos y compañeros de estudio muy especial a: mis compañeros de clase y mi promoción con quienes compartimos cinco años de nuestras vidas y que de una u otra manera han motivado y contribuido en la culminación de mis estudios.
-  A las personas de apoyo en buscar información, y quienes hicieron posible la culminación de la presente tesis de investigación.

Índice

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2

I.- CAPITULO**PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA, JUSTIFICACION, ANTECEDENTES,
OBJETIVOS**

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2 ANTECEDENTES	4
1.3 JUSTIFICACION	5
1.4 OBJETIVOS	7
1.4.1 Objetivo General	7
1.4.2 Objetivos Específicos	7
1.5 HIPOTESIS	7
1.5.1 Hipótesis General	7

II.- CAPITULO**REVISIÓN DE LITERATURA**

2.1 CONCEPTOS GENERALES	8
2.1.1 Evaluación	8
2.1.2 Técnica	8
2.1.3 Evaluación Técnica	8
2.1.4 Propuesta	9
2.1.5 Tecnología	9
2.1.6 Diagnostico	9
2.1.6.1 Porque se realiza un diagnostico	9
2.1.7 Diseño y Propuesta	10
2.1.8 Proyecto	10
2.2 CONCEPTOS SOBRE DISEÑO E INGENIERIA	10
2.2.1 Diseño en Ingeniería	10
2.3 PROCESO DE DISEÑO	11
2.4 TIPOS DE DISEÑO	12
2.4.1 Diseño constructivo	12
2.4.2 Diseño Arquitectonico	12
2.4.3 Diseño de Gestion	13
2.5 LETRINAS EN MEDIO RURAL	13
2.6 LETRINAS SANITARIAS (MDE-OPS-BM-200)	14
2.7 LETRINAS SECAS	14
2.8 LA LETRINA DE ARRASTRE HIDRÁULICO	15
2.9 LETRINAS DE COMPOSTAJE	15
2.10 LETRINAS ECOLOGICAS	15
2.11 CONCEPTOS GENERALES SOBRE DISEÑO	16
2.12 PROCEDIMIENTO Y METODOLOGÍA DE DISEÑO	17
2.13 TEORÍA Y MÉTODOS DE DISEÑO.....	17
2.14 CONCEPTOS DE LETRINAS SANITARIAS	18

2.15 TECNOLOGIAS Y TIPOS DE LETRINAS PARA LA DISPOSICION DE EXCRETAS.	19
2.15.1 Sistemas sin transporte de excretas.	19
2.15.2 Sistemas con transporte de las excretas	20
III. CAPITULO	
MATERIALES Y METODOS	
3.1 CARACTERTERISTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO	22
3.1.1 Ubicación del ambito de estudio	22
3.1.2 Vías de acceso	22
3.2 DESCRIPCION DE LA LOCALIDAD.....	23
3.3 HIDROLOGIA – METEOROLOGIA	26
3.4 TOPOGRAFÍA	28
3.5 SUELOS	28
3.6 DEMOGRAFÍA, SERVICIOS	29
3.7 IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE	32
3.7.1 Impacto ambiental del proyecto seleccionado	32
3.8 SERVICIOS BASICOS DE LA POBLACION	33
3.8.1 Electrificación	33
3.8.2 Recursos Hidricos	33
3.8.3 Salud	33
3.8.4 Educacion	33
3.8.5 Características agro economicas	33
3.8.6 Actividad Pecuaria	34
3.9 METODOLOGIA UTILIZADA.	34
3.9.1 Metodos.	34
3.10 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.	34
3.11 MATERIALES Y EQUIPOS	35
3.12 METODOLOGIA PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS PROPUESTOS	36
3.12.1 Evaluación Técnica	36
3.12.2 Razones por las que es de interés para la comunidad resolver dicha situación	38
3.12.3 Arbol de causas y efectos	42
3.13 DIAGNOSTICO, EVALUACION TECNICA, SITUACIONAL ACTUAL DE LAS LETRINAS COMUNES DE CENTRO POBLADO DE MAQUERCOTA	43
3.13.1 Metodología para diseño de una letrina	47
3.13.2 Analisis de Letrinas	47
3.13.3 Diseño y Propuesta	47
3.13.4 Proyecto	47
3.13.5 Impacto Ambiental del Proyecto Seleccionado	48
3.13.6 Organización y gestion.....	48
3.13.7 Importancia de las Letrinas	48
3.13.7.1 Porque no debemos eliminar las heces en el campo	49
3.14 LA LETRINA ECOLOGICA DE DOBLE CAMARA	50
3.14.1 Elementos principales que componen la letrina ecologica de doble camara con drenes	50

**IV. CAPITULO
RESULTADOS Y DISCUSIONES**

4.1 RESULTADO DE LA EVALUACION DE LETRINAS COMUNES EN EL CENTRO POBLADO DE MAQUERCOTA	53
4.1.1. Evaluacion tecnica de la situacion actual de las letrinas	54
4.1.1.1. Evaluacion mediante encuestas en situ de las condiciones de las letrinas	54
4.1.1.2. Evaluacion tecnica en "in situ" de la infraestructura de las letrinas	56
4.1.1.3. Evaluacion aspecto social en el C.P. Maquercota	59
4.1.2 Diferencia de letrinas comunes de hoyo seco y la letrinas ecologicas de doble camara con drenes	62
4.2 CALCULO DE CAPACIDAD DE CAMARAS	63
4.2.1 Volumen de composicion de excrets por persona por dia.....	63
4.2.2 Descripcion de volumen de composicion del producto	64
4.3 UBICACIÓN DE LETRINAS	65
4.3.1 Tecnologias y tipos de letrinas para disposicion de excretas	67
4.3.1.1 Arbol de decisiones para la selección del sistema de saneamiento	67
4.4 SELECCIÓN TIPO DE LETRINAS PARA LA ZONA DE ESTUDIO	67
4.5 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LETRINAS	68
4.5.1 Uso y mantenimiento de la letrina	68
4.5.2 Mantenimiento y cuidados de la letrina ecologica de doble camara	71

**V. CAPITULO
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

CONCLUSIONES	77
RECOMENDACIONES	78

**VI. CAPITULO
BIBLIOGRAFIA**

BIBLIOGRAFIA	79
--------------------	----

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 3.1	43
Figura N° 3.2	44
Figura N° 3.3	44
Figura N° 3.4	45
Figura N° 3.5	45
Figura N° 3.6	46
Figura N° 3.7	46
Figura N° 3.8	49
Figura N° 4.1	54
Figura N° 4.2	55
Figura N° 4.3	55
Figura N° 4.4	56
Figura N° 4.5	57
Figura N° 4.6	58
Figura N° 4.7	59
Figura N° 4.8	60
Figura N° 4.9	60
Figura N° 4.10	61
Figura N° 4.11	69
Figura N° 4.12	70
Figura N° 4.13	70
Figura N° 4.14	71
Figura N° 4.15	72
Figura N° 4.16	72
Figura N° 4.17	73
Figura N° 4.18	74
Figura N° 4.19	74
Figura N° 4.20	75
Figura N° 4.21	75
Figura N° 4.22	76

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 3.1	22
Cuadro N° 3.2	29
Cuadro N° 3.3	37
Cuadro N° 3.4	37
Cuadro N° 3.5	39
Cuadro N° 4.1	57
Cuadro N° 4.2	58
Cuadro N° 4.3	59
Cuadro N° 4.4	62
Cuadro N° 4.5	63
Cuadro N° 4.6	64

INDICE DE GRAFICOS

Grafico N° 3.1	39
----------------------	----

ANEXOS

- PRESUPUESTO
- RESUMEN DE MUESTREO DE ENCUESTAS
- REGISTRO DE PACIENTES CON ENFERMEDADES DIARREICAS
(C.P.Maquercota)
- FORMATO DE ENCUESTAS
- PANEL FOTOGRAFICO

PLANOS

- UBICACIÓN DE LA REGION
- UBICACIÓN DE LA PROVINCIA
- UBICACIÓN DE ZONA DE ESTUDIO
- DETALLE GENERAL DE LETRINA

RESUMEN

La investigación denominada “Evaluación técnica y propuesta de diseño mejorado de letrinas en el centro poblado de Maquercota del distrito de Pilcuyo - llave”, se ubica en altitud: 3830 m.s.n.m. de la Provincia de el Collao, Departamento de Puno, se ha realizado en los meses, Junio, Julio, Agosto, septiembre del 2012.

Según los objetivos planteados se realizó la evaluación técnica, para proponer el diseño de letrinas en el Centro Poblado de Maquercota, considerando las características del diseño, recursos naturales y socioculturales que permitan ayudar a la descontaminación de aguas subterráneas y tener prácticas de higiene y el uso eficiente.

Los resultados alcanzados en diseño de letrinas, en la localidad de Maquercota, ya que las letrinas comunes existentes vienen contaminando al agua subterránea debida que el nivel freático está en promedio de 2 m a 3 m.

A partir de las deficientes determinadas se plantea una propuesta que permita mejorar las prácticas de higiene. Caseta de protección con muros de adobe y cámaras de mampostería de piedra, tijerales y correas de madera, techo de calamina galvanizada, siguiendo la misma geometría del techo, puerta de calamina galvanizada y ventanas simples.

Finalmente el modelo de diseño de letrinas que presentamos tiene un área total de las cámaras 3.83 m², de los cuales se tiene netamente para cada cámara interior de 0.81 m², y un área total para las gradas de 1.575m², techado con calamina galvanizada, este modelo satisface y cumple con las expectativas que se requiere para la localidad de Maquercota.

El presupuesto calculado de letrina es de 317.928,38 incluidos gastos generales.

El mantenimiento de las letrinas es fundamental, debido a que las cámaras de excreta son rotativas a cada cierto tiempo Los sólidos acumulados en la cámara que se utiliza y sellado, luego de un período se utilizará como abono orgánico en la agricultura. La población está dispuesta a aportar mensualmente por familia 02 días de Jornal de trabajo para dar la sostenibilidad en operación y mantenimiento de letrinas.

INTRODUCCIÓN

En la Región Puno, como en distrito de Pilcuyo han intervenido instituciones como FONCODES, CARE y Gobiernos locales con la propuesta de letrinas, primeramente del tipo hoyo seco y letrinas de con pozo de ventilación las mismas que tienen un mismo problema, que genera malos olores que son abandonados o utilizados parcialmente. Una de las razones por las cuales las letrinas hoyo seco son abandonadas, es debido a que no muestran la sostenibilidad en su mantenimiento de la infraestructura, y que ellas vinieron como un paquete de saneamiento, además de producir malos olores, proliferación de moscas, mariposas nocturnas, transmisoras de enfermedades y por tener las comunidades otra visión en cuanto al uso de éstas.

La elaboración del presente estudio tiene como objetivo, realizar la evaluación técnica del uso de letrinas comunes y propuesta de diseño de letrinas mejoradas y el uso eficiente, que permita a los usuarios tener prácticas de higiene.

La ubicación dispersa de viviendas a nivel nacional, dificulta el planteamiento de alternativas urbanas de construcción, saneamiento e implementación sanitaria, tales son las de letrinas con hoyo seco, casetas transportables o de cubierto de calamina y las denominadas soluciones tradicionales en los cuales encontramos en mal estados.

El diseño que se plantea para prevenir la contaminación de aguas subterráneas.

Es así, que en la zona de estudio se cuenta en la parte baja con niveles freáticos muy altos los cuales están muy cercanos a la superficie del suelo, también cuenta con pendientes mínimas y sobre todo es que la zona de estudio siempre es afectada por las precipitaciones. Frente a esta problemática que se presenta, en la zona de estudio durante los meses y años de mayor precipitación es que en el presente trabajo de investigación se plantea un sistema sanitario (letrina elevada de doble cámara con drenes), con lo que se lograra disminuir la contaminación del agua subterránea de la zona de investigación.

I.- CAPITULO

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, JUSTIFICACIÓN, ANTECEDENTES, OBJETIVOS

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La organización mundial de la salud estima que cada año muere aproximadamente 3.3 millones de personas a causa de la Enfermedad Diarreica Aguda (EDA) y alrededor de 1.5 mil millones sufren de infecciones parasitarias causadas por la contaminación de ambiente. Particularmente en el Perú, en el año 2002 el ministerio de salud registro 1168,648 casos de EDA, de los cuales 700 mil fueron niños menores de cinco años.

Según la evaluación global de los servicios de agua y saneamiento en el Perú, se ha incrementado la cobertura de agua y saneamiento en el área rural, con mayor incidencia en el abastecimiento de agua potable.

Los pobladores del ámbito rural, por descuido, y en muchos casos por carecer de infraestructura adecuada, abandonan las prácticas y hábitos de higiene, que son factores importantes para gozar de buena salud.

Desconocimiento de medidas sanitarias, y poca atención para capacitar a la población en prevención y educación sanitaria.

La región Puno cuenta con una población total de 1,427,499 habitantes. Al 48% de la población es rural, aimara y quechua hablante y dedicada a actividades agrícolas. El 95% de los distritos de Puno ha sido definido como pobre (INEI, 2007).

El mapa de pobreza elaborado por FONCODES, muestra que el acceso al agua de la población pobre que reside en las provincias es bajo y que el 83% de esta población no cuenta con desagüe. En la Región Puno la tercera causa de la mortalidad infantil, de allí que algunos programas del gobierno promueve la construcción de letrinas, como una alternativa para reducir estos índices.

La disposición de excretas al aire libre, como factor contaminante del suelo y aguas del sub suelo.

Los animales domésticos, son agentes transmisores de enfermedades por el consumo de excretas humanas.

La pregunta de la investigación es lo siguiente:

- ¿Cómo evitara a la contaminación del medio, y el uso inadecuado con la evaluación técnica de letrinas comunes en el Centro Poblado de Maquercota del Distrito de Pilcuyo?
- ¿Cómo mejorar las letrinas comunes en el Centro Poblado de Maquercota?

1.2 ANTECEDENTES

En el Perú generalmente los gobiernos han adoptado la política, de que las comunidades rurales les corresponden la administración y gestión del agua y saneamiento rural.

Hacia 1962, en pleno proceso acelerado de urbanización en el país, la ley general de saneamiento básico rural dispuso que la atención del sector correspondiera al ministerio de salud, a través de la dirección de saneamiento básico rural, y que la infraestructura construida fuera entregada a las juntas administrativas (JA) de la población usuaria.

En el Perú se implementó la letrina de pozo seco ventilado - especialmente por parte de las instituciones del Estado-a fin de resolver el problema del saneamiento en las zonas rurales. Los resultados, sin embargo, no fueron los esperados. Así, ante la necesidad de contar con otras alternativas, se presentó el Proyecto piloto de letrinas, que contó con el financiamiento de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional. A nivel nacional el estado peruano está dispuesto a cubrir para el año 2015 al 78% de población efectiva, con servicios de saneamiento.

La ley orgánica de municipalidades (ley N°27972) en el artículo 80, manifiesta que las municipalidades en materia de saneamiento, salubridad y salud, ejercen las siguientes funciones: Proveer los servicios de saneamiento rural y coordinar con las municipalidades de centros poblados para la realización de campañas de control de epidemias y control de sanidad animal.

La construcción de estos servicios aliviará la carencia de infraestructura sanitaria, de los pobladores de la zona, que depositan las excretas en

pequeños silos, sin cobertura de protección o en zonas de pastoreo, incrementando la contaminación del medio ambiente y el agua subterránea. Además permite mejorar las condiciones de salud de las personas que viven en la zona, especialmente de los niños.

- En la década de 1970 el sector de agua y saneamiento estuvo a cargo del gobierno central manejado por los ministerios de vivienda en el área urbana y de Ministerio de salud en el área rural. En la década 1980 para el ámbito urbano el servicio nacional de agua potable y alcantarillado (SENAPA) adscrito al ministerio de vivienda mientras que el ámbito rural permaneció en el sector salud.
- En la década de 1990 como parte de la reforma del estado, se definió como ente rector de sector al ministerio de la presidencia (PRES), se desactivo el SENAPA y sus filiales fueron transferidos a los gobiernos municipales provinciales a través de las empresas prestadoras de servicios (EPS), instituciones creadas por la ley general de servicios de saneamiento (26,338) de 1994. La misma ley derivó la atención del área rural a las municipalidades y su explotación, por reglamento de la ley (D.S. N° 24-94-PRES), a las juntas administradoras en los pequeños centros poblados del ámbito rural.

1.3 JUSTIFICACIÓN.

El proyecto de investigación plantea la construcción de letrinas ecológicas elevadas de doble cámara con drenes, compromete a la población en la solución de sus problemas, satisface una necesidad esencial de la población, evita la transmisión de enfermedades al romper la cadena del ciclo contaminante, mejora el medio ambiente, no contamina el agua subterránea y le da comodidad a los usuarios por su período de vida útil, más de 20 años, la facilidad de ubicación en el patio de la vivienda, porque si realiza un buen mantenimiento y un uso adecuado, no hay olor y el acto de disponer las excretas es íntimo mejorando la autoestima de la familia.

No necesita agua de redes de abastecimiento para el arrastre de los sólidos y su costo de construcción y mantenimiento es bajo limitándose a actividades manuales periódicas. Los sólidos acumulados en la cámara que se utilizó y

sello, luego de un período de reposo de un año, se pueden utilizar como abono orgánico en la agricultura.

Las redes colectoras de desagüe con planta de tratamiento para aguas residuales, no son viables en la zona, porque serían muy costosas, debido a la disposición de las viviendas, sin vías demarcadas, en desorden para señalar una ruta que permita hacer conexiones domiciliarias de cada vivienda. Además la falta de redes de agua potable dificulta el uso de agua para el arrastre hidráulico de los residuos sólidos por la tubería de la red colectora. Esta alternativa es viable en lugares urbanos donde las viviendas son consecutivas, y existen redes de agua potable. Que llegan a cada una de las viviendas.

La disposición en pozos sépticos como alternativa para evacuar adecuadamente las excretas de cada una de las viviendas no es solución, por la falta de redes de abastecimiento de agua, que dificultan el arrastre de sólidos, la complicación para disponer de las aguas residuales debido al espacio y principalmente porque las familias se abastecen para su consumo de pozos artesanos, que podrían ser afectados con las aguas residuales por los niveles freáticos altos que dificultan la construcción de pozos de percolación de aguas residuales, o campos de infiltración. Si se construyen pozos sépticos con la finalidad de contener los sólidos y las aguas residuales, la capacidad tendría que ampliarse, elevando los costos de construcción, y además con una vida útil corta.

Otros procesos no son viables porque generalmente funcionan mecánicamente utilizando energía, productos químicos; y si son colectivos con el fin de disminuir costos de construcción y operación, necesitan la construcción de redes colectoras y dispositivos de tratamiento.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

- Evaluar técnicamente y proponer el diseño de letrinas y el uso eficiente, que permita a los usuarios tener prácticas de higiene, en el Centro Poblado de Maquercota del Distrito de Pilcuyo - Ilave.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar el diagnóstico actual de las letrinas comunes en el Centro Poblado de Maquercota.

- Plantear una propuesta de diseño de letrinas mejoradas en el Centro Poblado de Maquercota

1.5 HIPOTESIS

1.5.1 Hipótesis General

- Mediante el aporte en la evaluación técnica y propuesta de un diseño de letrinas se dará la solución a las buenas prácticas de higiene y disponibilidad de las letrinas ecológicas.
- El diseño mejorado de letrinas satisface una necesidad esencial de la población, evita la transmisión de enfermedades al romper la cadena del ciclo contaminante, mejora el medio ambiente, no contamina el agua subterránea y le da comodidad a los usuarios por su período de vida útil.

II CAPITULO

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 CONCEPTOS GENERALES

2.1.1 Evaluación

Es un conjunto de factores indicadores o parámetros que presentan algún aspecto a través de la comparación de los beneficios generados y los costos incurridos del proyecto.

Según **Cicda**, *la Paz Bolivia* (1993), indica que la evaluación consiste en apreciar una acción y conviene precisar entonces sobre qué aspectos se va a realizar, para ello es necesario definir criterios (punto de vista desde el cual se puede hacer un balance sobre la realidad y aclararla) también se puede buscar conocer los efectos de la acción, saber si los resultados responden bien a los objetivos generales seleccionados, entonces se trabajara con criterios de impacto.

Según **Nassir** (1993), indica que no cabe duda de que hoy la preparación y evaluación de proyectos cumple un papel de primera importancia entre los agentes económicos de decidir acerca de la asignación de los recursos para planear las iniciativas de inversión.

2.1.2 Técnica

Según **Plaza O.** (1987), "indica que es un conjunto de procedimiento de un arte o ciencia.

Pericia o habilidad para usar esos procedimientos.

Según **Gallegos** (1999), son teorías o técnicas que nos permite aplicar los conocimientos, "la tecnología permite identificar el complejo mundo de la creación de los objetos y está vinculada al desarrollo".

2.1.3 Evaluación Técnica

Según **Quiroz J.** (1972), dice que es donde se priorice la intencionalidad diagnóstica, explorar, verificar el estado de la infraestructura en cuando a conocimiento previos.

Los pasos que se siguen en la evaluación técnica son:

- Acción y efecto de diagnosticar.

- Recopilación de datos
- Análisis de los datos obtenidos.
- Reconocimiento de problemas y defectos.
- Evaluación del problema.

2.1.4 Propuesta

Según **Plaza O.** (1987), indica para obtener un mejor beneficio de los recursos que se dispone, que hace necesario buscar posibles alternativas coherentes, realistas de solución, entonces según el diccionario enciclopédico (2002), “es la idea que se manifiesta y ofrece alguien con determinado fin”.

2.1.5 Tecnología

Son teorías o técnicas que nos permite aplicar los conocimientos, para hacer algo.

Según **Gallegos** (1999), “la tecnología permite identificar el complejo mundo de la creación de los objetos y está vinculado al desarrollo.

2.1.6 Diagnostico

Es un medio instrumental, para conocer, interpretar, explicar y conocer una realidad socio territorialidad sobre la base de su devolución histórica con el fin de establecer elementos biogeo-fisicos, socio económicos, mediante el cual podemos jerarquizar y restringir problemas, evaluar los recursos potenciales.

2.1.6.1 Porque se realiza un diagnostico

El diagnostico se lleva a cabo porque es necesario contar con la descripción y explicación socio territorial actual, con base en un conjunto de antecedentes históricos que han condicionado, identificado las necesidades y aspiraciones de los actores involucrados y previendo deseables y fundamentos posibles.

Según **Chadwick** (1980), menciona que el termino diagnostico describe la fase, en la que se juzga la bondad del estado actual de la materia planificada en relación a otro estado deseable, se precisa de esa situación y se prevea su evolución si todo continua igual.

2.1.7 Diseño y Propuesta

Etapa que consiste en mostrar el sistema de interrelación entre espacios y la infraestructura, que exista un flujo adecuado para cada actividad que se efectuó dentro del proyecto planteado. La propuesta viene a ser el resultado del estudio del trabajo de tesis para que se pueda ser considerado como ejecutable y viable desde el punto de vista confortable, y que los indicadores económicos representen rentable y satisfactorio.

2.1.8 Proyecto

Parte final, que viene a ser la solución a nivel técnico, constructivo y también a su vez con características económicamente viables. Ello representa la alternativa al planteamiento del problema que ha de tener solución con el proyecto propuesto. Es aquí donde confluyen los elementos de análisis a una estructuración definida como alternativos finales verificables y validados desde diferentes puntos de vista estudiados en la presente proposición de tesis.

2.2 CONCEPTOS SOBRE DISEÑO E INGENIERIA

2.2.1 Diseño en Ingeniería

En ingeniería se dice que un proyecto de un diseño, es el conjunto de cálculos especificaciones y dibujos que sirven para contribuir un apartado o un sistema, entonces el diseño.

Según **Trueba (1981)**, tiene como objetivo final la representación a escala en planos, la distribución espacial del estado acotado las superficies dedicadas a cada actividad, poniendo de manifiesto su continuidad o separación y proveyendo sus accesos. Este punto se desarrolla en toda su amplitud en los planos, a través de su expresión gráfica. Cuando se trata de edificaciones, tiene plena justificación el desarrollo de este punto.

En él se procederá a estudiar las dimensiones de los servicios que se deben de prestar, los productos y equipos o maquinas que se deben de alojar, espacios precisos para movimiento del personal o material a transportar.

Es importante incluir en el mismo esquema la distribución, en que se realicen el flujo de las diferentes actividades y podamos observar la funcionalidad del diseño elegido, también es importante incluir un cuadro donde se definan las dimensiones de los espacios útiles.

Según **Mischke** (1991), diseño es una actividad ordinaria y no todos sus posibles significados son oportunos en ingeniería y hablar de diseño de ingeniería. Ya que el propósito principal del ingeniero es el de diseñar. Un ingeniero plantea o controla la acción recíproca entre energía, materia, material humano y dinero para cumplir en forma óptima un propósito especificado.

2.3 PROCESO DE DISEÑO

Según **Butron** (1998), menciona que esta “expresado linealmente en bloques y sin múltiples retornos que demanda la realidad, a continuación se muestra un proceso moderno de diseño, solo con el propósito de identificar sus componentes básicos siendo.

- Necesidad
- Definición del problema
- Recolección de información
- Definición de criterios
- Síntesis creativa
- Comunicación básica
- Modelaje
- Análisis
- Dimensionamiento
- Optimización
- Comunicación detallada
- Fabricación
- Objeto

Según **Alexander y Chermayeff** (1970), el proceso de diseño de un sistema comienza con la formulación, de los objetivos que se pretende alcanzar y las restricciones que deben de tomarse en cuenta. El proceso es cíclico, se parte de consideraciones generales que se afinan en aproximaciones sucesivas y a medida que se acumula información sobre el problema.

Según **Morales** (2000), indica que es la optimización del sistema, es decir, la obtención de las mejores soluciones del sistema, sin embargo puede ser útil optimizar de acuerdo con un determinado criterio, teniendo en cuenta siempre que no existen soluciones únicas razonables.

Según **Grech P.** (2001), se ha desarrollado diversas metodologías para llevar a cabo el proceso de diseño de la solución a los problemas abiertos que debe enfrentar el ingeniero. La metodología que se detalla a continuación contiene una serie de pasos que pueden aplicarse a la mayoría de los problemas referidos.

Las actividades que deben de cubrir son las siguientes:

- 1.- Definición del problema que va a definir.
- 2.- Establecimiento de los criterios para escoger la mejor solución
- 3.- Búsqueda de información pertinente
- 4.- Generación de la mayor cantidad de soluciones posibles
- 5.- Análisis y descarte de las soluciones que no son viables
- 6.- Selección de la mejor solución de las que quedan
- 7.- Especificación de la solución escogida para su producción
- 8.- Comunicación escrita sobre la solución.

2.4 TIPOS DE DISEÑO

Según **Butrón** (1998), no se puede avanzar en el concepto de la calidad en el diseño, sin previamente haber establecido una somera clasificación de los distintos tipos de diseño, si bien es verdad que hacer dicha clasificación, es una tarea difícil y hasta el momento infructuosa.

2.4.1 Diseño Constructivo

En este sector, el diseño suele realizarse dependiendo naturalmente del tipo de obra que se haya de acometer, así como el recurso con que cuenta la empresa que lo realice, en general se encuentra un elevado número de bases de datos que ayudan a esclarecer el proceso de diseño, como son estándares y modelos de construcción, cualquiera que sea el tipo de que se trate.

2.4.2 Diseño Arquitectónico

En este entorno se halla enmarcado el concepto más difundido de diseño, debido fundamentalmente al auto marketing que efectúan los colectivos de profesionales que trabajan en el mismo.

En este contexto o marco, cabe señalar que contrariamente a lo que se piensa, y lo que los profesionales del sector propugnan, este es el sector que se

encuentran el mayor número de regulaciones procedentes de las administraciones del estado, a la búsqueda de la calidad.

2.4.3 Diseño de Gestión

También la futura empresa, en sus labores ha de diseñada, como se diseña el contenido de un cuadro o las formas y estructura de un cathedral, los profesionales que intervienen en este tipo de diseño, para materializar la idea del empresario, tampoco están muy sobrados de requisitos de la calidad, de modo que en general deberían de ampliar sus conocimientos en este campo (abogados, economistas). En beneficio de la sociedad, de sus propios servicios y por ende de sus servicios.

2.5 LETRINAS EN MEDIO RURAL

Según **Quispe C.** (1993)

La disposición inadecuada de las excretas es una de las principales causas de enfermedades infecciosas intestinales y parasitarias, particularmente en la población infantil y en aquellas comunidades de bajos ingresos, ubicadas en áreas marginales y rurales, donde comúnmente no se cuenta con una adecuado servicio de abastecimiento de agua, ni con instalaciones para el saneamiento. La disposición de excretas tiene como finalidad.

- Proteger la fuente de agua
- Proteger la calidad del aire que respiramos y del suelo
- Proteger la salud de las personas

El problema de la mala disposición de las excretas se puede solucionar mediante la implementación de tecnologías simples y la participación de la comunidad, en aquellos sectores que no cuentan con las instalaciones adecuadas.

Letrina: Estructura que se construye para disponer las excretas o materia fecal, con la finalidad de proteger la salud de la población y evitar la contaminación del suelo, aire y agua.

Cámara: Obra fabricada con mampostería, compuesta de ladrillos o bloques de piedras unidos con mortero de cemento-arena, concreto simple o reforzado,

que se levanta sobre el nivel natural del suelo para depositar las heces humanas, las orinas y el material de limpieza anal.

- **Brocal:** Anillo de protección del hoyo de la letrina. Se ubica en la parte superior de este y sirve para estabilizar la boca del hoyo, sostener la losa y para impedir el ingreso del agua de lluvia.
- **Losa:** Estructura de concreto armado u otro material resistente que se construye sobre el brocal y sirve para soportar al usuario.
- **Terraplén:** Tierra apisonada que se acomoda alrededor del brocal, sirve para proteger al hoyo del ingreso de aguas superficiales y de lluvia.
- **Aparato Sanitario:** Dispositivo diseñado para que brinde comodidad a la persona al momento de defecar.

2.6 LETRINAS SANITARIAS (MDE-OPS-BM-200)

Según **D. Duncan M.** (1985)

Las letrinas tradicionales de pozo seco presentan dos problemas fundamentales tienen muy mal olor y atraen moscas y otros vectores de enfermedades que se producen en los posos.

Para atacar estas desventajas, se ha desarrollado la letrina mejorado de pozo ventilado, que se diferencia de la letrina tradicional por tener largo tubo de ventilación que tiene en su extremo una malla que evita que las moscas ingresen, con el tubo también se controlan los malos olores.

2.7 LETRINAS SECAS

Según **RAMIRES, L** (1998) Guía de uso eficiente de la unidad sanitaria seca "Santiago – Chile"

La instalación es simple y puede ser construida en madera o ladrillos. En este sistema los excrementos son recogidos en un compartimento que existe debajo de la Letrina, y después son desecados por acción del calor, ventilación y evaporación. Después de cada utilización se debe añadir cenizas, cal o incluso tierra para favorecer la desecación y evitar la presencia de insectos.

2.8 LA LETRINA DE ARRASTRE HIDRÁULICO

Según **M. SANCHEZ**, (2001) "Fundación cocibolca" Nicaragua

Se caracteriza por contar con un sifón, que actúa como cierre hidráulico e impide el paso de insectos y olores desagradables del pozo séptico al interior de la caseta y necesita de 2 a 4 litros de agua para el arrastre. El pozo séptico y la letrina están conectados por una tubería de longitud variable de 3 a 5 Metros. La losa turca o inodoro queda instalado en el suelo de la caseta y puede ser construida en el interior de la casa o patio.

2.9 LETRINAS DE COMPOSTAJE

Según **M. SANCHEZ**, (2001) "Fundación cocibolca" Nicaragua

Las Letrinas de Compostaje son similares, aun que el proceso de descomposición de los excrementos es diferente.

En este proceso no es obligatorio la separación de la orina. También es necesario añadir material vegetal como hojas, ramas, serrín, etc. después de cada utilización. La incorporación de lombrices de tierra favorece el proceso de compostaje.

Una opción es construir un sistema que tenga una letrina-doble, es decir, que tenga dos compartimientos por debajo. De esta forma, cuando uno de los compartimientos se llena, se puede cerrar esa letrina para que se realice el proceso de compostaje utilizándose la letrina de al lado.

El compuesto resultante es muy rico en materia orgánica y da lugar a un excelente fertilizante para la agricultura en el medio rural.

En el medio urbano, donde la actividad agrícola no es tan frecuente, también se puede utilizar este sistema. En ese caso el compuesto resultante se puede vender constituyendo así una fuente de ingresos adicional.

2.10 LETRINAS ECOLOGICAS

Según **CARE – PERU**. (2005) Proyecto de Letrinización en lugares secos o niveles friáticos PROFUNDOS - PERU

El nombre completo que los propios usuarios han dado a la letrina ecológica es "letrina abonera seca familiar" (LASF): letrina, porque cumple la función de eliminar las excretas; abonera, porque en un periodo de tiempo determinado es capaz de producir abono orgánico de las excretas y de la tierra seca, ceniza o

cal, en un proceso aeróbico anaeróbico; seca, porque al introducir tierra seca, ceniza o cal a las excretas, el contenido, que en un principio es húmedo, se seca; y familiar porque su diseño simple y cómodo permite ser utilizado por los miembros de una familia rural.

- Dos cámaras de bloqueta cuadradas con medidas interiores de 0.80 en ambos sentidos, tapas laterales de concreto armado, con vigas dinteles de concreto armado, para desocupar la cámara. Piso de concreto simple.
- Dos losas sanitarias que cubren las cámaras, apoyadas sobre el muro de bloquetas.
- Dos tapas sanitarias de PVC que cubren los orificios de descarga de las excretas, con dispositivos para abrirlas y cerrarlas manualmente. El dispositivo consiste en un cordel sujeto al muro mediante una armella y sujeto a la tapa sanitaria.
- Dos orificios con tubería de PVC de dos pulgadas para evacuar la orina. Los orificios van a la poza de percolación.
- Pozo de percolación con material granular de 0.70 metros por 0.70 metros.
- Caseta de muros de bloquetas, con puerta de calamina de zinc y techo de calamina de zinc, con cielorraso pegado al techo de carrizo y yeso. Escaleras de ingreso ubicadas lateralmente construidas con bloquetas.

2.11 CONCEPTOS GENERALES SOBRE DISEÑO

Según **T. JAINAGA. J.J** (1981). Afirma que el diseño tiene como objetivo final la representación a escala, en planos, la distribución espacial del proceso, acotando las superficies dedicadas a cada actividad, poniendo de manifiesto su continuidad o separación, y previendo sus accesos.

En tanto que **PARKER M.C. HARRY**, sugiere que los diseños de madera en la armadura del techo son más económicos en comparación con los de concreto armado, siempre que se pueda usar maderas de duración mayores a los 15 años como vida útil de estos últimos.

Según **M. CHARLES, R.** (2000) Indica que cuando un ingeniero planea o controla (Esto es, diseño).

La palabra diseño tiene diversos significados en el uso general en inglés y por lo tanto está sujeta a muchas interpretaciones. Entre estos significados figuran los siguientes:

- Designar; Asignar o poner aparte como para un propósito o fin;
- Planear mentalmente, concebir en conjunto ya sea en su totalidad o en bosquejo;
- Configurar de acuerdo con un plan;
- Conferir proporción y planear, como en las partes de una máquina o estructura, de modo que se satisfagan todos los requisitos.

2.12 PROCEDIMIENTO Y METODOLOGÍA DE DISEÑO

Según **M. CHARLES, R.** (2000) Manifiesta que no hay una filosofía del diseño de ingeniería. Los diseñadores de éxito adaptan sus capacidades, pericias y aptitudes al problema que tienen a la mano. Diseñar es especificar con precisión la forma en que ha de ejecutarse una determinada tarea. Para especificar se requiere poder creador y comprensión, la comprensión se basa en la experiencia y se codifica en el análisis, mediante el uso de técnicas matemáticas deductivas y hasta empíricas. Si un diseñador procede a diseñar como se debe, es decir:

- Define su problema en términos cuantitativos;
- Decide cómo reconocerá el mérito de la solución, y ordena sus soluciones en consecuencia;
- Genera alternativas (posibles soluciones);
- Por medio del análisis, descarta las alternativas insatisfactorias y conserva las satisfactorias;
- Elige la solución de más alto mérito entre la alternativa factible;
- Toma una decisión y la pone en ejecución;

El ingeniero estará entonces procediendo de una manera completamente compatible.

2.13 TEORÍA Y MÉTODOS DE DISEÑO

Según **CHRISTOPHER, J.** (1980) Afirma que, por diseño se entendía como

una labor de los arquitectos, ingenieros y diseñadores, que llevaban a cabo con objeto de producir los dibujos necesarios tanto para los clientes como para los fabricantes (década 50 y 60 de 1900).

Ahora existen nuevos métodos de diseño que se han inventado para sustituir a los tradicionales. Una característica común a las características de los métodos tradicionales y a las propuestas de unos nuevos, es el intento de aislar la esencia del diseño y reducirla a un método estándar o receta que pueda ser válida para todas las situaciones. Los estudios de la metodología del proyecto de diseño se ha dirigido a diferentes aspectos del proyecto y han buscado apoyo en distintos instrumentos teóricos y enfoques. Una clasificación general de ellos permite establecer al menos dos grupos:

- a) Los sistemas que racionalizan los componentes del objeto que desea proyectar.
- b) Los sistemas que procuran racionalizar los pasos sucesivos al proceso del proyecto; racionalizan la parte operacional del proyecto.

Existen también sistemas que unen ambos procesos de racionalización, o que emplean uno en beneficio del otro, prevaleciendo uno de los aspectos.

Dentro del primer grupo, el más importante por el empleo riguroso de las matemáticas es el desarrollado por Alexander-Chermayeff y ampliado por Margarit-Buxadé.

Planteamiento en resumen es el siguiente: el objetivo final del proyecto es la forma, pero el proceso del proyecto consiste en lograr la correcta correlación entre la forma (solución del problema), y su contexto (que define el problema). Esta correlación puede plantearse como una relación de variables binarias.

2.14 CONCEPTOS DE LETRINAS SANITARIAS

Según **FONCODES** (1999) define que, un sistema de disposición de excretas, está compuesto por un hoyo excavado a mano, cubierto con una losa provista de una taza sanitaria con tapa, tiene como objetivo recibir las materias fecales y orines instalados generalmente en pequeñas comunidades.

Ubicación de letrinas debe de estar ubicados lejos de la fuente de agua para evitar la contaminación. Para ubicar la letrina tener en cuenta el tipo y la calidad de suelo.

La ubicación de la letrina debe estar cerca a la casa, lejos de pozo donde se toma el agua.

- Según FONCODES (1999), el distanciamiento entre una letrina y una fuente de agua (pozos) debe de ser de 20 – 30 mts mínimo.
- Los corales de animales o charcos debe de estar a una distancia mínima de 15 mts, a fuente de agua.
- Según CARE – PERU (2005), una fuente de agua debe de estar a una distancia de 20 mts. Como mínimo de letrinas sanitarias y corral de animal.
 - Letrinas, tanques sépticos, formaciones de desagüe: 15m.
 - Pozos de percolación, establos y corrales: 20m.
 - Depósitos de basura, estercoleros: 15m.
 - En lugares donde el área adyacente al pozo sea accesible al ganado, se deberá construirla una cerca a no menos 30m de distancia del pozo.

2.15 TECNOLOGIAS Y TIPOS DE LETRINAS PARA LA DISPOSICION DE EXCRETAS.

Según FONCODES (1999), Hace conocer lo siguiente.

2.15.1 Sistemas sin transporte de excretas.

- **Defecación al aire libre.**- sucede cuando no existe letrinas, la defecación se realiza al aire libre pudiendo ser en forma indiscriminada. Este sistema existe presencia de moscas, que difunden enfermedades.
- **Pozo poco profundo.**- denominado hoyo de gato, es un pequeño hoyo de 0.20mts. de profundidad cada vez que se defeca se cubre con tierra o ceniza se puede usar por semanas.

La descomposición es rápida en los pozos poco profundos debido a la gran población bacteriana del suelo superficial.
- **Letrinas de pozo simple.**- compone una losa colocada sobre un pozo cuya profundidad es de 2mts. A más, la losa está firmemente apoyada y elevada por encima del terreno. La losa está provisto de un orificio para que las excretas caigan directamente en el pozo.
- **Letrina de pozo perforado.**- para utilizarse como letrina un pozo perforado a mano con una barrena o mediante una máquina.

Normalmente el pozo tiene un diámetro de unos 0.4 mts, y una profundidad de 6 a 8 mts.

- **Letrina con pozo con ventilación.-** las molestias por las moscas y los olores pueden reducirse considerablemente ventilando el pozo mediante una tubería que sobresalga por encima de la caseta y cuyo extremo superior este protegido contra las moscas. El interior de la caseta permanece en la oscuridad.
- **Pozo único o doble.-** se excava un segundo pozo está lleno hasta una distancia de medio metro de la losa. Si la caseta y la losa pesan poco se traslada hasta un nuevo pozo. Otra disponibilidad es construir dos pozos revestidos, que sean ambos para contener los sólidos fecales acumulados durante un periodo de dos años. Se usa uno de los pozos hasta que se llene y luego utilizar el otro.
- **Letrina de cierre y arrastre hidráulico.-** cuenta con un sifón que actúa como cierre hidráulico evita que los mosquitos y olores.
- **Tanque séptico.-** es una cámara de sedimentación subterránea a la que las aguas servidas no tratadas llegan por una tubería desde instalaciones de saneamiento de vivienda, en el depósito, las aguas residuales son objeto de tratamiento por separación de sólidos convirtiéndose en lodos y espuma.
- **Letrina de pozo anegado.-** tiene bajo el piso un depósito estanco, al que caen directamente las excretas a través de un tubo. La parte inferior de este queda sumergida en el líquido contenido en el depósito, formado un cierre hidráulico que evita la salida de moscas y olores. El depósito funciona como un foco séptico.

2.15.2 Sistemas con transporte de las excretas

- **Letrinas colgante.-** construida sobre el mar, río, donde caen directamente las excretas, si la corriente es rápida, las excretas son arrastradas. Se debe advertir a las comunidades del riesgo que representa la salud el contacto con el agua donde se han descargado las excretas.
- **Letrinas de cubo.-** esta provista de un cubo u otro recipiente para la retención de las heces (y en ocasiones de orina), que se retira periódicamente para tratar el contenido o disponer de el.

- **Cámaras y pozos negros.-** se construyen debajo o cerca de las letrinas depósitos estancos, denominados cámaras, en los que se acumulan las excretas hasta su extracción manual (con cubos) o mediante camiones cisterna aspiradores, análogamente las agua servidas de viviendas pueden acumularse en depósitos en mayor tamaño denominados pozos negros. Ambos pueden vaciar cuando están casi llenos o a intervalos regulares.
- **Alcantarillado.-** las descargas de los inodoros y otros residuos líquidos se recolectan por un sistema de alcantarillado, las aguas residuales tratadas se disponen en un cuerpo de agua o son usados en actividades agropecuarios.

III.- CAPITULO

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 CARACTERTERISTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

3.1.1. Ubicación del ámbito de estudio

Departamento: Puno

Provincia : El Collao

Distrito : Pilcuyo

Lugar : C.P. Maquercota.

Coordenadas:

Longitud 16°06'39.27"

Latitud 69°33'13.47"

Altitud 3830 m.s.n.m.

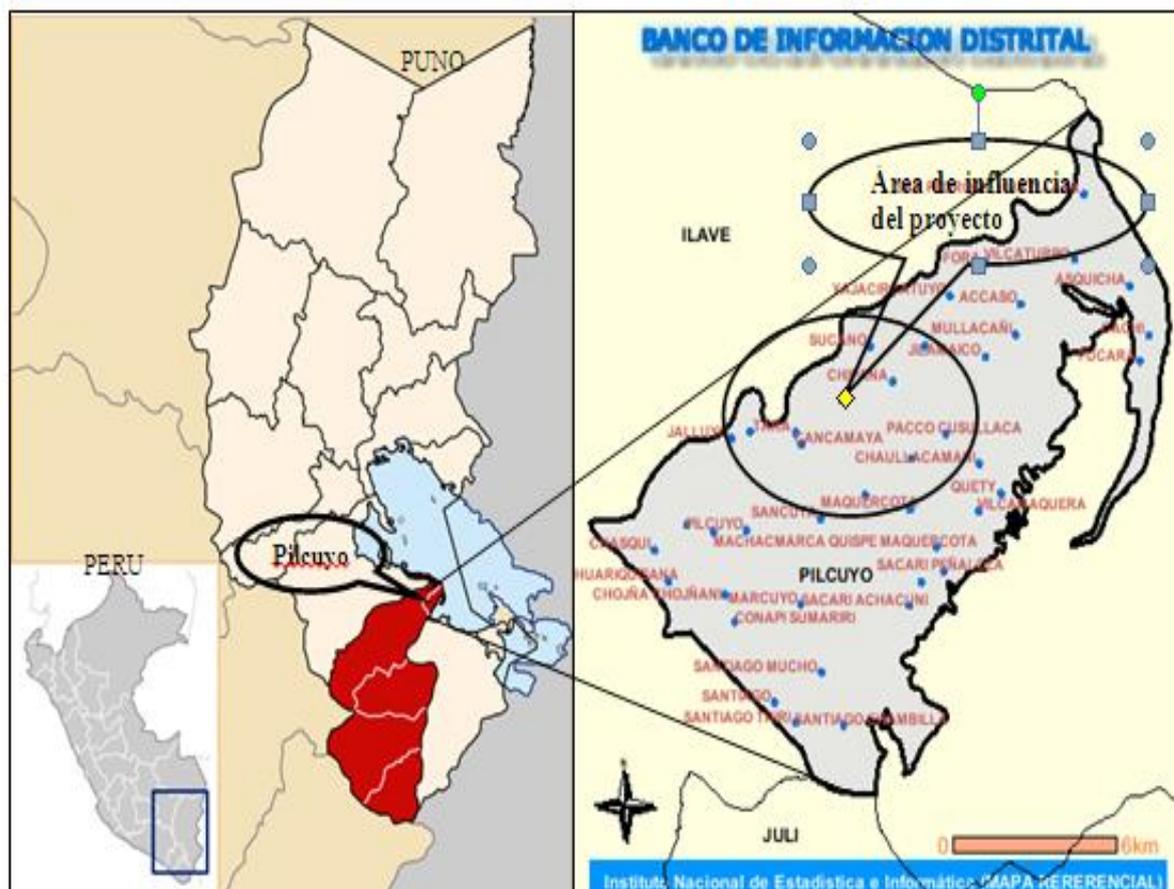
3.1.2. Vías de acceso

Cuadro N° 3.1

<i>Desde</i>	<i>Hasta</i>	<i>Kilómetros</i>	<i>Tiempo en minutos</i>	<i>Tipo de carretera</i>	<i>Característica del tránsito</i>
Puno	Ilave	56.00	45	Pavimentada	Fluido
Ilave	Pilcuyo	12.00	15	Pavimentada	Fluido
Pilcuyo	c.p. Maquercota	1.70	10	Calles y pastizales	Restringido

La población de Pilcuyo está conectada por carretera pavimentada. Desde Puno dista 68 kilómetros. El tránsito fluido permite llegar en 60 minutos, el transporte público es constante, y se toma en dos tiempos, de Puno a Ilave y de Ilave a Pilcuyo.

El área del proyecto está bien comunicada por carreteras. Se enlaza con la ciudad de Pilcuyo, por la carretera Chasqui - Cachipucara; en el trayecto del desarrollo de la vía se encuentra la zona del proyecto; a lo largo de la ruta se bifurcan varios ramales que van a las comunidades beneficiarias. La carretera se encuentra en relativo buen estado, lo que va a permitir la intercomunicación entre comunidades beneficiarias y el transporte de materiales de construcción sin mayor dificultad.



3.2 DESCRIPCION DE LA LOCALIDAD.

Las familias del C.P.Maquercota, están conformados por cuatro barrios que son como: Barrio San Jose, Barrio Eustaquio Aro, Barrio Progreso, Barrio Unión, que normalmente tienen sus autoridades para la buena organización de los pobladores.

Los centros poblados se vienen urbanizando poco a poco, constituyendo todavía núcleos en los que un salón municipal, los edificios educativos y una posta médica señalan la ubicación del centro poblado; las viviendas se van aglomerando alrededor de las existentes en desorden urbano, el trazo combina la conformación clásica con el azar, lo que dificulta la implementación de servicios.

En las parcialidades y comunidades la disposición urbanística es típica en ellas, casas dispersas construidas a la cabecera de las parcelas, que también se van juntando a medida que los terrenos agrícolas se van dividiendo, cementerios particulares en cada propiedad como es la costumbre y pozos artesanos que

benefician a varias viviendas y en los que no se observan los cuidados sanitarios para producir agua de calidad para el consumo humano.

Los animales de carga, las bicicletas y las combis de propiedad de los comuneros agrupados en empresas de transporte o con tránsito libre. Constituyen los medios de transporte más usual que circulan por las carreteras. En el paisaje se observan pocos árboles de ornato, no hay barreras de protección o de explotación silvícola; las viviendas no cuentan con jardines o plantas ornamentales que le otorguen atractivos adicionales al paisaje. El agua modela la vida diaria de los habitantes de la zona al tener a disposición el lago, la laguna y la desembocadura del río llave, por el río y las riberas del lago circulan lanchas de madera a remo y balsas de totora para la extracción de totora y la pesca artesanal.

Las comunidad está conformadas por dos y tres ramas familiares, en donde el parentesco ha permitido la división del territorio hasta convertirlo en pequeños minifundios, con propiedades segmentadas en muchos casos que no permiten la implementación de cultivos extensivos. El teniente gobernador es la autoridad más importante porque actúa de “juez” dentro de la comunidad para solucionar problemas familiares. El fiscal soluciona los problemas de tierra a través del dialogo y la concertación. La fiesta del carnaval se celebra en todas las comunidades en ella se adorna a los animales menores y se exhiben danzas populares.

Comunidad: En el proyecto, los beneficiarios son los socios principales, porque su participación activa fortalece los roles que debe cumplir la sociedad civil para llegar a su propio desarrollo, coordinando entre sus miembros para el beneficio colectivo.

Uno de los problemas fundamentales que afecta al lago Titicaca y al área circunlacustre es la contaminación; se debe fundamentalmente al descuido de quienes deben prevenirla. La población se incrementa considerablemente agravando el problema en la zona, porque entre otros factores no se dispone adecuadamente las excretas y la inversión para infraestructura sanitaria es reducida.

En el Perú a partir de 1964 se inició el programa para la ejecución de agua potable y saneamiento en el área rural a través de la dirección de saneamiento básico rural del ministerio de salud, hasta 1990. En 1990 el DL 574 unificó los sectores urbano y rural mediante la creación de la Dirección de Saneamiento Básico en el Ministerio de Vivienda y construcción. En 1994 se establece la Ley de Servicios de saneamiento en el cual el Ministerio de la presidencia es el órgano rector. En Julio del año 2002 se crea el ministerio de vivienda construcción y saneamiento, como responsable de las funciones rectoras de los servicios de agua saneamiento a través de la dirección nacional de saneamiento.

En las Políticas de Estado del acuerdo Nacional (décimo tercera y décimo novena), se señala que el estado ampliara el acceso a agua potable y al saneamiento básico y controlara los principales contaminantes ambientales; que el estado estimulara la inversión ambiental y la transferencia de tecnología para la generación de actividades de saneamiento básico, así mismo promoverá y evaluará permanentemente el uso eficiente, la preservación y conservación del suelo, sub suelo, aire, agua evitando las externalidades ambientales negativas.

La ley orgánica de municipalidades (27972, Título V. Capítulo II, artículo 80) dispone dentro de sus competencias y funciones de los municipios, la ejecución de proyectos de agua y saneamiento en el área rural, por eso la municipalidad distrital de Pilcuyo ha comenzado a promover un programa de acceso a servicios de saneamiento y agua potable en el sector rural. La población ha realizado esfuerzos aislados para construir silos al aire libre o en pequeñas construcciones de adobe, generalmente estos silos en la época de lluvia se ponen en contacto con el agua subterránea contaminándola.

Según el censo de población y vivienda del año 2007, en la provincia del Collao, vivían 76,749 personas y en el distrito de Pilcuyo 16,784. Sin embargo algunos miembros de las familias que trabajan ocasionalmente migrando a ciudades como Tacna, Juliaca, Puno y Arequipa no han sido considerados

dentro del conteo censal de la zona, esto se refleja en la población electoral que supera las diez mil trescientos treinta y un personas.

De esta manera se obtendrán buenos resultados porque son experiencias que han tenido éxito en otros lugares del altiplano de Puno.

3.3 HIDROLOGIA – METEOROLOGIA

Los parámetros mencionados son medidos en la estación meteorológica del SENAMHI en llave

a) Clima

El clima es frío y semi húmedo, influenciado ligeramente por la zona de convergencia ínter tropical y sus desplazamientos que causan las intensas lluvias en el llano amazónico en los meses de verano y que afectan la vertiente de Puno y de alguna manera la zona del altiplano.

La presencia del lago Titicaca en esta región es un factor de regulación de las áreas cercanas al litoral, que logra mantener temperaturas ligeramente más altas que en otras zonas del altiplano

b) Temperatura

Varía entre 4.6°C. (Junio-Julio) a 9.5°C. (Enero) siendo el promedio mensual de 7.6°C. La temperatura media máxima varia de 13.5°C. (Junio) a 16.1°C. (Noviembre) con una máxima absoluta de 21.2°C. La temperatura media mínima varia de -10°C. (Mayo) a 5.6°C. (Enero) con una mínima absoluta de -13.8°C.

c) Precipitación

Según los registros la precipitación anual promedio es de 642 mm. Considerándose como precipitación normal de la zona. Los meses más secos son junio y julio.

c) Evaporación

La evaporación en la zona del lago fluctúa entre 163.5 en enero y 122.12 en el mes de junio, estos datos son tomados en la isla de Taquile. Como se aprecia la evaporación es alta en el lago Titicaca.

d) Humedad

La humedad relativa mensual varía entre 47.6 % en Julio a 71.8 % en Enero con un promedio anual de 55.9%. Los promedios de los valores extremos varían de 31% en julio a 95% en marzo. La mayor humedad relativa se presenta en abril, coincidente con las lluvias. La zona es seca, existe poca saturación, lo que favorece una evaporación alta.

e) Viento

Los vientos en la zona como se aprecia en la escala de Beaufort, son suaves, las velocidades van de 2.1 a 3.1m/seg. Se presentan máximas de hasta 6.6m/seg., que se clasifican como brisa ligera. Los vientos locales o brisas del lago soplan en ambos sentidos durante el día. En la época de lluvias se presentan vientos que soplan del este y en los meses de estiaje del sur y del oeste. Es muy importante clasificar el viento cuando se construyen estructuras esbeltas.

F) Hidrología

Nivel freático El régimen del acuífero de C.P. Maquercota es variable el nivel freático esta sobre 2-3m, que con las aguas superficiales de los ríos Zapatilla e llave y las precipitaciones pluviales constituyen las fuentes de recarga. Menciono que con las compuertas en el río Desaguadero y el dragado y encauzamiento, va a disminuir el efecto del desborde del lago.

Aguas superficiales

El **río llave** es uno de los principales afluentes del lago Titicaca, se forma por la unión de los ríos Huenque y Aguas Calientes a 17kilómetros al Oeste de llave a 3,835 msnmm, después de recorrer 45kilómetros en dirección oeste – este, desemboca en el lago Titicaca entre las comunidades de San Pedro de Huayllata y Santa Rosa de Huayllata, cerca al área donde se van a implementar las letrinas, formando el límite; esta zona está expuesta a las inundaciones debido a la baja pendiente del río en su tramo inferior con presencia de meandros de sección amplia y poco profundos, la ribera está protegida con un muro de contención tipo dique natural. La cuenca tiene una superficie total de 7,622kilómetros cuadrados, La descarga mínima media se presenta en el mes de octubre y es de 5.61metros cúbicos por segundo, el caudal máximo medio corresponde a febrero con 145 metros cúbicos por segundo.

El río Zapatilla forma una pequeña cuenca entre el Alto Desaguadero y el río llave; Discurre muy cerca del emplazamiento de la estación de bombeo y la planta de tratamiento de aguas residuales. Se ubica entre los 4,627 m.s.n.m. y 3,815 m.s.n.m.; en febrero del 2008 su caudal medio fue de 3.368 m³/seg.

El lago Titicaca, es el accidente geográfico más notable, que modela la vida de las comunidades ribereñas, mide 204 Kilómetros de largo por 65 kilómetros de ancho de ancho, la mayor profundidad es de 283 metros. Su área es de 8,562 kilómetros cuadrados. Llegan al lago 6,300 Hm³/año de agua procedentes de sus afluentes, la lluvia aporta 7,800 Hm³/año, sin embargo gran parte se pierde por evaporación, la evaporación es de 13,000 Hm³ al año, solamente un 5% se va por el río desaguadero. El lago proporciona alimento para la población. La regulación del lago a través de las compuertas de Desaguadero, la limpieza del cauce para estabilizar el lago Popo y el salar de Copaza, pertenecientes al sistema hídrico, permitirá controlar el nivel máximo y evitar las inundaciones.

3.4 TOPOGRAFÍA

El terreno no presenta accidentes orográficos importantes que puedan destacar sobre la llanura de la zona del proyecto ubicado dentro del paisaje denominado planicie lacustre, con pendiente suave. En algunas zonas debido a la baja pendiente se presentan inconvenientes para la evacuación de las aguas superficiales con terrenos anegadizos en época de lluvia y áreas inundables por los desbordes del río llave y el lago Titicaca. Se observa la presencia de canales o cauces secos por donde drenan las aguas de lluvia, estos canales posiblemente fueron construidos hace mucho tiempo y desembocan al lago Titicaca.

3.5 SUELOS

Fisiográficamente los suelos se encuentran dentro de la clasificación de planicie lacustre con marcada influencia del lago Titicaca y la planicie aluvial del río llave, que han depositado sedimentos relativamente finos, con drenaje moderadamente bueno, la pendiente dominante es de menos de 1% con dirección al lago.

Geológicamente el área del proyecto se enmarca dentro de depósitos fluvio glaciales y lacustres del cuaternario reciente, constituidos por materiales de granulometría variada.

a).- Bofedales y praderas naturales

En los bofedales crecen yerbas par el consumo animal como la totorilla, pastos y es hábitat de especies de aves. También sirven como abrevaderos para el ganado y fuentes de agua para la fabricación de adobes y en general para la construcción.

Las praderas naturales cubren el 20% del área, sobre todo en la parte baja cerca al lago, que los abona en época de crecida, en ellos se desarrolla la ganadería, cuyo alimento se combina con avena, totora y otros productos.

3.6 DEMOGRAFÍA, SERVICIOS

Según el censo de población y vivienda del año 2005, en el distrito de Pilcuyo provincia del Collao, vivían 15,657.00 habitantes, donde se ubica la zona del proyecto.

Cuadro Nº 3.2

Nº	DISTRITO	POBLACION	%
1	ILAVE	50,295	66.51
2	PILCUYO	15,657	20.70
3	SANTA ROSA	4,414	5.84
4	CONDORIRI	3,676	4.86
5	CAPAZO	1,58	2.09
	TOTAL POB. PROV. EL COLLAO	75,622	100
	NUMERO DE DISTRITOS	5	

Fuente: instituto nacional de estadística e informática censo de población y vivienda 2005

Tomando como fuente el levantamiento de las viviendas, se estima una población para el proyecto de 3,909 familias distribuidas en comunidades, centros poblados, y parcialidades, de origen Aymará, que hablan el Aymará y el castellano.

A falta de fuentes de trabajo y la división de tierras que casi convierte las chacras en parcelas urbanas, donde la producción es pequeña, los jóvenes emigran a ciudades o poblaciones mayores, para trabajar sin tener experiencia en un oficio técnico, formando la fuerza laboral sin capacitación de pequeñas empresas constructoras, el gobierno central, la municipalidad o trabajando con

pequeños capitales en el comercio o en la prestación de servicio de transporte en triciclo en ciudades como Puno, Juliaca o Tacna. La promoción de estudiantes secundarios al nivel superior o técnico, es altamente progresiva; por lo general asisten a centros de educación superior en las ciudades del sur del Perú, o a los institutos técnicos; la facilidad de transporte permite el desplazamiento con seguridad y a bajo costo, la mayoría de estos jóvenes cuando terminan sus estudios, no regresan para establecerse en sus comunidades de origen por falta de oportunidades, el regreso es temporal. Las mujeres por lo general forman sus hogares a temprana edad interrumpiendo en muchos casos la educación secundaria, sin embargo a través de los programas del gobierno y algunas instituciones van tomando conciencia y están accediendo a educación y formación profesional.

Los servicios de agua potable y saneamiento son precarios o no existen, se observó la construcción de pozos artesanos con bomba manual en varias comunidades visitadas, esto debe estar acompañado de procesos de capacitación con el apoyo de centros de salud para el buen uso y mantenimiento. Para la disposición de excretas no hay infraestructura, los pobladores la depositan a campo abierto o en fosas que pueden estar en contacto con las aguas subterráneas; las prácticas de higiene no son las más adecuadas a falta de infraestructura que la viabilice. El depósito de residuos sólidos, se realiza sin ningún cuidado, se observa basura amontonada o dispersa, las botellas descartables son la principal fuente de contaminación. Los niveles de saneamiento son bajos, sin embargo el clima inhibe muchos factores negativos que se pudieran presentar por esta causa, es uno de los problemas principales que afronta la zona y que es necesario tener en cuenta dentro de los programas de desarrollo para mejorar la calidad de vida. Toda el área del proyecto cuenta con servicio de energía eléctrica, la gente accede a servicios de comunicación como el teléfono, la televisión, a artefactos eléctricos que permiten una mayor comodidad; sería importante que las comunidades cuente con el suministro de agua potable en cada una de las viviendas a través de sistemas por gravedad, con ello el agua podría ser segura, con mayor oferta y asequible con menor esfuerzo.

Las viviendas familiares son de bloques de tierra (adobe) con techo de calamina de zinc, por lo general en una vivienda las habitaciones principales se techan con calamina y la cocina con paja. Hay viviendas con estructuras de material mixto, bloquetas en algunos ambientes y adobe en otros, la urbanización que se presenta por el incremento de las familias cambia el paisaje y va incrementando el número de viviendas con materiales más resistentes (bloquetas, techos de concreto, etc.).

El área tiene una buena cobertura de asistencia en salud, que realizan atención primaria y que cuentan con personal capacitado para ello. Estos establecimientos pertenecen a las redes de salud del Collao, además el hospital de llave es accesible en poco tiempo en razón de la buena infraestructura vial existente. Sin embargo el área de saneamiento esta desatendida, por los problemas que se pueden evidenciar en la zona. Prevalcen las enfermedades gastrointestinales y de vías respiratorias.

Todos los jóvenes acceden a educación básica, la deserción escolar es baja en el nivel primario y secundario, muchos jóvenes asisten a escuelas y colegios secundarios en llave y otras ciudades del sur. La zona cuenta con buena infraestructura de aulas y suficientes profesores para las aulas, el decrecimiento en la tasa de crecimiento poblacional debido a las campañas educativas de control, está disminuyendo la matrícula escolar en la zona.

La agricultura se centra en el sembrío y cosecha de productos de pan llevar como la papa, olluco, habas, oca, quinua, cañihua, etc. que abastecen las necesidades de la familia, es muy poco lo que se vende. La avena, cebada y otras plantas forrajeras se cosechan para alimentar el ganado en época de estiaje.

La ganadería es la principal fuente de ingresos, el engorde de ganado y su venta en la feria de llave, Acora y Pilcuyo principalmente los domingos, jueves y sábados. En tres a cinco meses el ganado está presto para la venta con ganancias aproximadas de S/.200.00, por res, los rescatistas llevan el ganado a Lima, Arequipa y Tacna para su comercialización. Para el engorde usan la totora, iachu, avena, cebada y pastos naturales. No usan mucho concentrado, en la zona oeste se están cultivando pastos como la alfalfa.

El comercio, la pesca en el lago Titicaca y el transporte de pasajeros formal e informal, son otras de las actividades a la que se dedica la población para la generación de ingresos. El comercio lo realizan principalmente en la feria de llave, los transportistas trabajan con sus unidades por lo general los Jueves y domingos.

3.7 IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE

El medio ambiente se fortalece directamente, con la implementación del proyecto de construcción de letrinas ecológicas de doble cámara, porque disminuimos la contaminación de los acuíferos, del lago Titicaca, de las viviendas y las praderas naturales.

Sin embargo consideramos que puede haber acciones que produzcan efectos mínimos degradantes; en la siguiente matriz se identifican y analizan estas posibles acciones y se dan las recomendaciones respectivas.

3.7.1 Impacto ambiental del proyecto seleccionado

El medio ambiente se fortalece directamente, con la implementación del proyecto de construcción de letrinas ecológicas elevadas de doble cámara, porque disminuimos la contaminación de los acuíferos, del lago Titicaca, de las viviendas y las praderas naturales.

Para construir el tipo de letrina seleccionado, no es necesario alterar el suelo, porque la platea de cimentación se encuentra a nivel del terreno natural desbrozado. Como las cámaras de las letrinas son herméticas, no hay peligro de contaminación del suelo y tampoco del agua subterránea.

Además las praderas y cultivos se benefician con el abono orgánico producto de las excretas, luego de un proceso de inhibición de bacterias en la cámara llena después de un año de estar en reposo. La disposición adecuada de excretas permite que los animales domésticos y silvestres no se infecten con parásitos u otras enfermedades transmisibles por las excretas. Las letrinas se integran a las viviendas, el paisaje no se altera y se mejora el ornato, además disminuirá la ocurrencia de enfermedades infecciosas intestinales en la zona de Proyecto por la contaminación y dérmicas.

3.8 SERVICIOS BASICOS DE LA POBLACION

El 30% de las viviendas de las familias están construidas de adobe con techo de paja, y el 70% con techo de calamina con pisos de tierra, son viviendas de uso múltiple y de regular estado conservación.

3.8.1 Electrificación

En el Centro Poblado de Maquercota, el 90% de la población cuenta con energía eléctrica. El 85% de las localidades del distrito de Pilcuyo cuentan con instalaciones de energía eléctrica.

3.8.2 Recursos Hídricos

En esta localidad el 90% de los comuneros cuentan con pozos tubulares tipo caison, el 10% de los posos naturales.

3.8.3 Salud

Las enfermedades predominantes se dan en la población infantil, con mayor incidencia de diarreas y enfermedades broncopulmonares.

3.8.4 Educación

La tasa de analfabetismo es baja, la mayoría de la población lee y escribe sin complicaciones.

Con respecto al sistema de educación, se cuenta con 01 Centro Educativo de nivel Primario, Nivel Secundario e Inicial.

3.8.5 Características agro económicas

En la zona del proyecto, los cultivos se desarrollan en pequeñas áreas, tienen bajos rendimientos esto debido a la falta de asistencia técnica en el manejo de recursos hídricos y un uso inadecuado de los insumos de producción así mismo debido a los factores climatológicos severos y variables algunos años de temporadas agrícola se ven afectadas, además el clima es tan variado que no

favorece el desarrollo de cultivos susceptibles a las bajas temperaturas, la producción de cultivo se realizan en forma temporal en épocas de lluvias.

3.8.6 Actividad Pecuaria

La actividad pecuaria se desarrolla de manera extensiva, los animales son alimentados de pastos y totorales naturales y existentes en C.P. Maquercota, así como con resto de la cosecha con ganado ovino en 88.7% ganado vacuno en un 79.7% y porcinos y caprinos en un 8.8%.

3.9 METODOLOGIA UTILIZADA

3.9.1 Métodos.

Para el cumplimiento de los objetivos planteados en el presente trabajo se utiliza el método descriptivo, explicativo, analítico y deductivo. El método descriptivo, es aquella orientación que se centra en responder a la pregunta ¿Cómo es? La realidad del área de estudio para determinar al estado situacional del área de influencia del proyecto. El método explicativo, es aquella orientación que, además de considerar la respuesta al ¿Cómo? y ¿por qué?, se centra en responder a la pregunta: ¿Por qué es así la realidad?, o ¿Cuáles son las causas?; lo que implica plantear hipótesis explicativas; y un diseño explicativo. El método analítico, es la descomposición de todos los elementos, se usa los pasos de observación, descripción, ordenamiento y clasificación de todo el material de investigación disponible. Y el método deductivo se aplicara para conocer desde lo general a lo específico analizando cada una de las variables.

3.10 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Para la obtención de datos se empleará las siguientes técnicas:

- a) **Observación directa.**- Se obtendrá información mediante la percepción intencionada e interpretativa. Asimismo incluirá la entrevista directa a los beneficiarios en la misma vivienda.
- b) **Entrevista.**- Dialogo directo con los propietarios de las viviendas.

- c) Revisión documental.-** Es la recopilación de información realizada para la investigación con el fin de llevar a efecto el análisis para determinar los indicadores de rentabilidad social del proyecto.
- d) Encuesta.-** Se desarrolla mediante un cuestionario de preguntas dirigido a las familias y de esta manera obtendremos información socioeconómica y de la disposición.
- e) Procesamiento de datos.-** El procesamiento de los datos recopilados se realizará de acuerdo a los objetivos planteados.

3.11 MATERIALES Y EQUIPOS

Se utilizó los siguientes materiales:

a) Materiales de gabinete

- Información estadística (INEI)
- Información de bibliografía el cual nos permite tomar los mejores criterios en la etapa del diseño de la infraestructura como es las letrinas comunes, textos rurales, diseño en construcciones rurales.
- Papel bond A4
- Papel de formato continuo
- Mapa político del Puno
- Memoria USB
- Impresora HP 1200
- Materiales de escritorio
- Computadora
- Lap top
- Plotter

b).- Materiales en la etapa de campo

Para la etapa de campo se utilizaron los siguientes materiales:

- Cámara fotográfica
- Libreta de campo
- Wincha de 50m

- Calculadora
- Lap top
- Pintura esmalte
- Estacas de madera
- GPS
- Materiales cartográficos y bibliográficos.

3.12 METODOLOGIA PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS PROPUESTOS

3.12.1 Evaluación Técnica

La evaluación que se realizó fue la evaluación técnica donde se priorizó la intencionalidad diagnóstica, explorar, verificar el estado de la infraestructura en cuando a conocimientos previos.

Los pasos que se siguieron en la evaluación técnica a las letrinas comunes en el C.P. Maquercota son:

- Acción y efecto de diagnosticar
- Recopilación de datos de las letrinas comunes
- Análisis de los datos obtenidos
- Reconocimiento de problemas, defectos de las letrinas comunes
- Evaluación de problema de diversas naturalezas de las letrinas evaluadas.

Cuadro N° 3.3 Matriz de los involucrados

Grupo de involucrados	Problemas percibidos	Intereses
Localidad de Maquercota	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación del medio ambiente - Limitada capacidad de recursos - Inundaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Proteger los derechos básicos de las personas - Disminuir la contaminación de la zona circunlacustre - Interés en buscar el desarrollo integral de la población.
MINSA	<ul style="list-style-type: none"> - Enfermedades infecto contagiosas - Limitada capacidad de gestión - Restringida capacidad de movilización 	<ul style="list-style-type: none"> - Proteger la salud de las personas - Adoptar medidas preventivas, para evitar enfermedades - Monitorear la salud pública a través de la unidad de salud ambiental
Actores usuarios	<ul style="list-style-type: none"> - Limitada capacidad de gestión - Falta de recursos económicos para afrontar el problema - Falta de promoción de servicios 	<ul style="list-style-type: none"> - Resolver problemas sanitarios. - Tener lugares adecuados para la disposición de excretas. - Evitar la contaminación.

FUENTE: Elaboración propia, en función a lo manifestado por los involucrados.

Cuadro N° 3.4 El marco lógico del proyecto investigación seleccionado

	Resumen de Objetivos	Indicadores	Metas	Medios de verificación	Supuestos
Fin	Mejorar la calidad de vida de la población de Maquercota.	Disminución de las necesidades básicas insatisfechas	Disminución de los NBI's en el 20% al año 5 del proyecto	Encuesta a hogares	La población cumple con las prácticas de higiene y mantiene adecuadamente la infraestructura
Propósito	Disminuir la incidencia de enfermedades infecciosas intestinales y la contaminación en la comunidad de Maquercota.	Porcentaje de incidencia de enfermedades infecciosas intestinales en la población.	Reducir la tasa de incidencia de enfermedades parasitarias del 14 al 7 % al año 5 del proyecto	Informe de monitoreo Encuesta ex post Reporte de estadísticas del Minsa	Participación activa de la población

Componente	Implementación de infraestructura adecuada para disponer las excretas. Adecuados hábitos y prácticas de higiene en la familia.	Porcentaje de familias capacitadas en educación sanitaria y hábitos de higiene Porcentaje de familias que tienen letrinas sanitarias	100% de familias con educación sanitaria 100% de familias con letrinas sanitarias	Evaluación intermedia del proyecto de investigación	La junta administradora asume su responsabilidad en la gestión del proyecto Las familias ejercen buenas prácticas de higiene
------------	--	---	--	---	---

FUENTE: Elaboración propia, en función a lo manifestado por los involucrados.

3.12.2 Razones por las que es de interés para la comunidad resolver dicha situación

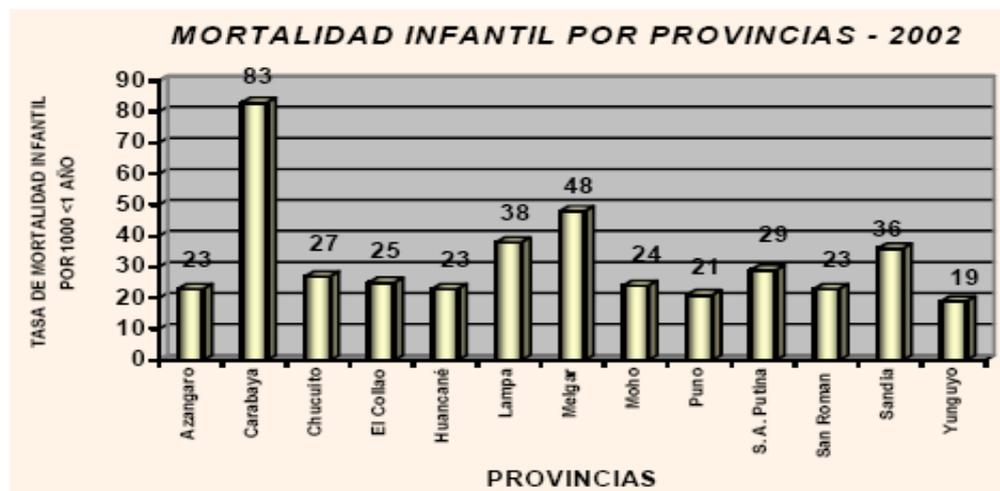
El manejo inadecuado de las excretas produce una alta tasa de EDA, que conduce en muchos casos a la mortalidad infantil, a la desnutrición crónica, a las epidemias como el cólera y al estar predispuesto a otras enfermedades.

Los pobladores de la comunidad aspiran a tener un lugar seguro e íntimo para realizar sus necesidades corporales sin esperar las horas de la noche o cobijarse en la vegetación de la chacra.

Mejorar la situación de la salud en la población, disminuyendo las horas de para en su trabajo en los adultos a causa de enfermedades infecto contagiosas que producen diarrea u otros síntomas y las condiciones físicas de los menores, esto es importante para desarrollar una buena calidad de vida.

Los recursos que en ocasiones gastan los comuneros en medicamentos, hospitalización y consultas médicas, por enfermedades producidas debido a la contaminación por la deposición de excretas al aire libre, afectan los ingresos familiares que pueden ser dispuestos para la adquisición de alimentos, educación u otras necesidades básicas.

Gráfico N° 3.1



FUENTE: Plan concertado regional por la infancia Puno 2005-2010

Cuadro N°3.5 Cuadro resumen de necesidad de letrinas.

Beneficiario	Cantidad de beneficiarios	Número de letrinas
Familias de las comunidades	197.00	197.00
Centros educativos	2	2
Establecimientos de salud	1	1
Total de letrinas		200.00

FUENTE: Elaboración propia

Según el censo de población y vivienda del año 2005, en la provincia del Collao, vivían 76,749 personas y en el distrito de Pilcuyo 16,784. Sin embargo algunos miembros de las familias que trabajan ocasionalmente migrando a ciudades como Tacna, Juliaca, Puno y Arequipa no han sido considerados dentro del conteo censal de la zona, esto se refleja en la población electoral que supera las diez mil trescientos treinta y un personas.

Para la construcción de los servicios de disposición de excretas, la operación y mantenimiento es necesario tomar en cuenta las características similares de la población en toda el área del proyecto, diferenciando la infraestructura a implementar en los centros educativos, en donde se deben establecer letrinas para cada grado o sección con el fin de operarlas y mantenerlas

adecuadamente. De esta manera se obtendrán buenos resultados porque son experiencias que han tenido éxito en otros lugares del altiplano de Puno.

Ello debido a la carencia de una mayor iniciativa e interés de la población y sus dirigentes, y el poco presupuesto que maneja las municipalidades, además de la falta de apoyo de los gobiernos local, regional y central, quienes tienen la obligación de buscar el bien común de sus habitantes.

Por otro lado, la mayoría (60%) de las personas realizan sus deposiciones de excretas al aire libre, ya que no cuentan con letrinas, un 40% de la población cuenta con letrinas de hoyo seco y artesanal, contaminando las aguas subterráneas, los cuales se encuentran en pésimo estado de conservación, puesto que ya cumplieron su vida útil.

De acuerdo con lo anterior, se han detectado las siguientes causas y efectos concernientes a este problema.

a) Causas:

- ✓ Consumo de agua de deficiente calidad
- ✓ Disposición de excretas al aire libre
- ✓ Inadecuados hábitos y prácticas de higiene
- ✓ Deficiente capacidad de gestión de los servicios por parte de la población
- ✓ Carencia de infraestructura para disposición de excretas
- ✓ Desconocimiento de los niveles de educación sanitaria
- ✓ Limitado conocimiento de los pobladores de las comunidades para gestión de los servicios

Estas causas han sido clasificadas como causas directas e indirectas, tal como se muestra a continuación:

b) Causas Indirectas:

Carencia de infraestructura adecuada para disposición de excretas

Desconocimiento de los niveles de educación sanitaria

Limitado conocimiento de los pobladores de las comunidades para gestión de los servicios.

c) Causas Directas:

Consumo de agua de deficiente calidad

Disposición de excretas al aire libre

Inadecuados hábitos y prácticas de higiene

Deficiente capacidad de gestión de los servicios por parte de la población

d) Efectos:

Incremento de los índices de enfermedades de origen hídrico de la población.

Incremento de la desnutrición infantil.

e) Efectos Directos:

Incremento de la desnutrición infantil.

Incremento de la contaminación ambiental

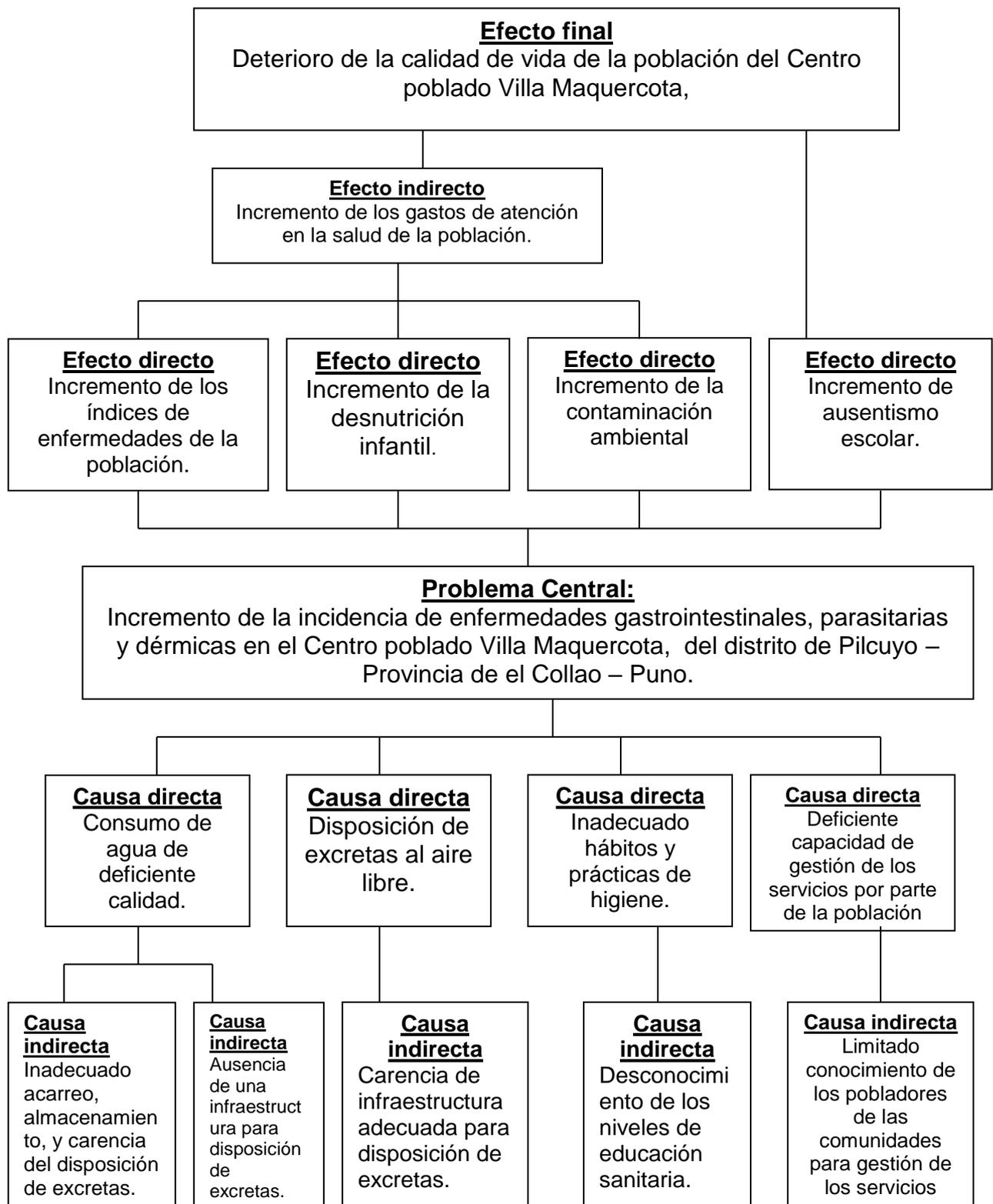
f) Efectos Indirectos:

Incremento de los gastos de atención en la salud de la población

g) Efecto Final

Deterioro de la calidad de vida de la población del Centro poblado Villa Maquercota, del distrito de Pilcuyo, Provincia de El Colla – Puno.

3.12.3 Árbol de causas y efectos

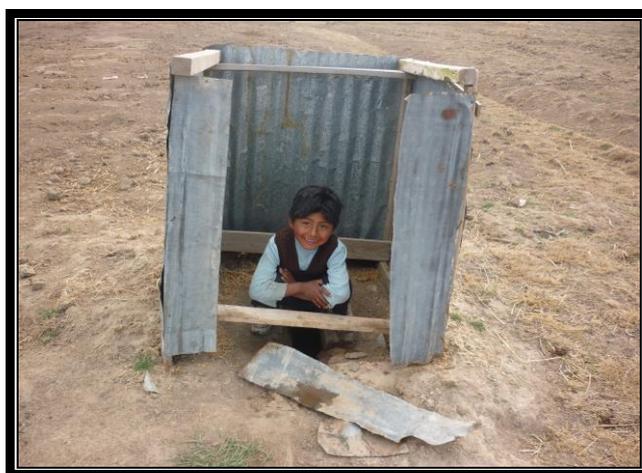


3.13 DIAGNOSTICO, EVALUACIÓN TÉCNICA, SITUACIÓN ACTUAL DE LAS LETRINAS COMUNES DE CENTRO POBLADO DE MAQUERCOTA.

Las letrinas evaluadas en la localidad de Maquercota fueron visitados y evaluados en la forma técnica que fueron construidos donde nos llevamos muchas sorpresas ya que no cuentan con letrinas adecuadas a la zona, las letrinas existentes no cuentan con un diseño adecuado para la cantidad de personas existentes en una familia, la ubicación de las letrinas no fue realizado con criterio adecuado a la realidad de C. P. Maquercota.

Luego de una revisión análisis y evaluación de las letrinas existentes en la localidad de Maquercota, esto no cumple con las condiciones de un servicio adecuado en el medio rural.

Figura Nº 3.1



Fuente: Imagen tomada en lugar del Proyecto.

Observamos en esta fotografía un deposito rustico cubierto de mínima muro de calamina, utilizado como letrina.

Para la disposición de excretas no hay infraestructura, los pobladores la depositan a campo abierto o en fosas que pueden estar en contacto con las aguas subterráneas; las prácticas de higiene no son las más adecuadas a falta de infraestructura que la viabilice.

Los hoyos que son utilizados para depositar las excretas, tienen malos olores y contaminan a los pastizales que son alimento primordial para la ganadería en esta localidad.

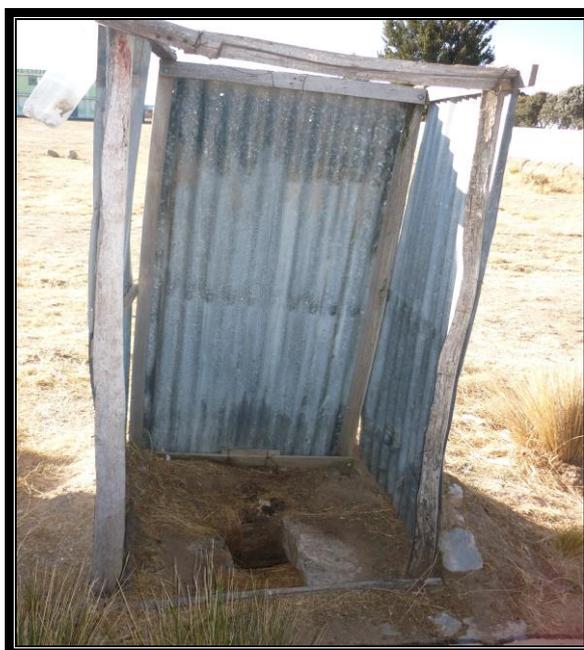
Figura Nº 3.2



Fuente: Imagen tomada en lugar del Proyecto.

Aquí también observamos un depósito rustico cubierta con adobe, es utilizado como depósito de excretas de una vivienda de 6 personas.

Figura Nº 3.3



Fuente: Imagen tomada en lugar del Proyecto.

La ubicación y la orientación no es la adecuada, ya que se ha utilizado como un servicio primordial para depositar las excretas.

Figura N° 3.4



Fuente: Imagen tomada en lugar del Proyecto.

Observamos en esta fotografía un depósito rustico cubierto de plástico, utilizado como letrina.

Para la disposición de excretas no hay infraestructura, los pobladores la depositan a campo abierto como se observa en la fotografía.

Figura N° 3.5



Fuente: Imagen tomada en lugar del Proyecto.

En esta fotografía observamos, de igual manera un depósito de excretas una profundidad promedio de 2.40m, ya que el nivel friático en este lugar se encuentra en un promedio de 2.50m,

En la fotografía que observamos, el lugar indicado es en la orillas de lago Titicaca, es por tal motivo que no se puede construir letrinas de hoyo seco.

Figura Nº 3.6



Fuente: Imagen tomada en lugar del Proyecto.

En la fotografía que observamos, son las bofedales de agua que son utilizados para el consumo de agua para los animales, como el ganado vacuno, porcino, aves domésticos.

Es por tal razón se necesita construir letrinas ecológicas que no contaminen el medio ambiente, ni las agua subterráneas, tampoco las pastizales que son alimentos para los animales.

Figura Nº 3.7



Fuente: Imagen tomada en lugar del Proyecto.

En la fotografía observamos una vivienda con letrina de hoyo seco, alrededor observamos animales (ovinos) que pueden ser contaminados mediante pastizales.

3.13.1 Metodología para el diseño de una letrina

Dicha metodología está conformada por las siguientes etapas: información básica general, factores de diseño y estudio de ingeniería, las cuales son analizados, interpretados de tal forma que nos conduzca a realizar un método de diseño con el cual se puede obtener una mayor eficiencia para el uso de letrinas.

3.13.2 Análisis de Letrinas

En cuando a la evaluación del letrinas existentes se tomó en cuenta las dimensiones con las que estas han sido construidos, la orientación que se les dio para la construcción, el material que se utilizado para la construcción y el modelo del diseño.

3.13.3 Diseño y Propuesta

En esta etapa consiste en presentar un nuevo diseño de una letrina como una alternativa presentada en el segundo objetivo, la propuesta se viene a ser como resultado del proceso de investigación para que pueda ser considerado como un proyecto ejecutable y viable desde el punto de vista económico que representa satisfactorio para los usuarios.

3.13.4 Proyecto

Es la parte final de este trabajo, que se presenta como una posibilidad de ser la solución a nivel, técnico y constructivo con características económicas viables, con lo cual se presenta la alternativa al planteamiento del problema con el proyecto propuesto. Esta es la parte donde interviene los elementos a hacia una construcción definida que se construirá como una alternativa final verificable y validada desde diferentes puntos de vista.

3.13.5 Impacto ambiental del Proyecto seleccionado

El medio ambiente se fortalece directamente, con la implementación del proyecto de construcción de letrinas ecológicas elevadas de doble cámara con drenes, porque disminuimos la contaminación de los acuíferos, del lago Titicaca, de las viviendas y las praderas naturales.

Para construir el tipo de letrina seleccionado, no es necesario alterar el suelo, porque la planta de cimentación se encuentra a nivel de excavación de 1.20m del terreno natural desbrozado. Como las cámaras de las letrinas son herméticas, no hay peligro de contaminación del suelo y tampoco del agua subterránea.

Además las praderas y cultivos se benefician con el abono orgánico producto de las excretas, luego de un proceso de inhibición de bacterias en la cámara llena después de un año de estar en reposo. La disposición adecuada de excretas permite que los animales domésticos y silvestres no se infecten con parásitos u otras enfermedades transmisibles por las excretas. Las letrinas se integran a las viviendas, el paisaje no se altera y se mejora el ornato, además disminuirá la ocurrencia de enfermedades infecciosas intestinales en la zona de estudio por la contaminación y dérmicas.

3.13.6 Organización y gestión

Para la construcción de las letrinas ecológicas elevadas de doble cámara con drenes, se nombrará un comité de gestión, involucrando a los usuarios organizados, el Minsa y la municipalidad distrital, posteriormente se formará la unidad de gestión en cada comunidad, centro poblado y parcialidad que coordinará con la micro red de Pilcuyo a través de la unidad de salud ambiental, para monitorear el mantenimiento y uso.

3.13.7 Importancias de las letrinas

Las letrinas son parte importante de una vivienda, se constituyen como una de las alternativas para el manejo sanitario de las heces, y contribuyen a tener una vivienda en condiciones más habitables, protegiendo el medio ambiente y

prevenir de las enfermedades. Estas letrinas pueden estar ubicadas en lugares cercanos al dormitorio.

Figura N° 3.8



Fuente: CARE – PERU

3.13.7.1 Por qué no debemos eliminar las heces en el campo

Luego de comer, las personas eliminan los restos de alimentos que el cuerpo no necesita, en la orina y en las heces. La orina, en la mayoría de casos, es un líquido libre de microorganismos y contiene sustancias que pueden ser utilizadas para mejorar los suelos. Las heces humanas, son los restos de los alimentos no absorbidos por el intestino que no son útiles para el cuerpo. Contienen microorganismos que **pueden causar enfermedades** en las personas y los animales; por ello, es importante depositarlas en un lugar en el que puedan descomponerse de manera segura y se conviertan en un material sano que pueda ser utilizado como abono para los suelos.

Cuando las heces se eliminan en el campo sin ningún cuidado, por su contenido de microorganismos, se convierten en un medio de contaminación de los suelos y las aguas y por lo tanto es riesgo para la vida y la salud pues son fuente de enfermedades como la diarrea especialmente de los niños y niñas.



3.14 LA LETRINA ECOLÓGICA DE DOBLE CÁMARA

Son instalaciones que sirven para la disposición de las heces humanas, ayudando a que pasen de una condición de agentes contaminantes del medio ambiente y causantes de enfermedades, a materia orgánica, sin peligro para el hombre o los animales. Cuenta con dos cámaras impermeabilizadas contra la humedad, donde se depositan las heces. Cuenta con un hoyo para las heces y otro más pequeño para la orina, lo que permite que las heces vayan a la cámara y la orina vaya a través de un sistema de tuberías hacia un depósito o pozo de percolación.

Se construyen dos cámaras, pero se usa una sola cámara, que al llenarse se procede a sellarla con tierra y cal o ceniza, luego de lo cual se utiliza la segunda cámara. Se estima que una cámara se llena aproximadamente en un año, tiempo suficiente para que en la cámara sellada se hayan eliminado totalmente los microorganismos causantes de enfermedades quedando como residuo solamente la materia orgánica que puede utilizarse en el campo sin el riesgo de que cause enfermedades con este material, también se puede fabricar compost para abonar la tierra.

3.14.1 Elementos principales que componen la letrina ecológica de doble cámara con drenes

- Cámaras de mampostería de piedra que no permitan el paso del agua y la humedad, con piso de concreto, revestidas con mortero de cemento en la pared interior, con la losa sanitaria apoyada en los muros cubriendo las cámara y tapas destapar el hueco por donde se deposita los heces. Tapas sanitarias en la parte posterior del muro, para destapar

y desocupar cada una de las cámaras y dentro de la caseta un balde para depositar ceniza.

- Caseta de protección con muros de adobe de barro, tijerales y correas de madera, techo de calamina de zinc, siguiendo la misma geometría del techo, puerta de calamina de zinc y ventanas con vidrios simples.
- Gradas de acceso.
- Pozo de percolación del orín y tubería de PVC para su evacuación desde la cámara al pozo.
- Rampa de tierra compactada para persona de tercera edad.

Pasos para la construcción.

- En un lugar adecuado, se excavan y se vacían las losas sanitarias de 0.15metros de espesor, utilizando el molde metálico, fabricado de acuerdo a la geometría de la losa. Para el vaciado de las losas, el comité de saneamiento establecerá el lugar, con el fin de que la fabricación sea en serie y después de que el concreto de la losa sanitaria tenga cierta resistencia puedan ser distribuidas entre cada una de las familias y trasladadas a cada casa. Siguiendo el mismo procedimiento se vacían las tapas sanitarias laterales de 0.10metros de espesor, utilizando el molde metálico fabricado de acuerdo a la geometría de la tapa.
- Para comenzar la construcción, se hace el trazo en un lugar muy cercano a las habitaciones de la casa, pero apartada de los corrales del ganado (ovejas, Bovinos, etc.), con el fin de que las moscas de los corrales no lleguen a la letrina.
- Después de trazada la letrina, se procede a limpiar los pastos, raíces y sacar el suelo suelto excavar una profundidad según el plano, emparejando el sitio de tal manera que quede completamente compactado.
- Con el suelo nivelado, vaciamos la losa de fondo, con un espesor de 0.15metros dentro de las cámaras y de 0.05 metros donde se asientan la mampostería de piedra de contorno de las cámaras.
- Sobre el solado de contorno de 0.05 metros, procedemos a asentar la mampostería de piedra que conforman cada una de las cámaras; incluyendo la división central. En la pared posterior se dejan las

ventanas de cada cámara para desocuparlas. Se vacía la viga dintel. Se instala la tubería de PVC de 4 pulgadas para ventilación al terminar los muros,

- Se reviste con mortero de cemento el interior de las paredes de las cámaras.
- Luego de que los muros de las cámaras han sido construidos. montamos las losas sanitarias sobre los muros de mampostería de piedra de las cámaras. Estas losas se fabrican en serie y son distribuidas a cada usuario cuando tienen suficiente resistencia.
- Comienza la construcción de los muros de la caseta. El muro se construye hasta el nivel de su altura total, dejando los vanos y los anclajes para la instalación de las puertas y ventanas.
- Se fabrican los tijerales y correas y se instala el techo de calamina de zinc.
- Pegado al techo, siguiendo la misma forma geométrica de este.
- Se construyen las gradas de ingreso a la caseta con piedra asentada con concreto y rampas de tierra compactado para el ingreso.
- El pozo de percolación se ubica en un lugar adecuado para evitar la contaminación. Abrimos el pozo, lo llenamos con grava, instalamos el tubo de evacuación de orina que viene de cada una de las cámaras.
- A un costado dentro de la caseta, colocamos el balde para depositar la ceniza, pegado a la pared con clavo, luego de ser agujereado finamente en el fondo, para evitar que el usuario le de otro uso.
- Instalamos la puerta y las ventanas.

IV.- CAPITULO

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LETRINAS COMUNES EN EL CENTRO POBLADO DE MAQUERCOTA.

Debido a las malas condiciones de las letrinas comunes que existen en el Centro Poblado de Maquercota, se requiere una óptima utilización de las letrinas existentes, una buena ejecución de una letrina con las características indicadas para su adecuado uso.

La evaluación que se realizó, se priorizo la intencionalidad de diagnosticar, explorar, verificar el estado de la infraestructura en cuando a conocimientos previos.

Los pasos que se siguieron en la evaluación técnica a las letrinas realizados en la localidad de Maquercota,

- Acción y efecto de diagnosticar
- Recopilación de datos de las letrinas existentes.
- Análisis de los datos obtenidos
- Reconocimiento de problemas y defectos de las letrinas.
- Evaluación de problemas y defectos de las letrinas.

Los diseños de las letrinas utilizados en la localidad de Maquercota, en cuando a las condiciones de la infraestructura y mantenimiento se encontró inconvenientes, porque no existe un adecuado diseño de letrinas y su mantenimiento para la zona del proyecto, los pobladores del ámbito rural, por descuido, y en muchos casos por carecer de infraestructura adecuada, abandonan las prácticas y hábitos de higiene, que son factores importantes para gozar de buena salud, desconocimiento de medidas sanitarias, y poca atención para capacitar a la población en prevención y educación sanitaria, escasez de personal en los establecimientos de salud y de promotores que incidan en las buenas prácticas de higiene. Disposición de excretas al aire libre, como factor contaminante del suelo y aguas del sub suelo, los animales domésticos, son agentes transmisores de enfermedades por el consumo de excretas humanas.

4.1.1. Evaluación Técnica de la situación actual de las de Letrinas.

4.1.1.1 Evaluación mediante encuestas en “in situ” de la condiciones de las letrinas.

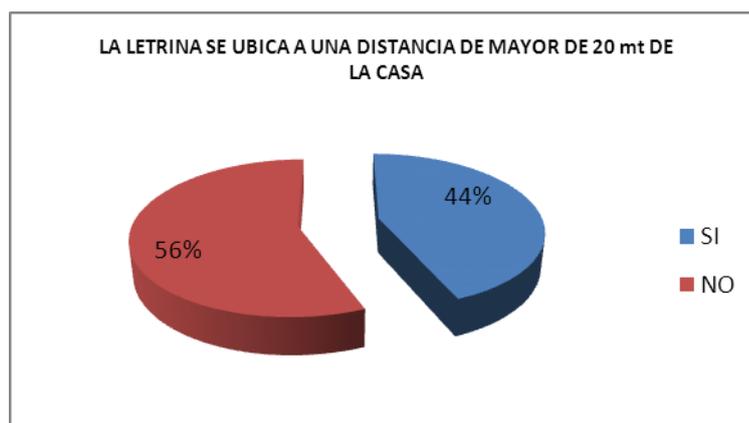
La evaluación técnica de las letrinas comunes se realizó mediante la verificación de su estado actual de construcción “in situ”, referentes a la (Ubicación, Orientación, Estado situacional de la infraestructura de las letrinas).

Ubicación: La ubicación de las letrinas en C.P. Maquercota se ha verificado en siguientes variables

a) Las letrinas se ubican a una distancia de mayor de 20mt. De la casa.

Se puede apreciar en la figura N° 4.1, un 44% las letrinas están ubicado más 20 mts de la casa hasta su ubicación, y un 56% se ubican menos de 20mt.

Figura N° 4.1: Resultado de la ubicación de letrinas.



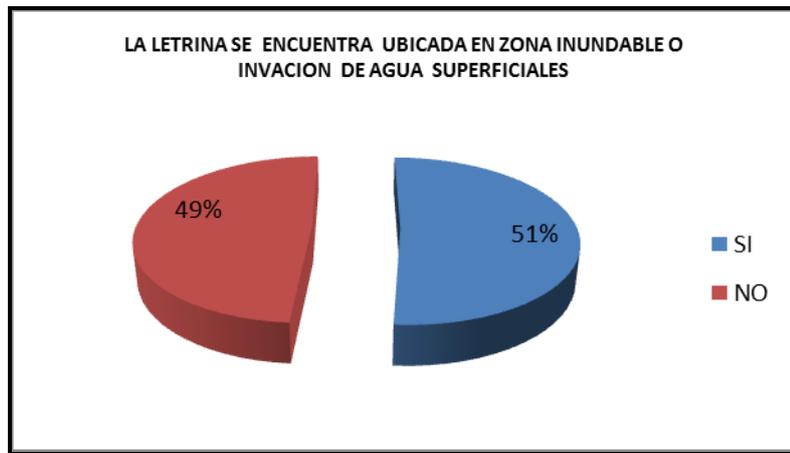
Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas.

En el C.P. Maquercota nos muestra de acuerdo de la evaluación realizada insitu. En un 44% de letrinas estarían cumpliendo las indicaciones de las instituciones como FONCODES, y las recomendaciones del Ministerio de salud, para la ubicación de las letrinas sanitarias.

b) La letrina se encuentra ubicada en zonas de inundaciones o a invasión de aguas superficiales.

Se puede apreciar en la figura N° 4.2, un 51% de las letrinas se encuentran ubicadas en zonas inundable o invasión de aguas superficiales, 49% se ubican en zonas no inundable. Según evaluación realizada in situ.

Figura N° 4.2: Resultado de la ubicación de letrinas en zonas enundables.



Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas.

c) **Las letrinas se ubican en una orientación en función a los puntos cardinales y dirección del viento.**

Se puede apreciar en la figura N° 4.3, un 28% de las letrinas se encuentran ubicadas en una orientación en función a los puntos cardinales y dirección de viento, y 72% no se encuentran ubicadas en una orientación en función a los puntos cardinales y dirección de viento, según la evaluación in situ.

Figura N°4.3: Resultados de orientación al dirección del viento.



Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas.

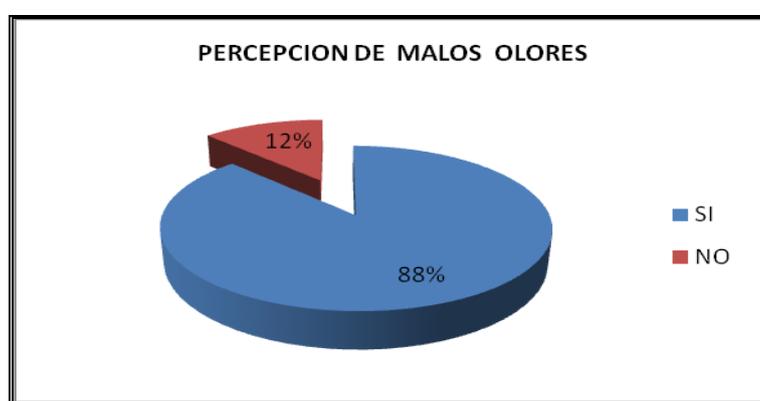
Según la evaluación realizada C. P. Maquercota, un 72% de letrinas no están en orientación adecuada de las letrinas sanitarias es. (La ubicación y orientación de la letrina será tal que la dirección del viento no lleve los olores

hacia la vivienda será tal que la apertura de la puerta de la caseta sea perpendicular a la dirección predominante del viento).

d) Las letrinas producen malos olores

Con relación a los malos olores en letrinas, se consideró la percepción de usuarios como del entrevistador. El resultado fue el siguiente, el 88% de los entrevistados percibió malos olores; y en el 12% de las letrinas evaluadas no percibió malos olores. La causa de malos olores es por la mala ubicación de las letrinas no están ubicados adecuadamente a dirección del viento, y es un factor de rechazo de la población las letrinas de hoyo seco.

Figura N° 4.4: Percepción de malos olores.



Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas.

4.1.1.2 Evaluación técnica en “in situ” de la infraestructura de las letrinas.

a) Caseta: Es la estructura que servirá para dar comodidad, privacidad adecuada y protección de la intemperie. La caseta va directamente fijada sobre el broncal y sujetados con alambre N° 8 y está construida con madera. Asimismo, como tabiques y/o muros se ha utilizado plancha galvanizada de 0.30 mm. De espesor, las cuales está apoyada en bastidores de madera de 2”x2” en sentido longitudinal y de 1”x3” en sentido transversal.

La caseta esta provista algunos casos de una malla mosquitero, sobre la puerta, que impida el ingreso de insectos. El interior de la caseta recibir la luz natural en algunos casos, hay presencia de moscas, como se muestra en el cuadro el estado situacional de la caseta.

Cuadro Nº 4.1: Resultados de estado situacional de la caseta

Estado Situacional de la Caseta	%	Usuario
La caseta de letrina se encuentra conforme con mantenimiento.	32%	32
La caseta de letrina no se encuentra conforme está deteriorado y despintado.	66%	65
Otros	2%	2
TOTAL	100%	99

Figura Nº4.5: Resultado en estado que se encuentra la caseta.



Fuente: Elaboración propia a partir de la verificación.

Los resultados de estado situacional de la caseta apreciamos en la figura Nº4.5, un 32% de las casetas de letrina se encuentra con forme, al especificaciones técnicas, 66% de las casetas de letrina no se encuentran conforme están deteriorados y despintados y 2% de caseta de letrina están prácticamente doblados en un estado punto de desarmarse.

b) Losa: La losa ésta colocada directamente sobre las vigas de la base de la caseta que son de madera de 2" x 4". La abertura en las losas es de tipo turco (sin asiento) y con las esquinas redondeadas para permitir una adecuada limpieza. El espesor de la losa es de 7.0 cm. y ésta hecha en dos partes.

Cuadro N° 4.2. Estado situacional de la losa

Estado Situacional de la Losa	%	Usuario
Se encuentra en buen estado conservado	27%	27
Esta fisurado por colapsar	71%	70
Otros	2%	2
TOTAL	100%	99

Figura N°4.6: Resultado en estado que se encuentra la losa.



Fuente: Elaboración propia a partir de la verificación.

Los resultados de estado situacional de la losa apreciamos en la figura N°4.6, un 27% de las losas se encuentran en buen estado conservado, un 71% de las losas esta fisurado por colapsar y 2% de la losa está prácticamente inservible o por destruirse.

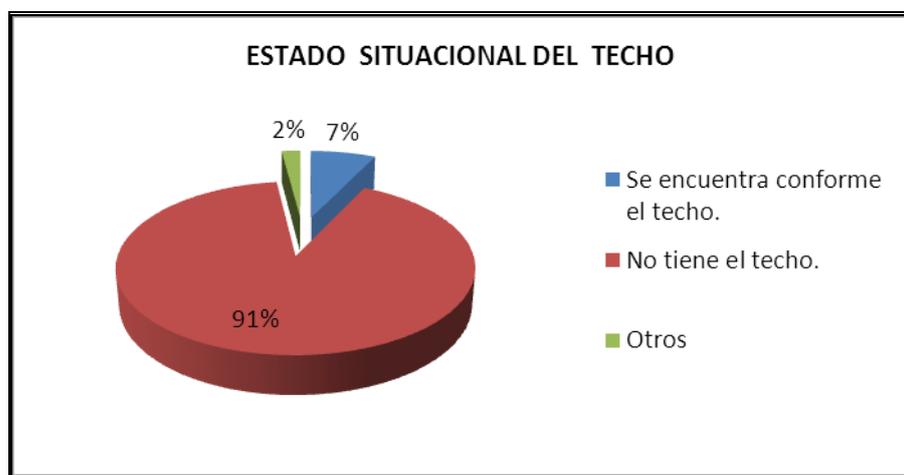
c) Techo: El techo es de Plancha galvanizada y otros, y está colocado sobre las correas de 1" x 2", asegurándose de obtener un traslape mínimo de una onda entre las planchas galvanizadas.

Las uniones entre los listones es de tipo que garantizan la rigidez de los bastidores y del conjunto.

Cuatro N°4.3. Esta Situacional del techo

Estado Situacional del Techos	%	Usuario
Se encuentra conforme el techo.	92%	7
No tiene el techo.	6%	90
Otros	2%	2
TOTAL	100%	99

Figura N° 4.7: Resultado en estado que se encuentra los techo.



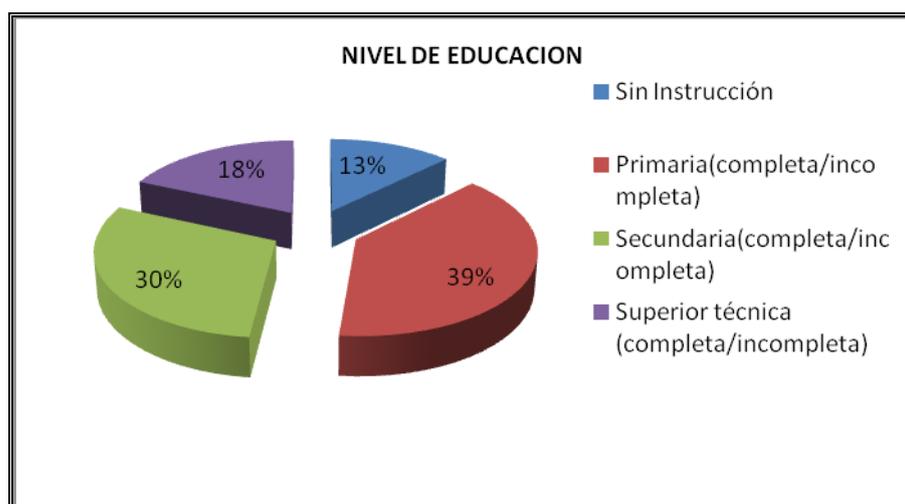
Fuente: Elaboración propia a partir verificación propia.

Los resultados de estado situacional del techo lo apreciamos en la figura N° 4.7, un 7% de las letrinas se encuentran conforme con techos, un 91% de las letrinas no tiene techo y 2% de techos de las letrinas está prácticamente oxidadas o desdobladas.

4.1.1.3 Evaluación de aspecto Social en el C.P. Maquercota.

a) Nivel de educación de los pobladores.

Se puede apreciar en la figura N° 4.8, el nivel educacional que se encuentra, 18% presenta superior técnico (completo/incompleta), un 30% presenta un nivel de educación secundaria (completa/incompleta), un 39% presenta primaria (completa/incompleta), por ultimo con menor porcentaje están aquellos que representaron 13% sin instrucción.

Figura N° 4.8: Nivel de educación de los agricultores.

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas.

b) Interés de los usuarios a participar en nuevo proyecto.

Como se puede apreciar de la figura N° 4.9, un 83 % de la población estaría dispuesto a participar en mejorar servicio de saneamiento en la comunidad y hacer el mantenimiento 2 días al mes, y un 17% de la población no interesa mejorar su servicio de saneamiento están conformes con lo que tienen.

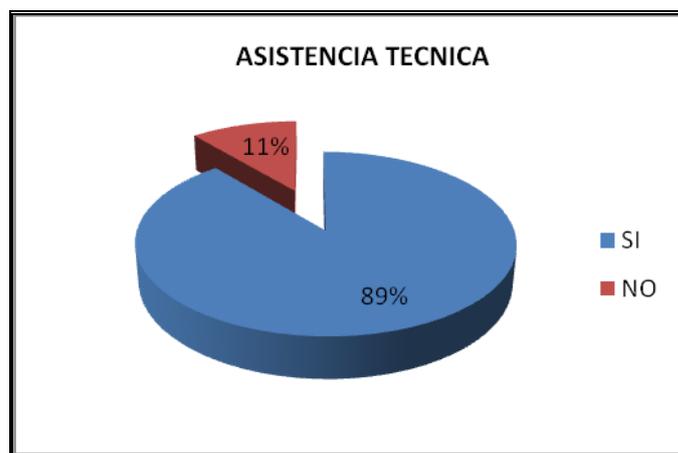
Figura N° 4.9: Interés para mejorar las letrinas de la población.

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas.

b) Asistencia técnica.

Como se puede apreciar de la figura N° 4.10, un 89% de la población estaría dispuesto a participar y recibir asistencia técnica sobre mantenimiento, higiene y para mitigar los malos olores de las letrinas, y un 11% de la población no estaría dispuesto a recibir asistencia técnica los que no quieren son los pobladores de mayores de edad.

Figura N° 4.10: Interés para participar en asistencia técnica.



Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas.

4.1.2 Diferencia entre la letrinas comunes o de hoyo seco y las letrinas ecológicas de doble cámara con drenes.

Cuadro Nº 4.4

	LETRINAS COMUNES O DE HOYO SECO	LETRINAS ECOLOGICAS DE DOBLE CAMARA CON DRENES
ESTRUCTURA	OCUPA UN AREA APROXIMADA DE 1,4 METROS CUADRADOS	OCUPA EL AREA DE CAMARA 3.83 METROS CUADRADOS, AL QUE SE AGREGA UN AREA PARA LAS GRADAS DE ACCESO Y PARA EL POZO DE PERCOLACION.
	SE UTILIZAN ADOBES U OTRO MATERIAL PARA UN PROMEDIO DE 8.5 METROS CUADRADOS DE MURO	SE UTILIZAN ADOBES DE BARRO DEL LUGAR PARA EL MURO.
	SE EXCAVA UN HOYO EN LA TIERRA CON UNA CAPACIDAD APROXIMADAMENTE DE 1.2 METROS CUBICOS.	SE EXCAVA PARA LAS CAMARAS Y LOS DRENES UN PROMEDIO DE 1.20M. SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES DEL PLANO.
FUNCIONAMIENTO	LA DURACION APROXIMADA DE LA ESTRUCTURA ES DE CUATRO AÑOS.	LA DURACION DE LA ESTRUCTURA ES DE 20 AÑOS APROXIMADAMENTE.
	ESTA BASADO EN EL DEPOSITO DE LAS HECES Y ORINA EN UN SOLO HOYO	EXISTE SEPARACION DE LA ORINA Y LAS HECES
	UTILIZA COMO MEDIO DE TRATAMIENTO LOS SUELOS EXISTIENDO PROBABILIDADES DE CONTAMINACION DE OTROS AGENTES NATURALES.	EL TRATAMIENTO DE DESHIDRATACION SE FACILITA AISLANDO TOTALMENTE LAS HECES DEL MEDIO AMBIENTE HACIENDOLAS MAS SEGURAS DESDE LA PERSPECTIVA ECOLOGICA.
PROTEGE LA ECOLOGIA	POSEE MECANISMO LIMITADOS DE CONTROL DEL OLOR.	AL SEPARAR LAS HECES DE LA ORINA, MANTIENE SECA LA CAMARA QUE CONTIENE LAS HECES Y UTILIZANDO CENIZA, SE ELIMINA EL MAL OLOR.
	TRATA LAS HECES CON LA AYUDA DE LA NATURALEZA, PARA LA DESCOMPOSICION SE USA GUANO DE ANIMALES. LAS HECES DESCOMPUESTAS QUEDAN EN ESE HOYO POR TIEMPO INDETERMINADO.	LAS HECES SE DESCOMPONEN POR DESHIDRATACION, CON LA AYUDA DE LA CENIZA. EL PRODUCTO PUEDE SER UTILIZADO COMO ABONO Y LA ORINA RESULTANTE TAMBIEN SE PUEDE USAR COMO FERTILIZANTE.
	IMPLICA UN RIESGO PARA LAS FUENTES SUBTERRANEAS DE AGUA Y FLORA Y FAUNA QUE VIVE A PARTIR DE ESTA FUENTE.	ELIMINA EL RIEGO DE CONTAMINACION DE LAS AGUAS DEL SUB SUELO Y OTROS ELEMENTOS DE LA NATURALEZA.
COSTOS	MOVILIZA ESCASOS RECURSOS COMO MATERIALES DE CONSTRUCCION.	REQUIERE RECURSOS EN MAYOR CANTIDAD COMO MATERIALES DE CONSTRUCCION.
	SUS COSTOS VARIAN DEPENDIENDO DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION QUE UTILICE, PERO EN GENERAL SON MAS BAJOS QUE OTRAS LETRINAS.	SUS COSTOS DUPLICAN LOS DE LETRINAS COMUNES PERO TRIPLICA Y HASTA CUADRUPLICA SU DURABILIDAD.
	LA TECNOLOGIA DE CONSTRUCCION ES MUY SENCILLA.	SE REQUIERE CIERTO GRADO DE CONOCIMIENTO PARA CONSTRUIRLA.

FUENTE: Información propia (recopilado en lugar de investigación)

4.2 CALCULO DE CAPACIDAD DE CÁMARAS.

a) Volumen de las cámaras

- *Volumen interior de un compartimento de doble cámara*

$$V_c = ancho * largo * alto$$

$$Ancho = 0.90m$$

$$Largo = 0.90m$$

$$Alto = 1.50$$

$$V_c = 0.90m * 0.90m * 1.50m$$

$$V_c = 1.22 m^3$$

- *Volumen útil.*

El tiempo de llenado de una cámara depende del número de miembros de la familia. Se recomienda realizar el cambio de uso a la otra cámara, cuando la primera esté ocupada en sus 2/3 partes o haya transcurrido un periodo aproximado de seis meses.

$$V_u = 2/3 * V_c$$

$$V_u = 2/3 * 1.22m^3$$

$$V_u = 0.810 m^3$$

4.2.1 Volumen de composición de excretas por persona por día:

Cuadro Nº 4.5

PRODUCTO	VOLUMEN	COMPOSICION					
		SOLIDOS		AGUA		AIRE	
	CM3/pd	% VOL.	cm3/pd	% VOL.	cm3/pd	% VOL.	cm3/pd
Material fecal fresca aporte por persona día	250	20	50	80	200	0	0
Papel higiénico y aditivo seco (paja, hojas secas, aserrín) etc.	250	20	50	10	25	70	175
Total material aportado por persona	500		100		225		175
Producto final por persona por día	67	75	50	15	10	15	7

Fuente: tesis autor, E. Zevallos (2002)

4.2.2 Descripción de volumen de composición del producto

Cuadro N° 4.6

1	Material fecal fresca, aporte por persona por día	Se tomó como base de cálculo una producción diaria per cápita de 275gr, y una densidad de 1.1gr/cm ³ . los datos disponibles de diversas fuentes abarcan un rango de 20 a 500 gr/pd influyen muy diversos factores como edad. Estado de salud, costumbres alimentarias y sociales.
2	Papel higiénico y aditivo seco (paja, hojas secas, aserrín, etc.	Se recomienda añadir diariamente aditivo seco (orgánico, absorbente, estructuran te) en cantidad equivalente al material fecal aportado.
3	Total material aportado por persona	1 y 2
4	Producto final por persona por día	La producción de volumen se debe sobre todo a la perdida de humedad del material fecal y a la compactación del aditivo. Las materias solidas son orgánicos de un 80 - 90% y minerales en un 10 - 20% de la materia solida por vía gaseosa (co ₂ , NH ₃)

Fuente: Tesis autor, E. Zevallos (2002)

b) Cálculo de capacidad

- ***Volumen material aportado por una familia de 6 personas por día en litros***

$V_a = \text{volumen aportado por persona} = 0.50 \text{ lt.}$

$V_{af} = \text{volumen aportado por persona} * \text{número de persona por familia}$

$V_a = 0.5 \text{lt} * 6$

$V_a = 3 \text{lt.}$

- ***volumen producto final obtenido de una familia de 6 personas por día, en litros.***

$V_{pf} = \text{volumen del producto final por persona} = 0.067 \text{ lt.}$

$V_{pff} = \text{volumen del producto final por persona} * N^{\circ} \text{ de personas por familia}$

$V_{pff} = 0.067 \text{ lt} * 6$

$V_{pff} = 0.402 \text{ lt.}$

- 1ra. Aproximación. Capacidad de una cámara para recibir material fresco de una familia (aporte de todo el material de una vez, sin compactar)

$$\text{numero de días} = \frac{\text{volumen util}}{\text{volumen de material aportado}}$$

Nº de días = 810 lt / 3lt/día

Nº de días = 270 días

Total de = 9 meses para cada cámara.

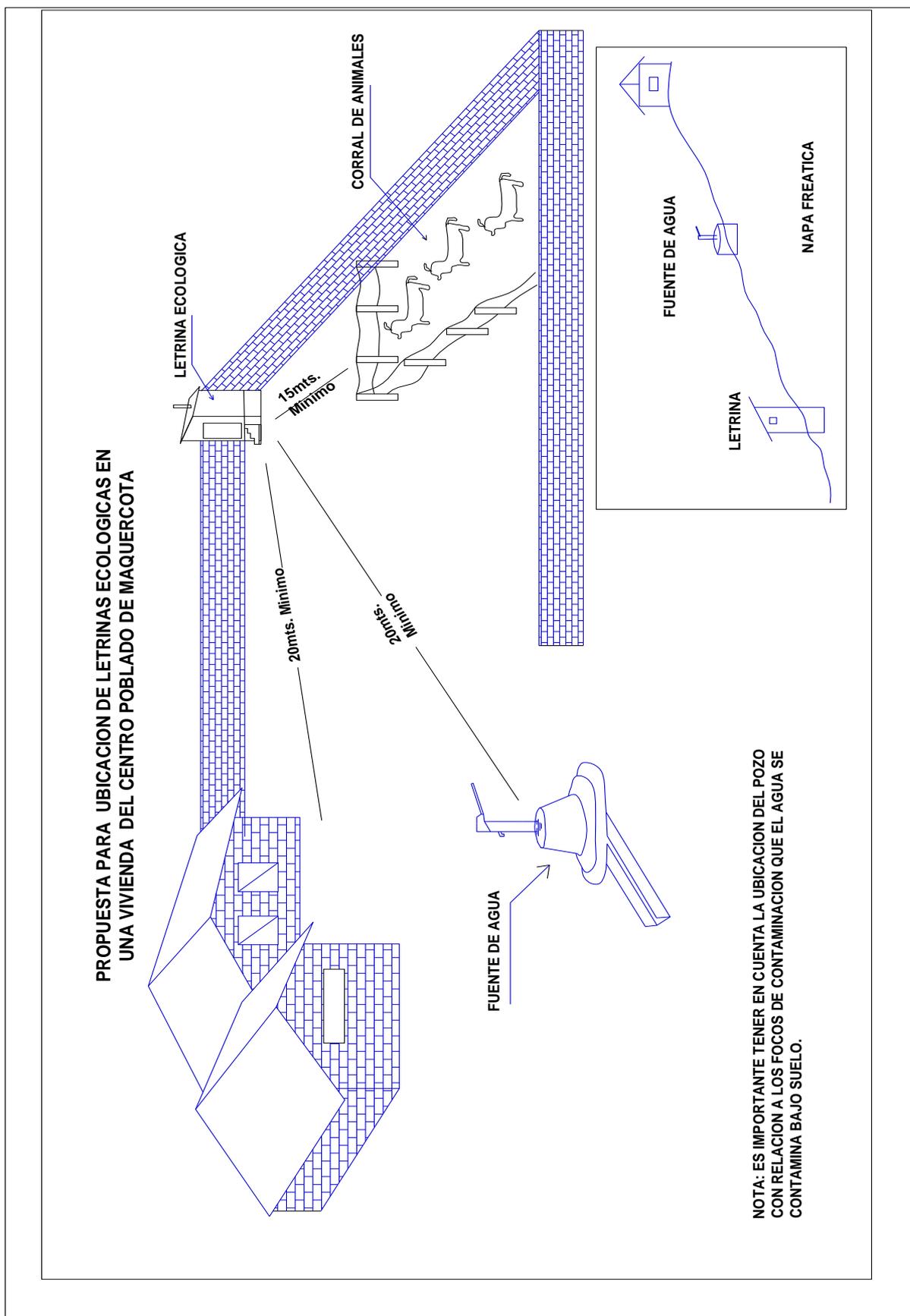
4.3 UBICACIÓN DE LAS LETRINAS

Debe estar ubicado lejos de la fuente de agua para evitar la contaminación. Para ubicar la letrina tener en cuenta el tipo y calidad del suelo. La ubicación de la letrina debe estar cerca a la casa, lejos del pozo donde se toma el agua.

- ✓ El distanciamiento entre un letrina y un fuente de agua (pozos, manantiales, ríos y reservorios) debe ser de 20 – 30 mts. Mínimo.
- ✓ Los corrales o charcos debe estar a una distancia mínimo de 15 mts.

Fuente de agua.

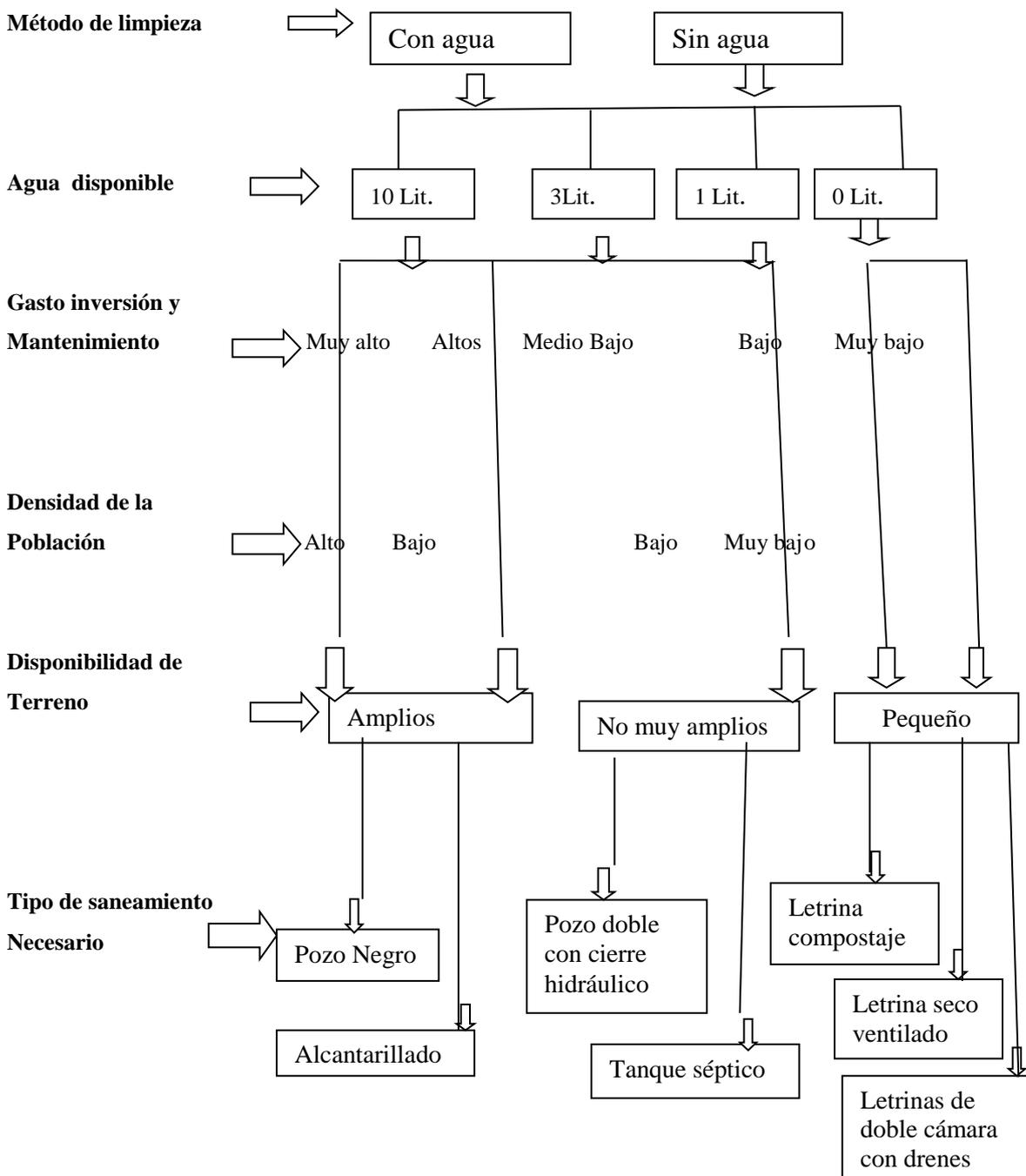
- Letrinas, tanques sépticos, formaciones de desagües: 15m.
- Pozos de percolación, establos y corrales: 30m
- Depósitos de basura, estercoleros: 15m
- En lugares donde el área adyacente al pozo sea accesible al ganado, se deberá construir una cerca a no menos de 30m de distancia del pozo.



4.3.1 Tecnologías y tipos de letrinas para la disposición de excretas

4.3.1.1 Árbol de decisiones para la selección del sistema de saneamiento.

INICIACIÓN



4.4 SELECCIÓN TIPO DE LETRINAS PARA LA ZONA DE ESTUDIO

Para la presente investigación con ayuda del árbol de decisiones para la selección del sistema de saneamiento se optó por la letrina ecológica elevada de doble cámara con drenes por condiciones como ser costo mínimo, útil para

densidad población baja, no requiere agua, no requiere terrenos grandes para construir.

Cada letrina está compuesta por dos cámaras, que se utilizan de forma alternada. Al principio se coloca en la parte inferior de la cámara que se utiliza una capa de unos 100 mm. De materia orgánica absorbente, como tierra seca, después de cada utilización, las heces se cubren con ceniza, que elimina el olor durante la descomposición y absorbe el exceso de humedad.

Es indispensable controlar la humedad para un buen funcionamiento de la letrina, la orina se recoge por separado a través de unos tubos hacia unos pozos de infiltración y siempre se debe echar en las cámaras cenizas.

La ventaja es que se puede construir en cualquier parte, porque su contenido se mantiene seco, el suelo circundante no se contamina, incluso en zonas en que la capa freática está cerca de la superficie porque estas letrinas se construyen en una profundidad de 1.20m, estando las paredes y la base impermeable, se muestra en detalle la letrina elevado de doble cámara con drenes.

4.5 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LETRINAS

Para prevenir la contaminación del agua subterránea, construimos letrinas en donde las cámaras que reciben las heces, están por encima del suelo natural. La foto es un ejemplo de una letrina ecológica de doble cámara. La caseta se puede construir de diferente material como en este caso, de igual manera el techo, las escalinatas, etc.

Las cámaras tienen paredes y piso que no permiten el paso del agua y la humedad.

4.5.1 Uso y mantenimiento de la letrina

En las letrinas ecológicas de doble cámara con drenes, las pozas o cámaras deben estar sin líquido; es decir sin agua, sin orines, por eso en las losas se tienen dos huecos o compartimientos; uno para orinar y el otro para depositar la caca o excretas. La separación de los líquidos y de los sólidos, permite que la caca o las excretas se sequen más rápidamente (se deshidraten).

La orina sale de las cámaras a través de tuberías hacia el pozo de percolación, que se encuentra por lo general en la parte trasera de la caseta lleno de grava

porosa, o a un balde para utilizarla como fertilizante, o en la fabricación de ensilado para el ganado.

¿Qué hacer antes de usar las letrinas ecológicas de doble cámara con drenes?

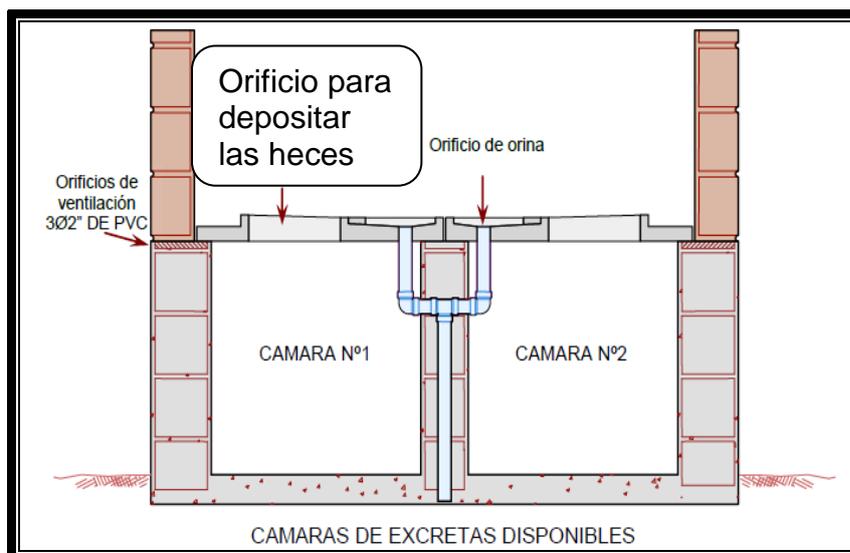
Una vez que se ha culminado la construcción de la letrina, es importante **verificar** previamente los siguientes aspectos:

- Las tapas de las compuertas laterales de la cámara deben estar colocadas y selladas con barro u otro material.
- Debe verificarse que las cámaras estén completamente secas sin ningún vestigio de humedad.
- Elija una de las cámaras para usar y coloque una tapa segura en el hoyo de la plataforma de la cámara que no use.
- En la cámara que va usar, coloque una capa de **tierra seca** de 5 cm. De espesor aproximadamente.
- Verifique que haya ceniza a disposición. De no tener ceniza, puede usar una mezcla de tierra con cal, ceniza con tierra y con cal, (la proporción de mezcla se indica más adelante).

¿Cómo se usan las letrinas ecológicas de doble cámara?

Para tener una familia saludable y una letrina presentable y adecuada, haga de las siguientes **prácticas**, un hábito diario de los miembros de la familia:

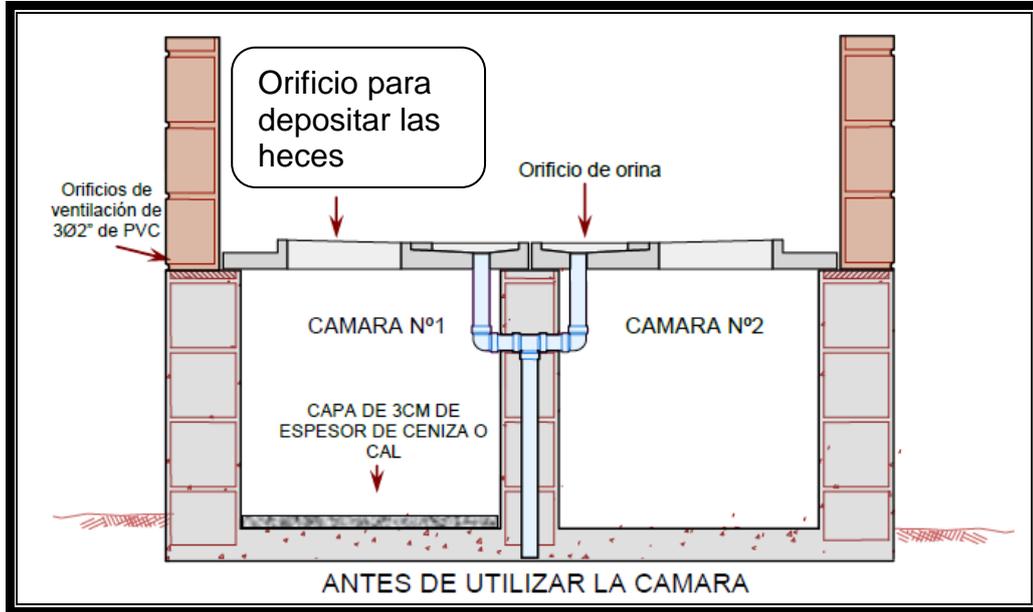
Figura N° 4.11 En la figura se observa las cámaras vacías



FUENTE: CARE - Perú

Para comenzar a utilizar la cámara, es importante cubrir el piso con una capa de tierra seca, ceniza, o cal de 3centímetros de espesor para que los heces o excretas no se peguen al piso

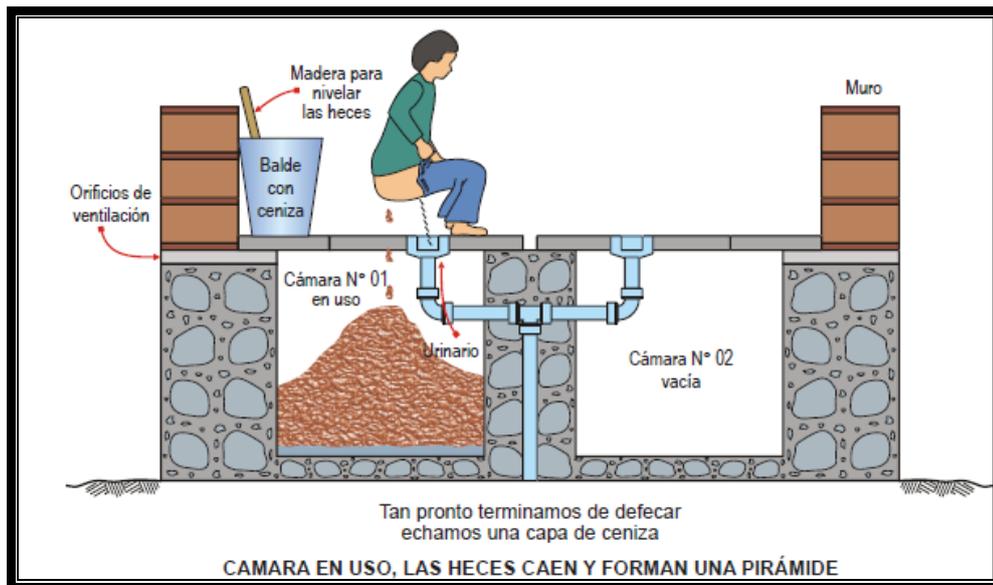
Figura N° 4.12 En la figura se observa cámara N°1 que tiene una capa de ceniza



FUENTE: CARE - Perú

Sentarse de manera que las heces caigan en el orificio grande y la orina en el orificio pequeño, tal como se encuentra en el gráfico siguiente:

Figura N° 4.13 En la figura se observa cámara N°1 en uso.



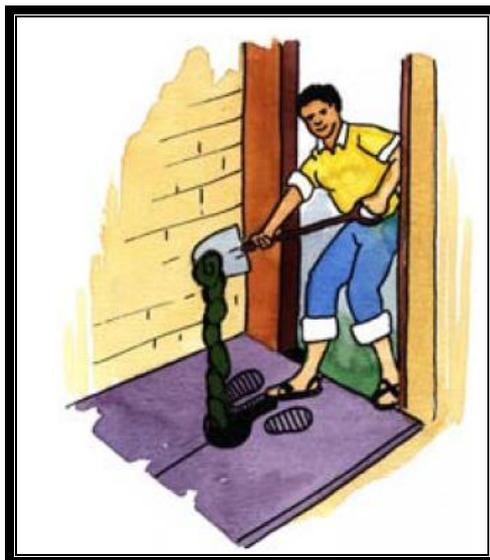
FUENTE: CARE - Perú

La excretas cuando cae dentro de la cámara forma una pirámide. En el gráfico se nota

Cada vez que haga deposiciones en la letrina, eche ceniza sobre la heces, utilizando una pala de asa.

Corta o un recipiente. La cantidad promedio es de 300 gramos o el equivalente a 3 tazas.

Figura N° 4.14



FUENTE: CARE - Perú

Si no cuenta en casa con suficiente ceniza, entonces se debe preparar la siguiente mezcla:

1 medida de cal + 2 medidas de ceniza + 3 medidas de tierra seca = compuesto a echar en el hoyo sobre las deposiciones



4.5.2 Mantenimiento y cuidados de la letrina ecológica de doble cámara

Es importante mantener la letrina limpia y presentable para evitar la proliferación de moscas y malos olores. En general, el mantenimiento es sencillo:

Materiales necesarios para el mantenimiento:

- Escoba
- Un erizo o un palo con un trapo

- Un trapo limpio
- Un palo de 1.80m. aproximadamente.
- Kerosene (opcional)

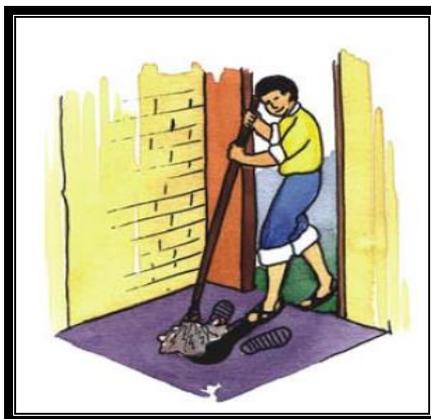
Tareas a seguir para el mantenimiento de las letrinas ecológicas:

Barrer con una escoba el piso y alrededores de la letrina diariamente.

Periódicamente, limpiar paredes y techos para evitar la presencia de telarañas y otros insectos.

Hacer una limpieza periódica de la losa sanitaria, utilizando un trapeador. En caso de presencia de moscas, se puede limpiar humedeciendo el trapo en kerosene.

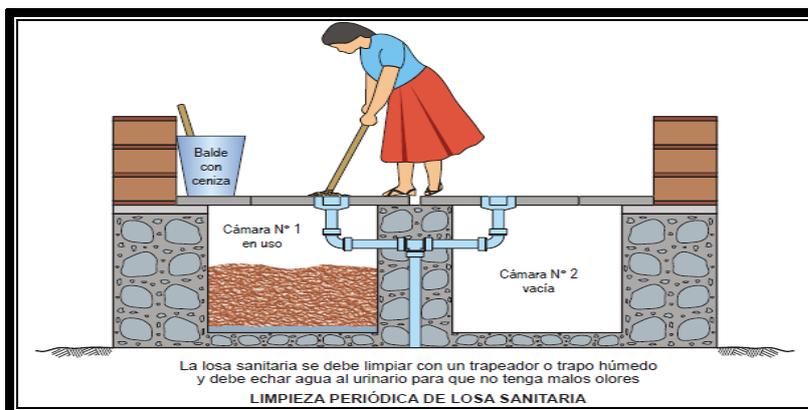
Figura N° 4.15



FUENTE: CARE - Perú

La separación de la heces y de la orina. También a un costado la madera para nivelar las heces y así utilizar todo el espacio de la cámara.

Figura N° 4.16



FUENTE: CARE - Perú

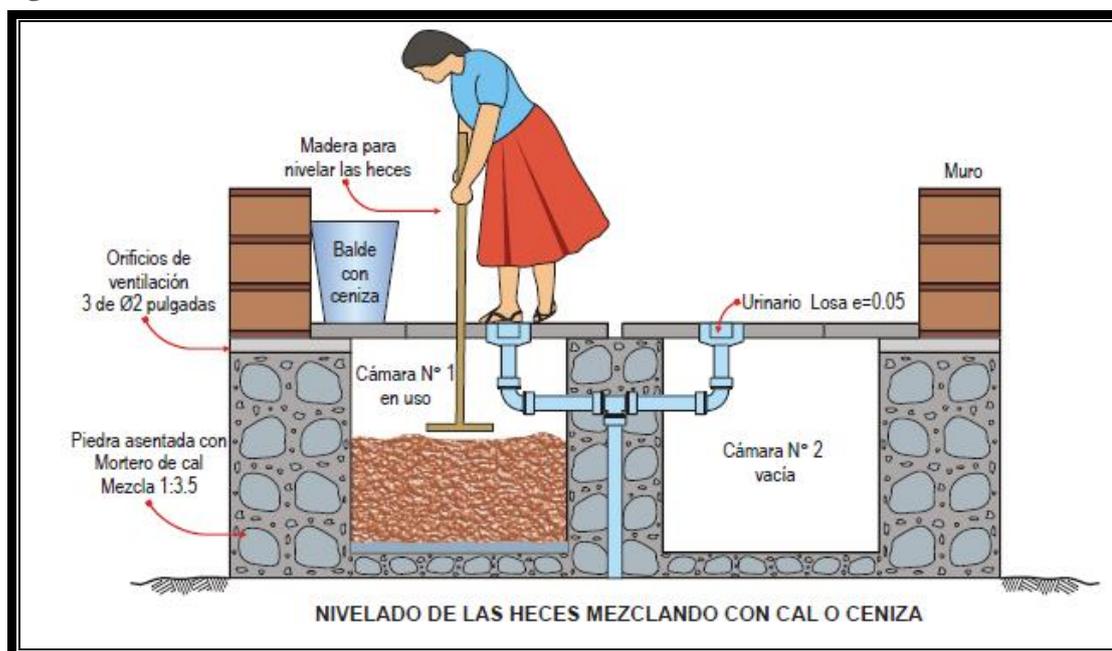
Semanalmente se debe nivelar las heces dentro de la letrina utilizando el palo largo.

Esta acción es necesaria para que las heces no se acumulen sólo en el centro, sino que se distribuyan uniformemente en la cámara.

Cuando falte unos 30 cm, para que se llene la cámara que se está usando, lo que ocurrirá más o menos en 9 meses, se debe proceder a SELLAR LA CAMARA, 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. Procure compactar sólidamente el sellado.

Figura N° 4.17



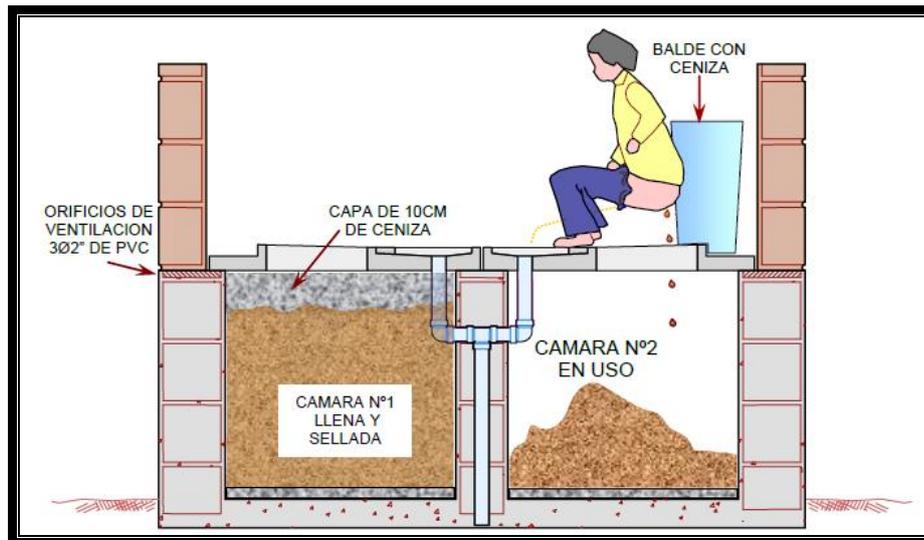
FUENTE: CARE - Perú

Con la madera se nivela los heces o excretas, para que todo el espacio de la cámara este lleno. Cuando se termina de nivelar se lava la madera y se pone a un costado de la losa sanitaria.

La losa sanitaria debe limpiarse con un trapo húmedo (trapeador) para mantenerla limpia, tapando los huecos (orificios) para los heces o excretas.

En el hueco (orificio) por donde se orina, se debe de echar dos baldes de agua limpia cada tres días para que no tenga mal olor, teniendo cuidado que el agua no caiga a la cámara en donde está los heces o excretas.

Figura N° 4.18



FUENTE: CARE - Perú

Cuando la cámara número uno se llena, faltando 10 centímetros para llegar a la parte inferior de la losa sanitaria, se nivela los heces y se sella con una capa de ceniza mezclada con tierra seca de 5 centímetros de espesor.

Como se hizo en la cámara número uno, antes de comenzar a utilizar la cámara número dos, se hecha al piso la capa de 3 centímetros de espesor de tierra seca, ceniza o cal para evitar que la caca o excretas se peguen al piso de la cámara.

Inmediatamente comienza a utilizarse esta cámara dos, y así sucesivamente durante toda la vida útil de la letrina. Se llena una cámara, se desocupa la otra para utilizarla nuevamente, etc.

En el gráfico se nota la separación las heces o excretas y la orina.

Figura N° 4.19

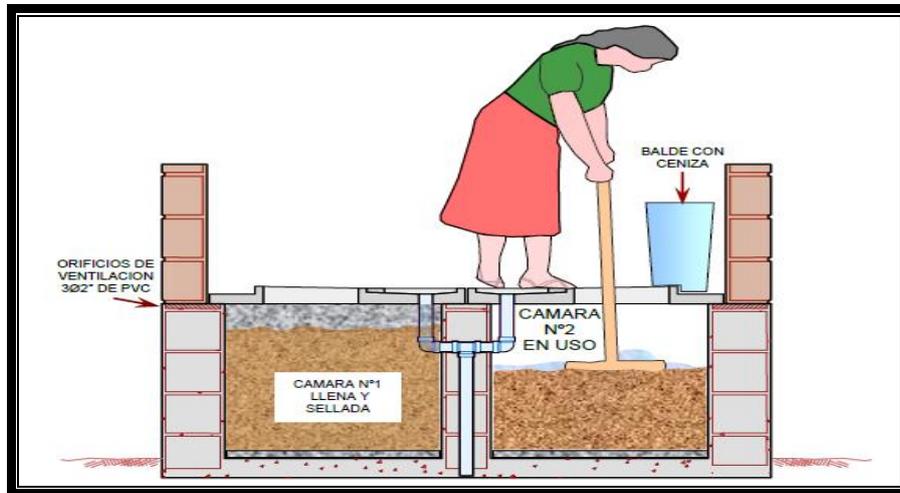


FUENTE: CARE - Perú

Para evitar los malos olores que produce los heces o excretas, se debe tener un depósito con ceniza dentro de la caseta; la ceniza se hecha a la cámara

después de cada uso cubriendo todos los heces o excretas con ella. Esa es la forma de quitar los olores, con la ceniza y la higiene.

Figura N° 4.20

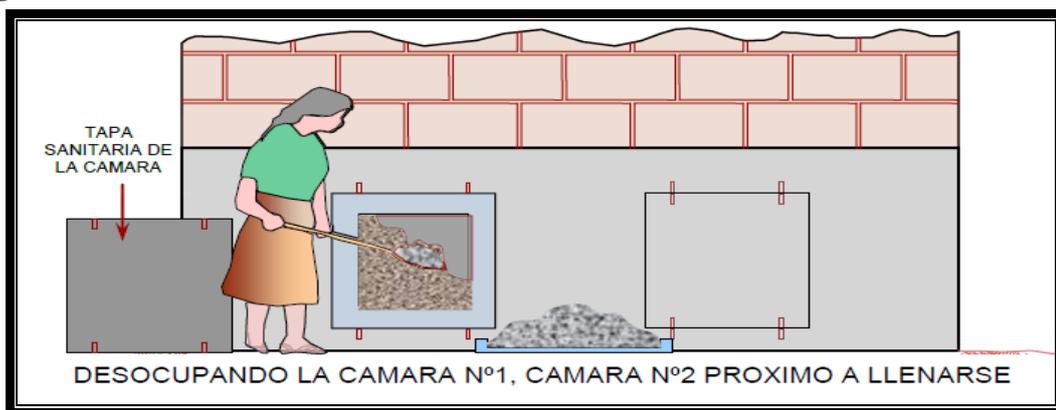


FUENTE: CARE - Perú

Cuando hacemos los heces esta cae formando pilas como una pirámide, por eso es necesario nivelar la caca cada 10 centímetros, utilizando un palo, para que toda la cámara este pareja, y aprovechando esto mezclarla con cal o ceniza.

Si agregamos cal periódicamente los heces en cantidades suficientes esta mata los microbios presentes en los heces (lodo), y ya no causa infecciones o enfermedades (estabiliza la materia orgánica).

Figura N° 4.21

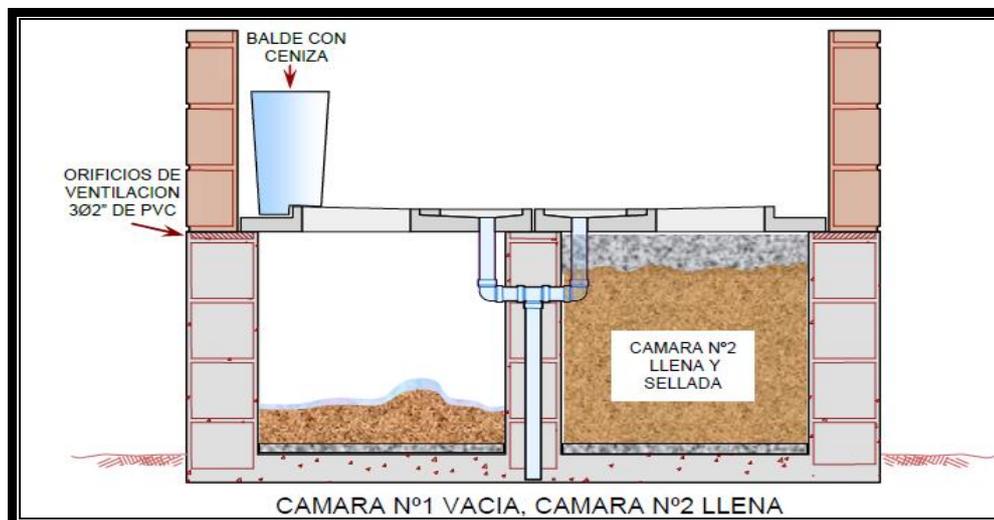


FUENTE: CARE - Perú

La cámara llena con los heces y sellada, se desocupa después de un año de haber sido cerrada, por las ventanas laterales, un poco antes o cuando la otra cámara en uso se llene.

Posteriormente con las heces casi seca (deshidratada), se puede fabricar compost que es un producto parecido al humus o abono, o depositarla en la chacra, esparciéndola y cubriéndola con tierra.

Figura N° 4.22



FUENTE: CARE - Perú

El procedimiento se repite. Cíclicamente como se menciona más abajo, por eso la letrina la utilizamos durante muchos años.

Cámara uno en uso, cámara dos vacía

Cámara uno llena y sellada, cámara dos en uso.

Cámara uno se desocupa después de un año de sellada y se utiliza nuevamente, cámara dos se sella.

Cámara dos se desocupa después de un año de sellada y se utiliza nuevamente, cámara uno se sella. etc.

Para el buen funcionamiento de las letrinas elevadas de doble cámara con drenes, debemos separar la caca de la orina, utilizando los huecos (orificios) respectivos; después del uso cubrir la caca con ceniza para que no tenga mal olor; y lavarnos las manos al salir de la letrina. Limpiar las losas sanitarias con un trapo húmedo y echar agua limpia al hueco (orificio) para orinar aproximadamente cada 3 días o menos.

V.- CAPITULO

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- El resultado de la evaluación técnica en el Centro Poblado de Maquercota, Se ha logrado identificar el estado situacional en la construcción de letrinas en lugar de estudio, teniendo como resultados negativos de la evaluación de 99 letrinas que representa al 100% de los valores obtenidos, un 66% de las casetas están en mal estado, 71% de las losas están fisuradas y un 92% de letrina se encuentran sin techo. Además Sobre la ubicación y orientación, un 56% de las letrinas están ubicado muy cerca a la casa, 51% de letrinas están ubicados en zonas inundables o invasión de aguas superficiales y 72% de las letrinas no están orientadas en función a dirección del viento. Todas estas variables no estarían cumpliendo con las indicaciones de las instituciones y recomendaciones del ministerio de salud. Sobre aspecto y deficiencia del uso de las letrinas, se ha logrado identificar, un 88% de la población encuestada manifiesta que las letrinas producen malos olores y 83% de la población encuestada manifiesta que tiene interés para mejorar las letrinas y 89 % de la población tiene interés para participar en asistencia técnica.
- Se ha planteado una propuesta de letrina con cámaras de mampostería de piedra con compuertas de mantenimiento de 0.60x1m y una losa típica armada de $e = 0.10\text{m}$, con drenes de tubería de PVC de 2", ventilación de foso con tubería de PVC de 4" y con pozo de percolación con grava de $\frac{1}{2}$ " - 2", con un área total de las cámaras de 3.825m², con una altura de interior de foso de 1.50m, las gradas con una área de 1.575m² y con rampa de tierra compactada, muros de adobe con techo de calamina galvanizada, para mejorar servicio de saneamiento y adecuado a la zona, dicha propuesta se realizó con la ayuda de un árbol de decisiones del sistema sanitario, el cual cada sistema debe cumplir algunos requisitos indispensables necesarios para cada zona de estudio. La letrina con cámaras de mampostería de piedra tiene un costo total de S/317,928.38 nuevo soles.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las instituciones Municipales u otras, promuevan y ejecuten esta propuesta de proyecto en el Centro Poblado de Maquercota, y otras zonas con iguales características con el objetivo de contribuir a mejorar las condiciones de vida de dicha localidad.
- La construcción de esta infraestructura del presente proyecto, se recomienda su adecuado mantenimiento cada vez que es utilizado por el usuario.
- Debe tenerse presente a la hora de realizar los diseños de los siguientes aspectos: la ubicación topografía para la ejecución del proyecto, la orientada adecuada.
- Se recomienda realizar las letrinas con cámara de mampostería de piedra en zonas donde el nivel freático es alto, tenga pendiente mínima, para evitar la contaminación de las aguas subterráneas y realizar una evaluación de dicho sistema sanitario.

VI.- CAPITULO

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ALEXANDER Y CHERMAYEFF (1970), Construcciones de letrización en el medio rural.
2. - Butron L., U. S.(1998), "Engeniering carrer treneds" American Society for engineering.
- 3.- CARE – PERU. 2005. Proyecto de Letrinizacion en Lugares Secos o Niveles Friáticos PROFUNDOS - PERU
- 4.- CICDA, (1993), "Evaluación sobre proyectos en medio rural", La Paz Bolivia
- 5.- Chcistopher, J. (1976) "Método de diseño. Londes – Inglaterra, edición en castellano – londes.
- 6.- Chadwink (1980), "Diagnostico y planificación de proyectos en medio rural"
- 7.- Duncan M., D. (1985) "Diseño de letrinas en el medio rural"
- 8.- FONCODES (1999) Seminario taller de agua residuales y disposición de excretas para el área rural.
- 9.- Gallegos, H. (1999), "La ingeniera" editorial ursula freundt – thurne, Lima – Perú.
- 10.- Grech P. (2001). "Introducción a la ingeniería un enfoque a través del diseño 1º edición.
- 11.- Quispe C., L. (1993) "Ubicación de letrinas y sus partes para la construcción.
- 12.- Nassir (1993), "Indica sobre preparación e indicación de proyectos"
- 13.- Martínez S., J. C. (2001) "Fundación Cocibolca y letrinizacion en medio rural"
- 14.- Mischke. CH. R. (1991) "Introducción al diseño auxiliado por computadoras" editorial CIP Lima-Perú.
- 15.- Morales M., R. (2000), Concreto armado, ICG, Lima-Perú
- 16.- Plaza O. (1987), "Promoción campesina, desarrollo rural" editorial DESCO lima – Perú.
- 17.- Quiroz R., J. (1972), "Construcciones Rurales" Lima - Perú
- 18.- Ramírez, L. H. (1998) "Guía de uso eficiente de la unidad sanitaria seca "Santiago – Chile"
- 19.- Trueba J. J. (1981), "Teoría de proyectos, conceptos naturales y metodología de proyectos" UNP. Dpto. proyectos de planificación rural, Madrid – España.
- 20.- Zevallos, P. E. (2002) "Evaluación de pozos artesanales y letrinas.

ANEXOS

Presupuesto

Presupuesto EVALUACION TECNICA Y PROPUESTA DE DISEÑO MEJORADO DE LETRINAS EN EL CENTRO POBLADO DE MAQUERCOTA DEL DISTRITO DE PILCUYO -ILAVE

Subpresupuesto LETRINAS ECOLOGICAS CON DRENAJE (200 UND)

Cliente APAZA TICONA FREDY Costo al #####

Lugar PUNO - EL COLLAO - C.P. MAQUERCOTA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	Parcial S/.
01	LETRINAS ECOLOGICAS (932 UND)					271.733,66
01.01	TRABAJOS PRELIMINARES					1.964,04
01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	2.800,00	0,30	840,00	
01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	2.248,08	0,50	1.124,04	
01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					4.831,29
01.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	1.004,93	0,50	502,46	
01.02.02	RELLENO COMPACTADO A MANO	m3	121,88	2,50	304,70	
01.02.03	RELLENO CON MATERIAL GRAVA Y CANTO RODADO	m3	818,00	3,25	2.658,50	
01.02.04	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA Prom = 30m	m3	1.092,50	1,25	1.365,63	
01.03	OBRAS DE CONCRETO CICLOPEO					25.368,96
01.03.01	MURO FOSA MEZCLA 1:10 C:H 50% PG	m3	560,64	45,25	25.368,96	
01.04	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					24.893,56
01.04.01	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA	m3	322,13	45,25	14.576,29	
01.04.02	CONCRETO 1:8+25% P.M. PARA ESCALERAS	m3	190,18	54,25	10.317,27	
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					18.071,47
01.05.01	LOSAS ARMADA					15.038,38
01.05.01.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 , SIN MEZCLADORA	m3	40,40	65,89	2.661,96	
01.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA	m2	206,72	8,20	1.695,10	
01.05.01.03	ACERO FY= 4,200Kg/cm2	kg	2.672,00	4,00	10.681,32	
01.05.02	COMPUERTA DE MANTENIMIENTO					3.033,09
01.05.02.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 , SIN MEZCLADORA	m3	5,00	56,54	282,70	
01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA	m2	40,00	4,20	168,00	
01.05.02.03	ACERO FY= 4,200Kg/cm2	kg	646,00	4,00	2.582,39	
01.06	ESTRUCTURA DE MADERA Y COBERTURAS					108.903,21
01.06.01	COBERTURA CON CALAMINA GALVANIZADA E=0.22mm (LETRINA ECOLOGICA)	m2	1.006,50	21,63	21.765,56	
01.06.02	CORREAS DE MADERA DE 2"X2"X10'	und	800,00	24,45	19.556,05	
01.06.03	VIGA DE MADERA ROLLIZO DE Ø 2"X1,8m	und	800,00	33,77	27.016,00	
01.06.04	DINTEL DE MADERA ROLLIZO DE Ø 2"X1,8m	und	800,00	32,71	26.168,00	
01.06.05	PUERTA DE MADERA CON CALAMINA GALV. 2.00 X0.83M	und	400,00	35,25	14.100,00	
01.06.06	VENTANA DE ALUMINIO, VIDRIO 10MM	m2	24,00	12,40	297,60	
01.07	MUROS Y TABIQUES					14.331,40
01.07.01	MURO DE ADOBE	m2	2.735,00	5,24	14.331,40	
01.08	REVOQUES Y ENLUCIDOS					1.581,75
01.08.01	EMPASTADO DE MURO CON BARRO	m2	3.515,00	0,45	1.581,75	
01.09	PINTURA					5.281,50
01.09.01	PINTURA EN CALAMINAS DE LETRINA (ESMALTE Y ANTIC.)	m2	1.006,00	5,25	5.281,50	
01.10	SISTEMA DE DESAGUE					66.506,48
01.10.01	TUBERIA PVC PARA PERCOLACION DE Ø 2" (50MM)	m	400,00	18,25	7.300,00	
01.10.02	VENTILACION PARA LETRINA ECOLOGICA D=4"	und	2.352,00	21,24	49.956,48	
01.10.03	SISTEMA DE DESAGÜE PVC DE 2" (100MM)	und	200,00	46,25	9.250,00	
	COSTO DIRECTO					271.733,66
	GASTOS GENERALES 10%					27.173,37
	GASTOS DE SUPERVISION 5%					13.586,68
	GASTOS DE MONITOREO Y CONTROL 2%					5.434,67
	TOTAL PRESUPUESTO					317.928,38

SON : TRECIENTOS DICISIETE MIL NOVICIENTOS VEINTIOCHO Y 38/100 NUEVOS SOLES

Fecha : #####

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Presupuestado S/.
S10 Página : Proyecto EVALUACION TECNICA Y PROPUESTA DE DISEÑO MEJORADO DE LETRINAS EN EL CENTRO POBLADO DE MAQUERCOTA DEL DISTRITO DE PILCUYO - ILAVE Subpresupuesto LETRINAS ECOLOGICAS CON DRENES (200 UND) Fecha 08/11/2012 Lugar PUNO - EL COLLAO - C.P. MAQUERCOTA						
0147010002	OPERARIO	hh	3.256,25	4,80	15.630,00	15.630,00
0147010003	OFICIAL	hh	1.658,25	4,50	7.462,13	7.462,13
0147010004	PEON	hh	5.325,12	3,50	18.637,92	18.637,92
					41.730,05	41.730,05
0202010000	CLAVOS PARA MADERA C/C 1 1/2"	kg	64,00	4,30	275,20	275,20
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	259,74	4,20	1.090,89	1.090,89
0202010007	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg	120,00	4,20	504,00	504,00
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	371,97	4,00	1.487,90	1.487,90
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	300,00	4,00	1.200,00	1.200,00
0202130021	CLAVOS PARA CALAMINA	kg	156,72	6,58	1.031,22	1.031,22
0203000033	FIERRO FY= 4200KG/CM2	kg	3.613,63	3,25	11.744,29	11.744,29
0204010001	BARRO	m3	98,45	0,50	49,22	49,22
0204010011	MORTERO DE BARRO	m3	270,86	0,25	67,72	67,72
0205000009	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3	648,02	6,25	4.050,13	4.050,13
0205000011	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3	79,80	6,89	549,82	549,82
0205360013	GRAVA DE 2" - 2 1/2"	m3	816,00	8,12	6.625,92	6.625,92
0210050011	URINARIO DE CONCRETO	und	200,00	21,45	4.290,00	4.290,00
0217550002	ADOBE 0.40 X 0.30 X 0.12 M	und	54.720,00	0,50	27.360,00	27.360,00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	3.601,60	21,50	77.434,48	77.434,48
0226010011	PICAPORTE	und	200,00	2,15	430,00	430,00
0226020091	BISAGRAS DE 3"	pza	600,00	2,11	1.266,00	1.266,00
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL	157,36	5,00	786,80	786,80
0230010098	PEGAMENTO PLASTICO PVC	gln	25,92	54,12	1.402,79	1.402,79
0238000000	HORMIGON	m3	981,75	9,80	9.621,11	9.621,11
0239020071	COLA SINTETICA	gln	6,00	25,00	150,00	150,00
0239050000	AGUA	m3	62,28	0,25	15,57	15,57
0243100005	MADERA TORNILLO PARA PUERTA	p2	2.364,00	3,10	7.328,40	7.328,40
0243570052	MADERA CORRIENTE DE 2"X2"X10'	und	630,00	9,25	5.827,50	5.827,50
0243600031	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE Ø 2" X 1.80 M	und	1.200,00	9,89	11.868,00	11.868,00
0243940003	MADERA PARA ENCOFRADO	p2	725,31	2,75	1.994,60	1.994,60
0252870003	PERFIL "U" ALUMINIO DE 1/2"	m	280,08	12,14	3.400,17	3.400,17
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA	gln	20,12	25,12	891,93	891,93
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln	40,24	25,12	1.010,83	1.010,83
0266300011	CALAMINA GALVANIZADA 1.83 X 0.83 X 0.22MM	pln	1.004,80	13,50	13.564,80	13.564,80
0268310001	MALLA DE COBRE	m2	64,00	10,00	640,00	640,00
0272520101	CODO PVC SAL 2"X 90°	und	1.000,00	2,00	2.000,00	2.000,00
0273010026	TUBERIA PVC SAL 2"	m	2.969,60	6,01	17.847,30	17.847,30
0273010029	TUBERIA PVC SAL 4"	m	1.200,00	9,21	11.052,00	11.052,00
0279010043	VIDRIO CORRIENTE 30 X 44 CM.	pza	199,92	2,60	519,79	519,79
					229.378,38	229.378,38
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			625,24	625,24
					625,24	625,24
Total				S/.	271.733,66	271.733,66

La columna parcial es el producto del precio por la cantidad requerida; y en la última columna se muestra el Monto Real que se está utilizando

Fecha :

08/11/2012 19:52:14

<p style="text-align: center;">HOJA DE METRADOS</p> <p>PROYECTO DE INVESTIGACION: EVALUACION TECNICA Y PROPUESTA DE DISEÑO MEJORADO DE LETRINAS EN EL CENTRO POBLADO DE MAQUERCOTA DEL DISTRITO DE PILCUYO - ILAVE</p> <p>UBICACIÓN: C.P. MAQUERCOTA</p> <p>FECHA: #####</p> <p style="text-align: right;">NUMERO DE LETRINAS 200</p>									
PARTIDA	DESCRIPCION	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	SUB TOTAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO			
3	LETRINAS ECOLOGICAS								
3,01	TRABAJOS PRELIMINARES								
	Limpieza de terreno normal	m2						14,00	2800,00
	caseta			3,50	2,50		8,75		
	pozo de percolacion		2,00	1,00	1,50		3,00		
	gradas			1,50	1,50		2,25		
	Trazo y replanteo preliminar	m2						11,24	2248,08
	caseta			3,24	2,21		7,16		
	pozo de percolacion		2,00	0,90	1,10		1,98		
	gradas			1,40	1,50		2,10		
	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
	Excavcion de zanjas caseta	m3						5,02	1004,93
	Cimentacion sentido largo		2,00	2,74	0,50	0,50	1,37		
	Cimentacion sentido corto		3,00	0,86	0,50	0,50	0,65		
	Cimentacion Camara		2,00	0,86	0,62	0,10	0,11		
	Excavacion foso		2,00	0,90	0,90	1,20	1,94		
	Excavacion camara de percolacion		2,00	0,15	0,90	1,20	0,32		
	Excavacion conducto percolacio		2,00	0,20	0,20	1,20	0,10		
	Excavacion pozo de percolacion		2,00	0,40	0,40	1,20	0,38		
	Escalera		1,00	1,55	1,00	0,10	0,16		
	Relleno compactado con material propio	m3						0,61	121,88
			2,00	2,47	0,10	0,10	0,05		
	Camara de percolaion		2,00	0,90	0,15	0,40	0,11		
	Ducto de percolacion		2,00	0,20	0,20	1,00	0,08		
	Pozo de pecolacion		2,00	0,40	0,40	1,00	0,32		
			3,00	0,10	0,10	0,10	0,003		
			1,00	0,70	0,70	0,10	0,05		
	Relleno con grava de canto rodado	m3						4,09	818,00
			1,00	0,70	0,70	7,00	3,43		
	Camara de percolaion		2,00	1,20	0,15	0,90	0,32		
	Ducto de percolacion		2,00	1,80	0,20	0,20	0,14		
	Pozo de pecolacion		2,00	0,40	0,40	0,60	0,19		
3.02.04	Acareo de material-manual dist. prom. =30m	m3						5,46	1092,50
			1,25	4,37			5,46		
3.03	OBRAS DE CONCRETO CICLOPEO								
	Muro fosa mezcla 1:10 cemento hormigon + 30% PG	m3						2,80	560,64
	muro de concreto simple camara		2,00	2,54	0,40	0,90	1,83		
	muro de concreto simple camara		2,00	1,06	0,40	0,90	0,76		
	muro de division camara		1,00	1,06	0,40	0,80	0,34		
	descuento tapas		-2,00	0,40	0,40	0,40	-0,13		
3.04	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE								
	Cimiento corrido C.H=1:10+30%PG	m3						1,61	322,13
	Cimiento sentido largo		2,00	2,47	0,50	0,40	0,99		
	cimiento sentido corto		3,00	0,86	0,50	0,40	0,52		
	cimentacion camara		2,00	0,86	0,62	0,10	0,11		
3.04.02	Concreto C:H 1:8+25%PM para escalera	m3						0,95	190,18
			1,00	1,00	0,25	0,36	0,09		
			1,00	1,00	0,25	0,33	0,08		
			1,00	1,00	0,25	0,50	0,13		
			1,00	1,00	0,99	0,66	0,65		
3.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO								
3.05.01	Losa armada saniaatria								
3.05.01.01	Concreto fc=175kg/cm2 para losa armada	m3						0,20	40,40
			2,00	1,00	0,94	0,10	0,19		
	volumen de agujero de 4" de foso		2,00	0,07		0,10	0,01		

HOJA DE METRADOS									
PROYECTO DE INVESTIGACION:		EVALUACION TECNICA Y PROPUESTA DE DISEÑO MEJORADO DE LETRINAS EN EL CENTRO POBLADO DE MAQUERCOTA DEL DISTRITO DE PILCUYO - ILAVE							
UBICACIÓN:		C.P. MAQUERCOTA							
FECHA		#####							
		NUMERO DE LETRINAS				200			
3.05.01.02	Encofrado y desencofrado normal de losa armada	m2						1,03	206,72
	losa armada		2,00	3,88		0,10	0,78		
	area hoyo		2,00	1,13		0,10	0,23		
			2,00	0,16		0,10	0,03		
3.05.01.03	AceroFy=4200Kg/cm2. grado 60	kg					13,36	13,36	2672,00
3.05.02	Compuerta de mantenimiento								
3.05.02.01	Concreto fc=175kg/cm2 para losa armada	m3						0,03	5,00
			2,00	0,50	0,50	0,05	0,03		
3.05.02.02	Encofrado y desencofrado tapa de camara	m2						0,20	40,00
	tapa		2,00	2,00		0,05	0,20		
3.05.02.03	Acero fy=4200 kg/cm2 grado 60	kg					3,23	3,23	646,00
3.06	ESTRUCTURA DE MADERA Y COBERTURA								
3.06.01	Cobertura de calamina galvanizada 1,83x0,83 E=0,22mm	m2	1,00	1,83	2,75		5,03	5,03	1006,50
3.06.02	Correas de madera 2"x2"x10	und	3,00		1,00		4,00	4,00	800,00
3.06.03	viga de madera rollizo diam. 2"x1,80m	und	3,00		1,00		4,00	4,00	800,00
3.06.04	Dintel de madera rollizo diam. 2"x1,80m	und	3,00		1,00		4,00	4,00	800,00
3.06.05	Puerta Tipo I	und	1,00				1,00	1,00	200,00
3.06.06	Ventana Tipo I	und	1,00				2,00	2,00	400,00
3.07	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA								
3.07.01	Muro de Adobe de 30x40x15cm	m2						13,68	2735,00
			2,00	2,55		2,05	10,46		
			2,00	1,10		2,35	5,17		
	puerta(-)		-1,00	0,90		1,90	-1,71		
	ventana(-)		-2,00	0,30		0,40	-0,24		
3.08	REVOQUES, ENLUCIDOS Y DERRAMES								
3.08.01	Empastado de muro con barro	m2						17,58	3515,00
			2,00	2,55		2,05	10,46		
			2,00	1,10		2,35	5,17		
	puerta(-)		1,00	0,90		1,90	1,71		
	ventana(-)		2,00	0,30		0,40	0,24		
3.09	PINTURA								
3.09.01	Pintura de calamina de letrinas (esmalte y ant)	m2	5,03				5,03	5,03	1006,00
3.01	SISTEMA DESAGUE								
3.10.01	Ventilacion para letrina ecologica D=4"	und	2,00				2,00	2,00	400,00
3.10.02	Tuberia de percolacion lateral PVC SAL 2"	m	11,76				11,76	11,76	2352,00
3.10.03	Sistema de urinario PVC - SAL 2"	und	1,00				1,00	1,00	200,00

EVALUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO RURAL LETRINAS SANITARIAS														
PROYECTO:		Evaluacion tecnica y propuesta de diseño mejorado de letrinas en el C.P. Maquercota												
LUGAR:		C.P. Maquercota												
DISTRITO:		Pílcuyo												
PROVINCIA:		Puno.												
Cuadro Nº		Relacion de familias encuestadas que utilizan las letrinas sanitarias												
Nº Orden	Nombre del responsable del Letrina	Familias utilizan las letrinas			Letrina Sanitaria									
		Nº de familias (Jef. Fami.)	Nº de Personas (Tot. Pers.)	Nº de Menores de 18 Años	Año Construc.	Las letrinas se encuentran a una distancia de mayor de 20m. De la casa	La letrina se encuentra ubicado en zonas de inundaciones.	Las letrinas se ubican en una orientación al direccion del viento	Las letrinas producen malos olores	Estado situacion al de la caseta	Estado situacion al de la losa	Estado situacion al del techo	Interes para mejorar las letrinas	Interes para participar en asistencia tecnica
1	LUCIANO ARO VILCA	1	4	0	2004	NO	NO	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI
2	MARIANO ARO MAQUERA	1	5	2	2008	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI
3	SIMON LAYME ARO	1	3	1	2009	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	NO
4	JOSE MARIANO ARO LAYME	1	5	0	2010	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI
5	DOMINGO CHINO ARO	1	6	1	2000	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI
6	JUAN ARO QUISPE	1	6	1	1999	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI
7	JOB MAMANI MORALES	2	7	0	2011	NO	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI
8	FAUSTINO ARO APAZA	1	5	2	2004	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI
9	LINO ARO CATACHURA	3	7	0	2003	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI
10	JUAN APAZA APAZA	1	2	0	2001	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI
11	ANCELMO APAZA ARO	2	6	4	2010	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
12	FIDEL MAQUERA CASTRO	1	3	0	2008	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI
13	CESAR PACO ARO	1	5	2	2004	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI
14	PERCY ARO MAQUERA	1	2	0	2008	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI
15	VICENTE CHINO MAQUERA	2	7	1	2009	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	SI
16	MODESTO VILCA QUISPE	1	5	1	2010	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI
17	ROY ARO ARO	1	3	0	2000	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI
18	ALEJANDRA MAQUERA DE A	1	2	0	1999	NO	NO	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI
19	LUCIANO ARO CATACHURA	2	7	0	2011	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	SI
20	EDGAR JAIMÉ CATACHURA	1	2	0	2004	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI
21	HILARIO CATACHURA VILCA	1	6	2	2003	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	SI
22	JUAN MAQUERA APAZA	1	6	1	2001	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI
23	ALBINO CATACHURA VILCA	1	4	0	2010	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI
24	JAVIER CATACHURA CHINO	1	5	2	2011	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI
25	FRANCISCO TICONA VILCA	1	3	1	2004	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI

26	FELIPE ARO ARO	1	5	0	2003	NO	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI
27	MOISES QUISPE QUISPE	1	6	1	2001	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI
28	MAURO APAZA CCALLI	1	6	1	2010	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI
29	SAMUEL ARO ARO	2	7	0	2008	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO
30	MANUEL ARO PACOHUANAC	1	5	2	2004	NO	NO	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI
31	CANDELARIA HUANCA ARO	3	7	0	2008	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI
32	MARTIN ARO ARO	1	2	0	2009	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI
33	GENARO MAQUERA CASTRO	2	6	4	2010	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	SI
34	TOMASA MAQUERA CASTRO	1	3	0	2000	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI
35	JUAN ARO MAQUERA	1	5	2	1999	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI
36	WALTER ARO ARO	1	2	0	2011	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI
37	AGUSTIN MAQUERA CHINO	2	7	1	2004	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	SI
38	GREGORIO CCALLI CHURAC	1	5	1	2003	NO	NO	SI	SI	NO	SI	OTRS	SI	SI
39	HILARIO MAQUERA ARO	1	3	0	2001	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO
40	LUCIO ARO ARO	1	2	0	2011	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI
41	HERNAN ARO ARO	2	7	0	2004	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI
42	ALFREDO ARO CCALLI	1	2	0	2003	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI
43	LUZMILA AROTICONA	1	6	2	2001	NO	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI
44	OTILIA CATACHURA VILCA	1	4	0	2010	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI
45	JULIAN CATACHURA CERVA	1	5	2	2008	SI	NO	NO	SI	OTRS	SI	NO	SI	SI
46	PORFERIO CATACHURA QUI	1	3	1	2004	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI
47	RENE NIETO CATACHURA	1	5	0	2008	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI
48	VIVIANO CATACHURA QUISP	1	6	1	2009	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO
49	MAXIMO MAQUERA VILCA	1	6	1	2010	NO	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI
50	ANTONIO ARO VILCA	2	7	0	2000	NO	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI
51	ALEX ALAN ARO ARO	1	5	2	1999	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI
52	ANASTACIA ARO VILCA	3	7	0	2011	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI
53	ELISEO CHINO QUISPE	1	2	0	2004	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI
54	JUAN APAZA ARO	2	6	4	2003	NO	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI
55	HIPOLITO CHINO MAQUERA	1	3	0	2001	NO	NO	NO	SI	NO	SI	OTRS	SI	SI
56	JUAN HERNAN ARO LAYME	1	5	2	2010	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI
57	ROGELIO AQUINO LAYME	1	2	0	2008	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
58	CESAR CABRERA ARO	2	7	1	2008	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI
59	PEDRO ARO HUANCA	1	5	1	2011	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO
60	MAXIMO QUISPE QUISPE	1	3	0	2004	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI
61	CECILIO ARO APAZA	1	2	0	2003	SI	SI	SI	SI	NO	OTRS	NO	SI	SI
62	PAULINO ARO VILCA	2	7	0	2001	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI

63	JUAN C. PACOHUANACO PA	1	2	0	2010	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI
64	GABINO CHATA CATACHUR	1	6	2	2008	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI
65	JOSE CHATA CALIZAYA	1	4	0	2004	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI
66	AGUSTIN CATACHURA CERVA	1	5	2	2008	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI
67	ANASTACIO J. VILCA VILCA	1	3	1	2009	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	NO
68	JEREMIAS CCALLICONDORI	1	5	0	2010	NO	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI
69	FRANCISCO CHURACUTIPA	1	6	1	2000	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI
70	VICTOR RAUL CONDORIMAN	1	6	1	1999	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI
71	JUAN PACOHUANOCO CHINO	2	7	0	2011	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI
72	HERNAN NIETO MAQUERA	1	5	2	2004	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
73	WILBER CCALLI CHATA	3	7	0	2003	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI
74	JOSE CATACHURA CCALLI	1	2	0	2001	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI
75	ALFREDO QUISPE APAZA	2	6	4	2010	SI	SI	SI	SI	SI	OTRS	NO	SI	SI
76	JOSE MAQUERA ARO	1	3	0	2011	SI	NO	NO	SI	OTRS	SI	NO	SI	SI
77	MARCOS QUISPE ARO	1	5	2	2004	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI
78	EUSEBIO HUANCA MAQUERA	1	2	0	2003	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO
79	PASCUAL APAZA ARO	2	7	1	2001	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI
80	MARECELINO APAZA CERVA	1	5	1	2010	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI
81	NESTOR APAZA CATACHUR	1	3	0	2008	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI
82	LEONIDAS MAQUERA ARO	1	2	0	2004	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI
83	FELIPE MAQUERA VILCA	2	7	0	2008	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI
84	DIONICIO AQUINO ARO	1	2	0	2009	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI
85	JORGE LUIS LAYME ARO	1	6	2	2010	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI
86	DANTE ARO ARO	1	6	1	2000	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI
87	MARIO QUISPE MAMANI	1	4	0	1999	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI
88	FELIPE RAMIREZ CHINO	1	5	2	2011	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI
89	EUSEBIO CHINO CHATA	1	3	1	2004	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI
90	FELICIANO CCALLI PACOHU	1	5	0	2003	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI
91	ASENCIO CHATA ARO	1	6	1	2011	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI
92	REMEGIO VILCA CHINO	1	6	1	2004	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI
93	SIMON CHINO ROQUE	2	7	0	2003	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI
94	CELSO CHATA CCALLI	1	5	2	2001	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI
95	GERARDO CHINO CONDORI	3	7	0	2010	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI
96	EUFRACIO CHINO VILCA	1	2	0	2008	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI
97	FRANCISCO CHINO CANDIA	2	6	4	2004	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI
98	LEONIDAS ROQUE VILCA	1	3	0	2008	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI
99	MAXIMOTICONA TICONA	1	5	2	2009	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	NO
REPRESENTACION PORCENTUAL														
	SI					44%	51%	28%	88%	32%	27%	7%	83%	89%
	NO					56%	49%	72%	12%	66%	71%	91%	17%	11%
	OTROS					0%	0%	0%	0%	2%	2%	2%		

2009

REGISTRO DE PACIENTES CON ENFERMEDAD: DIARREA (Incluye Suspectos de Cólera)

MINISTERIO DE SALUD

Nº	FECHA	EDAD	SEXO	APellidos y Nombres	DIRECCIÓN	PROVENIENCIA	DIAGNÓSTICO	ESTADO DE EVOLUCIÓN	TRATAMIENTO	RESULTADOS	COMENTARIOS
1	2009-01-01	15	M	...	...	...	...	...	...	...	...
2	2009-01-02	10	F	...	...	...	...	...	...	...	...
3	2009-01-03	25	M	...	...	...	...	...	...	...	...
4	2009-01-04	8	F	...	...	...	...	...	...	...	...
5	2009-01-05	30	M	...	...	...	...	...	...	...	...
6	2009-01-06	12	F	...	...	...	...	...	...	...	...
7	2009-01-07	20	M	...	...	...	...	...	...	...	...
8	2009-01-08	5	F	...	...	...	...	...	...	...	...
9	2009-01-09	18	M	...	...	...	...	...	...	...	...
10	2009-01-10	22	F	...	...	...	...	...	...	...	...
11	2009-01-11	7	M	...	...	...	...	...	...	...	...
12	2009-01-12	14	F	...	...	...	...	...	...	...	...
13	2009-01-13	28	M	...	...	...	...	...	...	...	...
14	2009-01-14	3	F	...	...	...	...	...	...	...	...
15	2009-01-15	16	M	...	...	...	...	...	...	...	...
16	2009-01-16	24	F	...	...	...	...	...	...	...	...
17	2009-01-17	6	M	...	...	...	...	...	...	...	...
18	2009-01-18	19	F	...	...	...	...	...	...	...	...
19	2009-01-19	27	M	...	...	...	...	...	...	...	...
20	2009-01-20	4	F	...	...	...	...	...	...	...	...
21	2009-01-21	17	M	...	...	...	...	...	...	...	...
22	2009-01-22	23	F	...	...	...	...	...	...	...	...
23	2009-01-23	9	M	...	...	...	...	...	...	...	...
24	2009-01-24	13	F	...	...	...	...	...	...	...	...
25	2009-01-25	26	M	...	...	...	...	...	...	...	...
26	2009-01-26	11	F	...	...	...	...	...	...	...	...
27	2009-01-27	29	M	...	...	...	...	...	...	...	...
28	2009-01-28	2	F	...	...	...	...	...	...	...	...
29	2009-01-29	15	M	...	...	...	...	...	...	...	...
30	2009-01-30	21	F	...	...	...	...	...	...	...	...

DIAGNÓSTICO DE LA DARR

A. Cólera
B. Disentería
C. Paratuberculosis
D. Otras

ESTADO DE EVOLUCIÓN

SE Sin Deshidratación
GD Con Deshidratación
GDM Con Deshidratación con shock

PLAN DE TRATAMIENTO RESPECTIVO

PLAN "A": Curado a Prácticamente
PLAN "B": No Curado a Prácticamente
PLAN "C": No Curado a Fallecido

RESULTADOS OBTENIDOS

VE: Visto Ocasional
SM: Signos de Shock
S: Signos de Shock
ITR: Signos de Shock

CONDICIÓN DE ALTA

NO: No Curado a Prácticamente
M: Muerto
F: Fallecido
A: Alta

COMENTARIOS

...

INGRESO A L.P.: Anote los apellidos de la familia a la que pertenece el paciente y registrado en el Libro de Inmigrantes. Preservar en un lugar seguro.

ENCUESTA

La información recolectada aquí, es estrictamente confidencial.

Objetivo: evaluar el estado situacional de las letrinas, y poseer servicios de saneamiento en la localidad de C.P. Maquercota.

A. INFORMACION SOBRE LA VIVIENDA.

1. Uso: Solo vivienda () Vivienda y otra actividad productiva asociada ()
2. Tiempo que vive en la casa _____ año(s) _____ meses
3. La casa es: Propia () Alquilada () Otro _____
4. Material predominante de la casa
 Adobe () Madera () Material noble () Quincha ()
 Estera () Otro _____
5. Posee energía eléctrica Si () No () ¿Cuánto paga al mes? S/.....
6. Red de agua Si () No () ¿Cuánto paga al mes? S/.....
7. Red de desagüe Si () No () ¿Cuánto paga al mes? S/.....
8. pozo séptico/Letrina/Otro Si () No ()
9. Teléfono Si () No () ¿Cuánto paga al mes? S/.....

B. INFORMACION SOBRE LA FAMILIA.

10. ¿Cuántas personas habitan en la vivienda? _____
11. ¿Cuántas familias viven en la vivienda? _____
12. ¿Cuántos miembros tiene su familia? _____

Parentesco	Edad	Sexo	Grado de Instrucción	¿Sabe leer y escribir?	¿Trabaja?	¿A que se dedica? (ocupación)
		F M				
		F M				
		F M				

13. ¿Cuántas personas trabajan en su familia? _____

C. INFORMACION SOBRE SANAMIENTO.

1. Ud dispone de una letrina () Si () No, Si es no pasa a la pregunta 5.
2. ¿Todos los que habitan la vivienda usan la letrina?() Si () No.
3. Si es no Porque: () Esta demasiado lejos () Tiene mal olor. () Le asusta usarla.
 () No tiene costumbre () Esta en mal estado. () otros:.....
4. ¿considera ud que su letrina esta en mal estado? () Si () No
5. ¿Estaría ud dispuesto a participar para mejorar o instalar una letrina? () Si () No.
6. Si es si, ¿cómo participarían):
 Aportando dinero () Aportando mano de obra () Aportando Materiales ()
 Otros (especificar):.....
7. Si es no, ¿porque no quiere participar en las mejoras?
 () Porque estoy satisfecho con lo que tengo () No tengo dinero ni tiempo
 () No me interesa () Otros
 (especificar):.....
8. Estaría interesado en contar con letrina: () Si () No
9. ¿Cuánto pagaría al mes por tener?: Letrina.....soles.
 10 Cree usted que el agua que consume puede causar enfermedades?
 Si () ¿Por qué?.....
 No () ¿Por qué?.....
- 11 Durante el día en que momento cree usted que una persona debe lavarse las manos?
 AL levantarse () Después de ir al baño () Antes de comer () Antes de cocinar ()
 Cada que se ensucia () A cada rato ()

12. ¿Qué enfermedades afectan con mayor frecuencia a los niños y adultos de su familia y cómo se tratan?

Enfermedad	Niños	Adultos	Tratamiento	
			casero	Posta médica, hospital o medico particular
Ninguna				
Diarreicas				
Infecciones				
Tuberculosis				
Parasitosis				
A la piel				
A los ojos				
Otros				

D. ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL.

- 1.- ¿Existe una junta vecinal local? Si () no ()
- 2.- ¿De qué forma participa usted en la junta vecinal local?.....
¿Qué organizaciones de los vecinos (comunidad) existen en la localidad? Nombre las 2 más importantes en su consideración:

E. PREGUNTAS DE DISPOSICION A PAGAR.

1.- Ud. sabe que el proyecto de letrinas está en proceso de elaboración y que los pozos actuales están contaminadas por hidrocarburos y que afectan entre otros su salud. ¿Qué valor tomaría para Ud.?

- | | | |
|--------------------------------|-------------------------------|--|
| Mucho <input type="checkbox"/> | Poco <input type="checkbox"/> | No sabe <input type="checkbox"/> (agua) |
| Mucho <input type="checkbox"/> | Poco <input type="checkbox"/> | No sabe <input type="checkbox"/> (letrina) |

GALERIA DE FOTOS EN EL CENTRO POBLADO DE MAQUERCOTA



FOTO N° 01: En la imagen se aprecia la localidad de C.P. Maquercota.



FOTO N° 02: En la imagen se aprecia el Puesto de Salud del C.P. Maquercota.



FOTO N° 03: En la imagen se observa la una letrina

GALERIA DE FOTOS EN EL CENTRO POBLADO DE MAQUERCOTA



FOTO Nº 04: En la imagen se observa una letrina En mal estado.



FOTO Nº 05: En la imagen se observa, la entrevista A un poblador de C.P. Maquercota.



FOTO Nº 06: En la imagen se observa haciendo Encuesta a una ama de casa.

GALERIA DE FOTOS EN EL CENTRO POBLADO DE MAQUERCOTA



FOTO N° 07: En la imagen se observa haciendo Encuestas a los pobladores del lugar.



FOTO N° 08: En la imagen se observa, fuente de agua De los pobladores del lugar.



FOTO N° 09: En la imagen se observa haciendo Encuesta a un poblador.

