



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**Facultad de Ciencias e Ingenierías**  
**Departamento de Biología**  
**Seminario de Graduación**

**"TEMA"**

**Propuesta de proyecto de saneamiento a través de la construcción de  
Letrinas ecológicos e inodoros que mejoren la calidad de vida y el cuidado del  
medioambiente en las comunidades La Flor, San Pedro y La concepción,  
ubicadas en la zona Norte de Moyogalpa departamento de Rivas, Isla de  
Ometepe en el periodo de Abril a Julio del 2019**

**ACTORES**

**Ramón Antonio López Llanes**

**Irineo Espinoza Ruiz**

**Ronald Guzmán**

**Docente:**

**MSC: Gerardo Mendoza Jiménez**

**Managua, Nicaragua, 2019**

## **Dedicatoria**

A Dios que nos permite llegar a esta nueva etapa de nuestras vidas en donde pondremos a prueba nuestros conocimientos y habilidades aprendidas, en el campo laboral. A nuestros padres por habernos enseñado a ser unas personas de bien, apoyándonos incondicionalmente, por alentarnos a seguir adelante y ser cada día mejor, por siempre demostrarnos su amor y confianza, gracias por darnos su apoyo. A nuestros compañeros de clase por ayudarnos cuando los necesitamos y por todo el tiempo que compartimos juntos. A las personas que Dios puso en nuestro camino y fueron soporte y compañía durante todo el periodo de la carrera. A todas las personas que nos apoyaron en toda la carrera y trabajo final con voluntad y sacrificio para lograr que fuésemos profesionales. Y a todos nuestros profesores que estuvieron con nosotros en todos estos años. Gracias por siempre.

## **Agradecimiento**

A Dios por permitirnos llegar a este momento tan importante de nuestras vidas, regalándonos salud, entendimiento y sabiduría para alcanzar nuestros objetivos. Agradecemos a nuestras familias por ser la fuente de apoyo más importante durante el transcurso de nuestra carrera. A mis amistades que siempre han estado con nosotros en esta lucha de días continuos. Un agradecimiento especial para nuestro tutor **Msc. Gerardo Mendoza** por compartir sus conocimientos, consejos y tiempo marcando el camino de nuestra carrera universitaria muchas gracias. Y por último a mis compañeros de seminario Ronald Guzmán e Irineo Espinoza, lo cual nos permitió encaminarnos en una gran aventura, muchas gracias.

# INDICE

<b>I. Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>II. Justificación</b> .....	<b>3</b>
<b>III. Planteamiento del Problema</b> .....	<b>4</b>
<b>IV. Objetivo</b> .....	<b>6</b>
A.Macro localización. ....	7
a) Reseña Histórica.....	7
b) Ubicación Geográfica. ....	7
B.Zona de Incidencia .....	8
C.Caracterización de las Comunidades de la Zona Norte .....	9
1. La Flor.....	9
2. Comunidad San Pedro.....	12
3. La Concepción.....	15
D.Conceptos Básicos en Saneamiento.....	16
E.Marco Legal.....	20
F.Preguntas directrices .....	21
<b>V. Diseño metodológico</b> .....	<b>28</b>
<b>VI. Analisis de resultado</b> .....	<b>30</b>
Resultado 1: Condiciones higiénico sanitario de las comarcas La Flor, San Pedro y La Concepción. ....	30
Otras Condiciones En Agua E Higiene .....	35
Resultado2. Impacto ambiental y problemática en la salud por las exposiciones de excretas humanas al aire libre de la población en estudio.....	36
Resumen de Alternativa de saneamiento .....	37

Evaluación de emplazamiento ambiental.....	38
Resultado 3: Determinar alternativas constructivas de unidades de saneamiento amigables con el medio ambiente.....	39
<b>VII. Conclusiones.....</b>	<b>49</b>
<b>VIII. Recomendaciones .....</b>	<b>50</b>
<b>IX. Bibliografía.....</b>	<b>51</b>
<b>X. Anexos .....</b>	<b>52</b>

## I. Introducción

Como parte de la restitución de derechos, mediante el acceso solidario y sostenible a servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento, las familias de las comunidades de La Flor, San Pedro y La Concepción demandan este derecho humano de Saneamiento, ya que este servicio es esencial para la subsistencia de las familias. El municipio de Moyogalpa tiene 9 comunidades y 3 barrios Urbanos, se ha definido estudiar las comunidades de La Flor, La Concepción y San Pedro, debido a los niveles altos de saneamiento, además son territorios menos desarrollados que los demás, eso implica que existen dificultades en las familias en la construcción de unidades de saneamiento por la capacidad económica y el poder adquisitivo de recursos para mitigar esta dificultad, sin embargo con los nuevos programas y proyectos que son impulsados por el gobierno, instituciones y organismo han contribuido a la realización de estudios para analizar y valorar las condiciones en las que viven las familias. El presente estudio se realiza para obtener una herramienta básica que pueda facilitar un diagnóstico de las comunidades con dificultades de agua y saneamiento

El documento tiene como objetivo plantear las alternativas de manera cuantitativa y cualitativa la gestión integral de las unidades de saneamiento de las comunidades y analizar los aspectos sociales, culturales y económicos para impulsar gestiones Institucionales, gubernamentales y con otros actores que aporten al beneficio de las familias de las comunidades de La Flor, La Concepción y San Pedro. Este documento aporta al desarrollo de los conocimientos adquiridos durante el ciclo de estudio de la carrera y contribuirá a la formación técnica y profesional de los estudiantes, incentivando los métodos de investigación, formulación, evaluación y gestión de proyectos

Esta herramienta también tiene como propósito, identificar las dificultades en agua y saneamiento, fortaleciendo las capacidades técnicas de su personal, además será

un aporte por los estudiantes al municipio de Moyogalpa facilitar la formulación del estudio permitiendo a la municipalidad gestionar proyectos con instituciones, gobierno y organismo no gubernamentales, fortaleciendo las alianzas para el beneficio de las familias.

## II. Justificación

Entre los lineamientos y las políticas que son prioridad para el gobierno central y los gobiernos locales existen Programa Integral Sectorial de Agua y Saneamiento Humano en todo el país, integrando acciones con la población y actores locales hemos definido realizar el estudio sobre **Saneamiento en tres comunidades de la zona norte del Municipio de Moyogalpa departamento de Rivas, Isla de Ometepe** con el fin de contribuir al bienestar social y buen vivir de las familias en las comunidades de La Flor, San Pedro y la Concepción como parte de la restitución de derechos.

Dentro de este contexto, el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional y Organismos no gubernamentales en el territorio que trabajan bajo esta modalidad, ha ratificado a la buena voluntad en invertir en su competencia como actor principal del Estado en el saneamiento rural, para el cumplimiento de las metas nacionales y sectoriales, sobre el saneamiento adecuado en las áreas rurales del país, convirtiéndose así en la institución permanente del Estado, con el propósito fundamental de: “Promover, financiar y acompañar programas de inversión sustentables que desarrollan capital humano, social y físico de las comunidades pobres del país, para mejorar sus condiciones de vida y oportunidades de insertarse en la economía, bajo los principios de equidad social, solidaridad y transparencia.

### III. Planteamiento del Problema

Las comarcas de La Flor, San Pedro y La concepción pertenecientes al municipio de Moyogalpa Isla de Ometepe, Departamento Rivas, se identificó la necesidad de trabajar alternativas de Saneamiento que permita a las familias un mejor nivel de vida, ya que aún existen familias que tiene letrinas en malas condiciones, familias numerosas que utilizan un mismo sistema de saneamiento, ocasionando problemas de salud, afectaciones al medio ambiente, es un tema social que directamente afecta a toda la población, así como también representa una mala imagen, ya que la Isla es considerado uno de los destinos turísticos, de personas que nos visitan de otras nacionalidades, como también nacionales.

Instituciones de gobiernos, ONG han contribuido al Municipio, en la identificación de problemas que están afectados a la población, por la falta de Saneamiento inadecuados, en las comunidades de la Zona Norte, El proyecto o Propuesta a implementarse consiste en un sistema de Saneamiento amigables con el medio ambiente, en las comunidades de La Flor, San Pedro y La Concepción en el periodo Mayo - Julio 2019.

Debido a un alto porcentaje (29.21%) de la población en las comunidades de la Flor, San Pedro y La Concepción no cuenta con un sistema de eliminación de excretas y sumado a ello que el 28.38% poseen letrinas en precarias condiciones y las circunstancias constructivas no favorecen una buena vida útil de las recién construidas (donde la vida útil de estas ya ha pasado su límite, siendo infraestructuras en muy mal estado, etc.), nos encontramos con un déficit total para la eliminación de excretas del 57.59% que afecta a estas comunidades en común. Por tanto atacar los índices de familias sin letrinas y sin agua, en las comunidades que se estudian es fundamental para este estudio donde existe un déficit entre un 15% a 25 %. Las familias sin letrinas defecan al aire libre o en las letrinas de sus vecinos siendo un problema social, así como también encontramos familias que toman agua del lago o de pozos, principalmente de tres de las comunidades

seleccionadas, siendo fuentes contaminadas y que el Ministerio de Salud ha prohibido su utilización.

Lo que tiene un efecto directo en la frecuencia de enfermedades diarreicas agudas (EDA) y parasitosis, en adultos, niños y niñas; afectando su calidad de vida.

#### **IV. Objetivo**

##### **General:**

- Proponer un sistema de Saneamiento a través de la construcción de letrinas ecológicas y servicios higiénicos sanitarios que mejore las condiciones de vida de la población y el medio ambiente, en las comarcas; La Flor, San Pedro y la concepción ubicadas en la zona norte del municipio de Moyogalpa Isla de Ometepe Departamento de Rivas, en el periodo de enero a mayo 2019. Esto también está pendiente.

##### **Específicos:**

- Identificar las condiciones higiénicas sanitarias de las comarcas; La Flor, San Pedro, y La Concepción perteneciente al municipio de Moyogalpa Isla de Ometepe Departamento de Rivas.
- Evaluar el impacto ambiental y problemática en la salud por las exposiciones de excretas humanas al aire libre de las comarcas en estudio
- Determinar las alternativas constructivas para la elaboración de unidades de saneamiento amigables con el medio ambiente en las comunidades mencionadas, para reducir índices de insalubridad en las familias.

## A. Macro localización.

### a) Reseña Histórica

Moyogalpa en lengua mexicana significa casa de sancudos y constituye un importante señorío indígena del cacique Nicarao, señor de la región de Istmo de Rivas.

Moyogalpa es uno de los dos municipios que conforma la Isla de Ometepe, la cual fue declarada en 1995 según la ley 230 por la reserva natural y patrimonio cultural de la nación en ella se constituye como parque municipal por su valor ecológico, cultural y y por poseer la Punta de Jesús María y Punta de Lagarto. El 19 de mayo de 1999 fue elevada a la categoría de ciudad, según decreto No.2242.



### b) Ubicación Geográfica.

El Municipio de Moyogalpa está ubicado entre las coordenadas 11 grado 32“ de latitud Norte y 8 grado.41” de longitud Oeste, su cabecera Municipal está a una distancia de 17 km del puerto de San Jorge y 131 km de Managua. Su altitud con respecto al mar es de 60 mt. Posee una extensión territorial de 64 km<sup>2</sup>.

#### Los límites municipales son los siguientes:

- Al Norte, Sur y Oeste: Con el Lago Cocibolca.
- Al Este: Con el Municipio de Altagracia

El Municipio de Moyogalpa según INIDE 2005, cuenta con una población total aproximada; de 10,330 habitantes la que se encuentra distribuida de la siguiente manera.

Existe un total de 3221 viviendas de las cuales 1,254 son del sector urbano y 1967 del sector rural, con una densidad poblacional de 158.9 personas por Km<sup>2</sup>.

## B. Zona de Incidencia

### Comunidades de Zona Norte

1. La Flor
2. San Pedro
3. La Concepción



El Municipio Moyogalpa está ubicada entre las coordenadas 11°32' de latitud norte y 85°41' de longitud oeste. Su cabecera municipal está a una distancia de 17 kms del Puerto de San Jorge y a 131 kms de la ciudad de Managua. Su altitud con respecto al mar es de 60 mts. Y cuenta con 11 comunidades rurales y un casco urbano.

La Flor, San Pedro y La Concepción son comunidades del municipio de Moyogalpa, en el departamento de Rivas. Las comunidades están ubicadas en las coordenadas: La Flor (x: 645069; y:1278421) San Pedro (x:644756; y:1278421) La Concepción (x:642171; y:1276534).

## C. Caracterización de las Comunidades de la Zona Norte

### 1. La Flor

La Comunidad La Flor está distribuida en 4 sectores, Sector El Tanque ubicado al Este de la entrada principal de la Comunidad, Sector Plaza ubicado en la parte céntrica de la comunidad, sector Barrio Escondido ubicado en la parte Norte y El sector Calvario ubicado al Norte este de la comunidad San Pedro. El número de familia que comprende la comunidad es de 321, según datos del COBAPRED (Comité de Barrio Para la Prevención, mitigación y atención de Desastres), albergadas en 316 viviendas, con una población total de 1580 habitante (2017)

**Fuente COMUPRED 2018**

**Organización Comunitaria:** Existe un concejo de liderazgo conformado por 6 miembros, distribuido en los 4 sectores de la comunidad, además existen otras directivas, religiosas, deportivas, productores organizados, grupo de familias emprendedoras organizadas, COBAPRED, brigadas de rescate, directivas de padres de familias escolares.

#### **Servicio Básico**

- ✓ **Agua:** La instalación del servicio de agua funciona desde 1972, este sistema se comparte con las comunidades de San Pedro y La Concepción, en esta comunidad el agua llega día de por medio un día si un día no. El 89.5% esta conectadas legalmente a la red, el 10.47% de las viviendas no tiene el servicio de agua y se abastece de la tubería de un familiar o un vecino y comparte el cobro de la tarifa, las familias están sensibilizadas y se acomodadas a esta modalidad, las familias almacenan el vital líquido en pilas, barriles otros.
- ✓ **Saneamiento:** La comunidad La Flor cuenta con 216 unidades de saneamiento, 64.8% de las viviendas cuentan con letrinas, 8.08 cuentan con inodoro teniendo un déficit de 91 viviendas que no cuentan con unidades de saneamiento (27.2%). Las letrinas existentes, las condiciones no son las misma, varían en referencia al tipo de construcción con un 37.12% en mal estado, 18.56% en regular estado

y 8.98% en buenas condiciones, pero a la fecha de este estudio están próximas a llenarse.

Las aguas servidas que se generan en la comunidad de las actividades cotidianas, lavado de ropa, baño y cocina con tiradas a la calle, patio, o bien a un cauce natural facilitando la infiltración del agua por el tipo de suelo de esta comunidad, predominantemente con textura rocosas, arcillosas y arenosas.

✓ **Energía Eléctrica:**

En esta comunidad la mayoría de las familias poseen energía eléctrica, solo unas 12 familias, tiene el servicio de manera ilegal, aunque el gobierno central ha realizado un esfuerzo enorme para garantizar este servicio, aún existen dificultades. Se cuenta con telecomunicaciones móviles, antenas de transmisión para internet, en los últimos años se avanzando en mejorar la tecnología, que ha permitido un mayor desarrollo para la comunidad.

✓ **Salud**

La comunidad La Flor cuenta con un centro de salud, llamado Denis Escorcía Alemán construido en 1982, y remodelado en 1992, este centro brinda atención a las comunidades de San Pedro y La Concepción, Las enfermedades más comunes que padecen los habitantes son la diarrea (EDA) enfermedades respiratorias agudas (IRA), parasitosis, enfermedades crónicas.

✓ **Desechos Sólidos**

El manejo de los desechos sólidos, no ha sido eficiente, debido a que algunas familias no están sensibilizadas sobre el manejo de la basura, el gobierno municipal ha dispuesto del tren de aseo una vez a la semana, haciendo uso de un 56% de las familias y otro 44% desechan los residuos, quemándolos, enterrándolos, o disponiéndolos en lugares específicos en sus parcelas.

✓ **Educación**

Existen dos centros escolares de nivel primario y uno de nivel de secundaria, atendiendo las modalidades de matutino y vespertino, la población de primaria es de 281 alumnos y alumnas de las comunidades de La Flor y San Pedro. En nivel de

secundaria existe una población de 220 estudiantes, de comunidades de San Marcos, La Concepción, San Pedro Y la Flor. **Fuente MINED (2018)**

✓ **Situación económica**

La principal actividad económica de esta comunidad es la agricultura, su principal rubro son el plátano, frijol Maíz, arroz, hortalizas en pequeñas cantidades, la comercialización de este rubro es mínima generalmente es para el autoconsumo, no así el plátano que es comercializado en El Salvador y Honduras, y Departamentos del país. Otros ingresos que cuentan las familias son el envío de remesas familiares, proveniente de Costa Rica y Los Estados Unidos, aportando a la economía familiar. Otras de las actividades comerciales a las que dedican las familias es a la pesca artesanal, teniendo una gran demanda en la comunidad, y otra parte las comercializan en hoteles y restaurantes de la isla, además en los últimos años han venido creciendo las pequeñas empresas familiares, que ofertan variedad de productos en la comunidad, estas han generado ingresos familiares y generación de trabajo a otras familias.

✓ **Situación ambiental**

Pese al fuerte despale que ha sido cometida la comunidad, aun se observan en sus alrededores, distintas especies de árboles forestales, una de las dificultades enfrenta la comunidad es el avance de la frontera agrícola en las faldas del volcán, han abusado los límites de la reserva de biosfera, debido a estas malas prácticas las familias enfrentan las consecuencias del cambio climático, anualmente esta comunidad está presentando amenazas de origen natural y antrópicas, con las precipitaciones de los inviernos fuertes, se han desencadenado, deslizamientos de tierra, inundaciones, bajadas de lahares del volcán, y están afectando a la infraestructura de las viviendas y caminos de acceso.

## **2. Comunidad San Pedro**

La Comunidad de San Pedro se encuentra ubicada a 8 km aproximadamente al Noreste de la Cabecera Municipal de Moyogalpa, Cuenta con 120 viviendas, 81 familias con una población estimada de 425 personas de ambos sexos. **Fuente, COBAPRED 2018**

### **Sus Límites geográfico son los siguientes**

Límites

**Norte:** Con la Comunidad de San Marcos

**Sur:** Comunidad La Concepción

**Este:** con la Comunidad La Flor

**Oeste:** Con el lago Cocibolca

### **✓ Organización**

Existe un concejo de líderes Sandinista conformados por 6 miembros distribuidos en los 3 sectores de la comunidad, gabinetes de la familia comunidad y Vida (GFCV) una directiva de baseball, una cooperativa que se conformó bajo la reforma agraria en los años 80, líderes religiosos conformados por sectores llamada comunidades quienes se reúne una vez por semana, Existe un Comité de Barrio (COBAPRED) quienes realizan funciones de Prevención, Mitigación y Respuesta, . Existe un Consejo de Padres de Familia en la escuela que gestiona proyectos como construcción de pila y letrinas entre otros, jornadas ambientales, además encontramos grupos de mujeres organizadas que trabajan con el apoyo del programa USURA CERO.

### **✓ Vivienda**

La Comunidad San Pedro, tiene 120 viviendas las que están distribuidas en 3 sectores: sector Escuela ubicado en el centro de la comunidad Sector Finca el Rosario que comunica con la comunidad La Flor y El Sector Chilayte ubicado en la Zona Costera del Lago, las viviendas en su mayoría están construida por mampostería confinada si descartar que aún existen viviendas construida de madera y Plástico que se consideran vulnerables ante eventos naturales y antrópicos

### ✓ **Accesos a Servicios**

#### a) Agua y Saneamiento

Esta comunidad tiene servicio de agua Potable abastecido por la Empresa Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL) quien brinda el servicio a las familias día por medio, través de Pozos ubicados en la comunidad de la Flor, sus tarifas van entre 150 y 200 córdobas. Se puede observar que existen familias que tienen Pozo artesanales que son controlados por el Ministerio de Salud, aún existen unas 10 familias que habitan sobre la costa, toman agua del Lago. Respecto a Saneamiento, en su mayoría las familias tienen Letrinas pero estas se encuentran en malas condiciones, muchas de ellas las fosas ya dieron su vida útil.

### ✓ **Energía**

La generación de energía eléctrica se da a través de una planta perteneciente a Unión FENOSA, ubicada en el Municipio de Altagracia, la mayoría de las viviendas tienen Luz propias, pero el servicio es de mala calidad ya que el transformador no tiene capacidad para abastecer toda la comunidad, pagan una tarifa entre C\$150.0 y C\$250.0 por mes.

### ✓ **Salud**

La comunidad de San Pedro cuenta con una casa base, el personal de Salud de La Comunidad de La Flor llega a tender una vez por semana a la población, cuando se presentan complicaciones las personas se trasladan al Hospital Primario del Municipio las enfermedades más comunes son las respiratorias (IRA, EDA) y las enfermedades crónicas como la Diabetes, HTA, el ministerio de Salud

tiene años de venir organizado los clubs para pacientes crónicos donde se reúnen una vez al mes a recibir sus charlas de educación en salud preventivas.

### ✓ **Vías de accesos**

Esta comunidad cuenta con dos vías de acceso, una que colinda con la comunidad de La Concepción y la otra con la comunidad de La Flor, la vía que une La Flor con la comunidad se encuentra en malas condiciones, ya que en temporadas de lluvias todo la escorrentía que baja del Volcán pasa por esta calle, actualmente se ha convertido en unos de los puntos críticos para ambas comunidades y dentro

del plan de evacuación de la comunidad es la ruta de evacuación para las familias de La Flor ante Deslizamiento o Lahares.

✓ **Educación**

La comunidad de San Pedro cuenta con una escuela comunitaria que brindan el preescolar, existe una matrícula de 11 alumnos, 7 mujeres, 4 varones y 1 maestra, los demás alumnos reciben clase en la escuela primaria de la comunidad de La Flor y el instituto ubicado en la misma comunidad. (MINED 2019)

Esta es una de los centros de albergue ante inundación para los sectores de la comunidad de San Pedro, definido por el comité de prevención de la comunidad.

✓ **Situación económica**

La principal actividad económica de la comunidad San Pedro es la producción agrícola, siendo sus principales rubros; el plátano, el fríjol, maíz, arroz, y frutales para el autoconsumo interno y comercialización y la pesca artesanal.

Existen familias que cuentan con el envío de remesas de familiares provenientes de Costa Rica y los Estados Unidos, lo que aporta al sustento familiar, además encontramos familias que se dedican al comercio.

✓ **Situación del medio ambiente**

En la comunidad se observa mucha vegetación, el despale es poco se ha venido trabajando con las familias sobre el cuidado y protección de las especies, una de la zona que está siendo deforestada son las faldas del volcán concepción, donde ha avanzado la frontera agrícola. En nuestra comunidad se han realizado acciones de promoción de la educación ambiental con estudiantes con el apoyo de organizaciones no gubernamentales y la municipalidad para mitigar los daños ambientales, el comité de prevención de desastres de la comunidad está consciente de trabajar

en temas de educación con la comunidad para evitar el despale la contaminación ambiental entre otras actividades, ya que se han generado nuevos puntos críticos en la comunidad.

### **3. La Concepción**

La Comunidad de La Concepción, se encuentra ubicada a 5 kilómetros aproximadamente al sur de la cabecera municipal de Moyogalpa. Cuenta con 315 viviendas, 415 familias y una población estimada de 921 personas de ambos sexos. Dispone de los servicios básicos de agua, energía eléctrica, telefonía celular, un cementerio una iglesia católica, 3 iglesia evangélicas, cuadro para jugar béisbol y futbol, casa base además cuenta con una escuela en la que se imparte preescolar comunitario y primaria.

#### **Sus Límites geográfico son los siguientes:**

Límites

**Norte:** Con el Lago, desde tierra blanca, hasta agua fría (Providencia)

**Sur:** Con Camino cuatro esquinas, Moyogalpa, Esquipulas y San José del sur.

**Este:** Comunidades San Pedro, La Flor, Falda Oeste del Volcán.

**Oeste:** Moyogalpa.

#### **✓ Organización**

Existe un concejo de líderes Sandinista conformados por 6 miembros distribuidos en los 4 sectores de la comunidad, un comité de prevención de desastres (COBAPRED) que trabajan en acciones de prevención, Mitigación y respuesta, dos directivas una de béisbol y otra de Futbol, existe directivas religiosas llamadas comunidades distribuidas en los tres sectores de la comunidad, además existen grupos de mujeres emprendedoras organizadas que trabajan en pequeños negocios a través del programa “USURA CERO” que promueven el gobierno, además encontramos iniciativas de negocios organizada por mujeres que ofertan diferentes productos, son grupos apoyados por organizaciones no gubernamentales.

#### **✓ Acceso a servicios Básicos**

**a) Agua y Saneamiento:** Para brindar este servicio la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados ENACAL abastece a la población con el pozo de la Flor. Actualmente el servicio tiene un costo promedio de C\$ 100 a 120 córdobas mensuales. En este momento y debido a fallas del sistema de abastecimiento,

muchas familias recurren a las aguas del lago para abastecerse para lavar ropa, utensilios de cocinas y los animales, entre otros, esto ha influido en la contaminación de las aguas en el lago, se considera que presenta un mínimo porcentaje de contaminación. Otra de las alternativas de los habitantes es abastecerse de un ojo de agua existente en la costa del lago. El 80% de las casas de la comunidad cuenta con letrinas pero esta se encuentra en su mayoría en regular y mal estado, la construcción de la misma están hecha con madera, algunas están construida con lamina de zinc liso y otras forrada con plástico El 20% restante de las viviendas no poseen letrinas de ningún tipo, por lo que realizan sus necesidades al aire libre contaminando de esta manera el medio ambiente.

✓ **Energía Eléctrica**

El servicio de energía eléctrica es suministrado por la empresa distribuidora, este servicio existe en la comunidad desde hace 40 años gozando la mayor parte de la población de este servicio, La comunidad cuenta con alumbrado público con un total de 12 luminarias, la mayoría se encuentra en mal estado que por el momento son cinco las que funcionan. El promedio del pago mensual es de C\$ 150.00

- ✓ **Salud** : La comunidad de la Concepción no tiene centro de salud, solo tienen una casa base donde llega el personal de Salud que trabaja en el puesto de Salud La Flor a brindar consultas médicas una vez a la semana , las familias tienen que trasladarse a la comunidad de La Flor, y al Hospital primario Moyogalpa para programar sus citas médicas, las enfermedades más comunes en la comunidad son: las enfermedades respiratoria(IRA) y enfermedades diarreicas agudas (EDA) parasitosis y las enfermedades crónicas como (Diabetes, HTA, Asma, insuficiencia Cardíaca , Artritis ).

**D. Conceptos Básicos en Saneamiento**

**DISPOSICIÓN DE EXCREMENTO Y ORINAS (EXCRETAS)**

Los desechos humanos (excremento y orina) representan un riesgo para la salud si no se dispone sanitariamente, en ellos se encuentra un gran número de microbios transmisores de enfermedades.

El fecalismo al ras del suelo es una práctica que debe ser remplazada, por una mejor disposición de excremento. Para disponer los desechos en forma sanitaria existen diversas alternativas:

- Excusado conectado al drenaje
- Fosa séptica

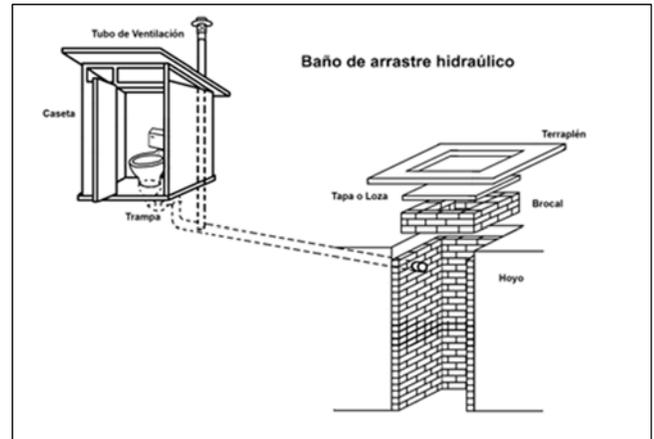
### **Las Unidades Básicas de Saneamiento (UBS)**

Las Unidades Básicas de Saneamiento (UBS) son construidas como respuesta la demanda de los hogares, los cuales tienen la oportunidad de elegir entre diferentes alternativas para sus necesidades básicas de saneamiento. Erradicar la pobreza y el hambre. El saneamiento básico, es una prioridad que se ubica en ese contexto

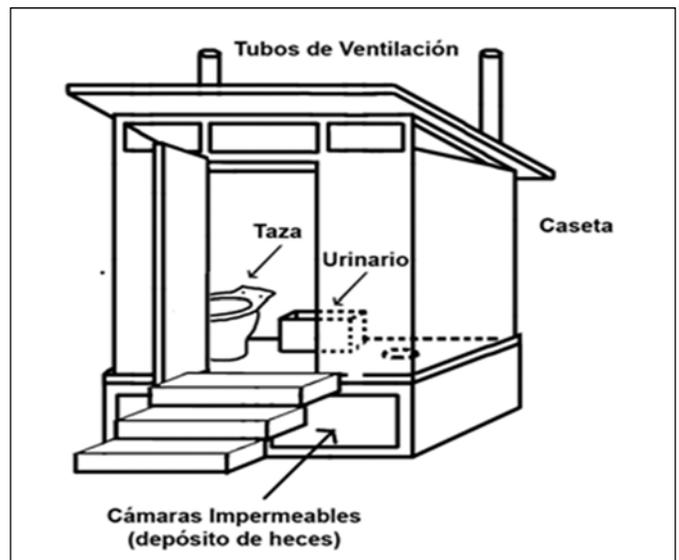
## Principales unidades de saneamiento

- **Letrinas de hoyo seco ventilado:** Consiste en un hoyo excavado para la acumulación de las heces, cubierto con una losa sanitaria. Todo el conjunto está protegido por una caseta. La función de la losa es aislar el pozo y también soportar la caseta, el tubo de ventilación y el usuario. Generalmente está fabricada en hormigón armado. Su dimensión usual es de 1 m<sup>2</sup>. La losa cuenta con dos orificios, uno para la disposición de las excretas y otro donde se inserta un tubo de ventilación. Deben ser instaladas en zonas libres de inundación, manteniéndose una distancia mínima de las fuentes de agua. El tamaño del pozo dependerá de la vida útil prevista para la letrina. Cuando el pozo se encuentre lleno hasta aproximadamente 75 % de su profundidad, será necesario cavar otro hoyo, trasladándose la losa, la caseta y el tubo de ventilación. A las excretas acumuladas en el primer foso se les adiciona cal y se tapan con tierra; posteriormente pueden ser utilizadas como abono, luego de un período de digestión de aproximadamente un año.
- **Letrinas de pozo anegado:** En estas unidades, las excretas son conducidas por un ducto de defecación directamente a un tanque lleno de agua, donde se procesa la digestión húmeda. El extremo del ducto debe estar inmerso en el agua de 10 a 15 cm., formando un cierre hidráulico para evitar la proliferación de olores. El arrastre de las heces se realiza con ayuda de agua, que también sirve para mantener el nivel dentro del tanque. Un tubo de rebose conduce el líquido excedente a un pozo o zanja de percolación. Periódicamente, los sólidos acumulados en el tanque deben ser removidos y adecuadamente dispuestos.

- **Baño de arrastre hidráulico:** El baño de arrastre hidráulico es similar a la anterior, con la diferencia que la losa cuenta con un aparato sanitario dotado de un sifón. El pozo de digestión puede estar desplazado con relación a la caseta, conectándose los dos a través de un tubo. En este caso la taza puede estar apoyada directamente en el suelo y ubicada en el interior de la vivienda. La cantidad de agua necesaria para el arrastre de las heces depende del tipo de tubo y de la ubicación del tanque, variando entre uno y tres litros como mínimo.



- **Letrinas composteras:** Esta letrina, también llamada en otros lugares Baño Ecológico, está formada por una taza y dos cámaras. La taza debe permitir separar la orina de las heces, para minimizar el contenido de humedad y facilitar el deshidratado de las heces. La orina es recolectada aparte, para ser utilizada como fertilizante. Las dos cámaras son impermeables e independientes. Cada cámara tiene volumen de 1 m<sup>3</sup> aproximadamente. Ahí se depositarán solo las heces, utilizándose una cámara a la vez. Se adiciona cal, cenizas o tierra, luego de cada uso, para promover el secado y minimizar los olores.



Cuando la primera cámara esté llena a aproximadamente dos tercios de su capacidad, debe ser completada con tierra, pasándose a utilizar la segunda cámara. El contenido de la primera cámara podrá ser utilizado como abono, luego de 6 meses a un año, tiempo requerido para su estabilización.

## **E. Marco Legal**

### **❖ Constitución Política de Nicaragua**

Art. 60. Derecho al ambiente saludable Los nicaragüenses tienen derecho de habitar en un ambiente saludable. Es obligación del Estado la preservación, conservación y rescate del medio ambiente y de los recursos naturales.

### **❖ Ley 217 General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales**

Art. 109 Todos los habitantes tienen derecho a disfrutar de un ambiente sano, de los paisajes naturales y urbano y el deber de contribuir a su preservación. El Estado tiene el deber de garantizar la prevención de los factores ambientales adversos que afecten la salud y la calidad de vida de la población.

### **❖ Ley 40 y 261 Ley de Municipios**

Art. 7. El Gobierno Municipal tendrá, entre otras, las competencias siguientes:

- 1) Promover la salud y la higiene comunal.

## **F. Preguntas directrices**

- I. ¿Qué condiciones higiénicas sanitarias se pueden Identificar en las comarcas; La Flor, San Pedro, y La Concepción perteneciente al municipio de Moyogalpa Isla de Ometepe Departamento de Rivas?
- II. ¿Cómo se puede Evaluar el impacto ambiental y la problemática en salud por las exposiciones de excretas humanas al aire libre de la población en estudio?
- III. ¿Cómo podemos determinar alternativas constructivas de unidades de saneamiento amigables con el medio ambiente?
- IV. ¿Mediante qué tipo de acciones permite ejecutar proyecto de sistema de Saneamiento, incorporando alianzas entre la población gobierno, institución y ONG para satisfacer las necesidades de la población

**1. Matriz de Operacionalización de Variables (MOVI).**

Objetivos Específicos	Variable Conceptual	Sub. variables o Dimensiones	Variable Operativa Indicador	Técnicas de Recolección de Datos e Información y Actores Participantes					
				Encuesta	Entrevista	Observación	Experimento	Grupos focales	Análisis Documental
Determinar alternativas constructivas de unidades de saneamiento amigables con el medio ambiente	Tipos de unidades de saneamiento a construir  Cantidad de unidad de saneamiento	Letrinas Inodoros Familias a beneficiarias	Construcción tradicional. Construcción prefabricadas  Diseños constructivos innovadores	X		X			X

**1. Matriz de Operacionalización de Variables (MOVI).**

Objetivos Específicos	Variable Conceptual	Sub. variables o Dimensiones	Variable Operativa Indicador	Técnicas de Recolección de Datos e Información y Actores Participantes					
				Encuesta	Entrevista	Observación	Experimento	Grupos focales	Análisis Documental
Evaluar el impacto ambiental y problemática en la salud por las exposiciones de excretas humanas al aire libre de las comarcas en estudio	Analizar la reducción del impacto ambiental con la construcción de unidades de saneamiento amigable con el medio ambiente	3 tipo Unidades de saneamiento seguro y adecuados 3 Comunidades han mitigado efectos ambientales,	3 Comunidades concientizadas, en bienes prácticas de higiene 3 Comunidades han mejorado su estilo de	X	X	X		X	

**1. Matriz de Operacionalización de Variables (MOVI).**

Objetivos Específicos	Variable Conceptual	Sub. variables o Dimensiones	Variable Operativa Indicador	Técnicas de Recolección de Datos e Información y Actores Participantes					
				Encuesta	Entrevista	Observación	Experimento	Grupos focales	Análisis Documental
	Concientizar sobre el buen uso de unidades de saneamiento	vinculado al saneamiento Cuido y conservación de los matos acuíferos	vida mediante sistema de saneamiento adecuados y seguros						

## 2. Matriz de Resultados Esperados

Objetivo General: Proponer un sistema de Saneamiento a través de la construcción de letrinas ecológicas que mejore las condiciones higiénicas sanitarias, el medio ambiente y la salud en general de las comarcas; La Flor, San Pedro y la concepción perteneciente al municipio de Moyogalpa Isla de Ometepe Departamento de Rivas, en el periodo de enero a mayo 2019.

<b>Resultado 1:</b>	<b>Indicadores metas:</b>	<b>Fuentes de verificación:</b>	<b>Actividades:</b>
Identificar las condiciones higiénicas sanitarias de las comarcas; La Flor, San Pedro, y La Concepción perteneciente al municipio de Moyogalpa Isla de Ometepe Departamento de Rivas.	3 comunidades estudiadas de la zona norte de Moyogalpa con dificultades en saneamiento	Documento de caracterización de las familias viviendas Plan de visitas, listados, actas y fotografías	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista directa con los representantes comunitarios y técnicos municipales</li> <li>• Levantamiento de datos de campo de la situación actual de las familias</li> <li>• Generación de información (dato de la familia, caracterización).</li> <li>• Digitalización de los datos campo, reuniones de concertación con las instituciones.</li> <li>• Elaboración de diseños de las alternativas de las unidades de saneamiento por cada comunidad</li> <li>• Monitoreo y evaluación de las actividades</li> </ul>
	177 familias caracterizadas vulnerables de las 3 comunidades	Documento de análisis de la vulnerabilidad. Diseños de los tipos de unidades de Saneamiento	
	100% de las familias de las 3 comunidades estudiadas y caracterizadas.	Identificación y registro del estado de las unidades de	

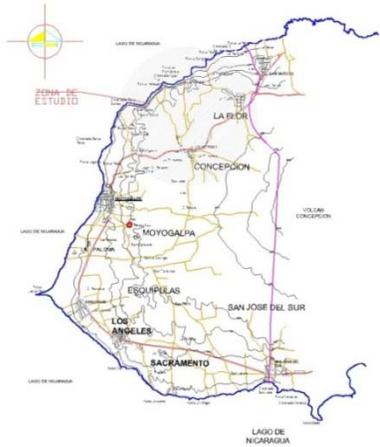
		saneamiento en las comunidades	
<b>Resultado 2:</b> Evaluar el impacto ambiental y problemática en la salud por las exposiciones de excretas humanas al aire libre de la población en estudio	Indicadores metas:	Fuentes de verificación:	Actividades:
	Eliminación de al menos 3 enfermedades por la exposición de las excretas al aire libre	Registro enfermedades más comunes por la exposición de las excretas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eventos de concertación de la estrategia con actores locales municipales y comunitarios</li> <li>• impartido charlas participativas e inclusivas para la puesta en prácticas de acciones higiénico ambiental en las comunidades de la Flor, San Pedro y La Concepción.</li> <li>• Se han capacitado al menos 5 líderes comunitarios fortalecer sus capacidades y conocimiento</li> </ul>
	177 familias disponen de sus unidades de saneamiento.	Registro familias que no tienen unidades de saneamiento en sus viviendas Memorias, fotos, actas	
3 comunidades mejoran su salud y eliminan excretas al aire libre.	Disminución de las enfermedades en niños por la exposición de la excretas		
<b>Resultado 3:</b> Determinar alternativas constructivas de	Indicadores metas:	Fuentes de verificación:	Actividades:
	Aumento del 47 % de viviendas con unidades de saneamiento	Documentos de diagnósticos, memorias, reuniones, fotos de las	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Talleres de identificación del tipo de letrina por vivienda y el aporte de las familias protagonistas</li> </ul>

unidades de saneamiento amigables con el medio ambiente.		actividades, listado de familias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inversiones materiales, tuberías y letrinas.</li> <li>• Levantamiento con GPS de viviendas que se construirán</li> <li>• Campañas de sensibilización e información a la población en el cambio de sus prácticas de higiene.</li> </ul>
	Un 10% de familias realizan cambios en sus prácticas de higiene en agua y saneamiento.	Listado de familias Manuales de construcción Fotos, actas de finiquito,	
	Moyogalpa cuenta con un diagnóstico de un proyecto de construcción de letrinas a mayor escala en tres comunidades de Moyogalpa.	Documento de proyecto	

## V. Diseño Metodológico

**Tipo de estudio.** El presente estudio descriptivo es de corte transversal, ya que se realizó levantamiento para describir las variantes en saneamiento en las comunidades de la Flor, San Pedro y La Concepción Municipio de Moyogalpa. Estamos empleado el

**enfoque Cuantitativo y Cualitativo** que nos permitirá realizar estudio del análisis de datos numéricos, y la recolección de datos de tipo descriptivo de observación, en el territorio sobre las dificultades en saneamiento Fuente 1 Mapa casco Urbano Moyogalpa ENACAL 2017



### 1.2 Lugar de estudio:

La propuesta de trabajo se realiza en la zona Noroeste del Municipio de Moyogalpa, Isla de Ometepe, zona muy rural esta zona ha sido de mucha importancia para especialista a través de ONG Instituciones de gobiernos, universidades que han realizados distintos estudio para conocer las condiciones sociales, ambientales y económicas que presentan en estos territorios.

### 1.3 Población y Muestra:

Para la recopilación de la información en las tres comunidades, se aplicó un total 563 encuestas a las familias distribuidas de la siguiente manera, La Flor 218, San Pedro 82 y La Concepción 263. Para este procesos se realizaron 6 sesiones de trabajo con grupos focales, participando líderes, lideresas, comunitarios, líderes religiosos, hombres y mujeres jóvenes, técnicos municipales, quienes facilitaron información de cada una de las comunidades, además se realizaron entrevista a representantes de instituciones, como MINSA, ENACAL, MINED, ALCALDIA La Información se procesos en programa de Wor, Excel, ARC GIS, Auto CAD, COMPEC GPS.

**La Flor:** La población en estudio es de 1352 habitantes con una distribución por sexo de 701 hombres (52%) y 161 mujeres (45%) **San Pedro:**

La población en estudio es de 425 habitantes, cuenta con 120 viviendas y 81 familias distribuidas en 81 familias 120 viviendas con una población femenina de 49% y el 51% masculino.

**La Concepción:** La comunidad de La Concepción es de 921 personas, cuentan con 415 familias distribuida en 315 vivienda, con una población femenina de ( 51%) y una masculina de (49%).

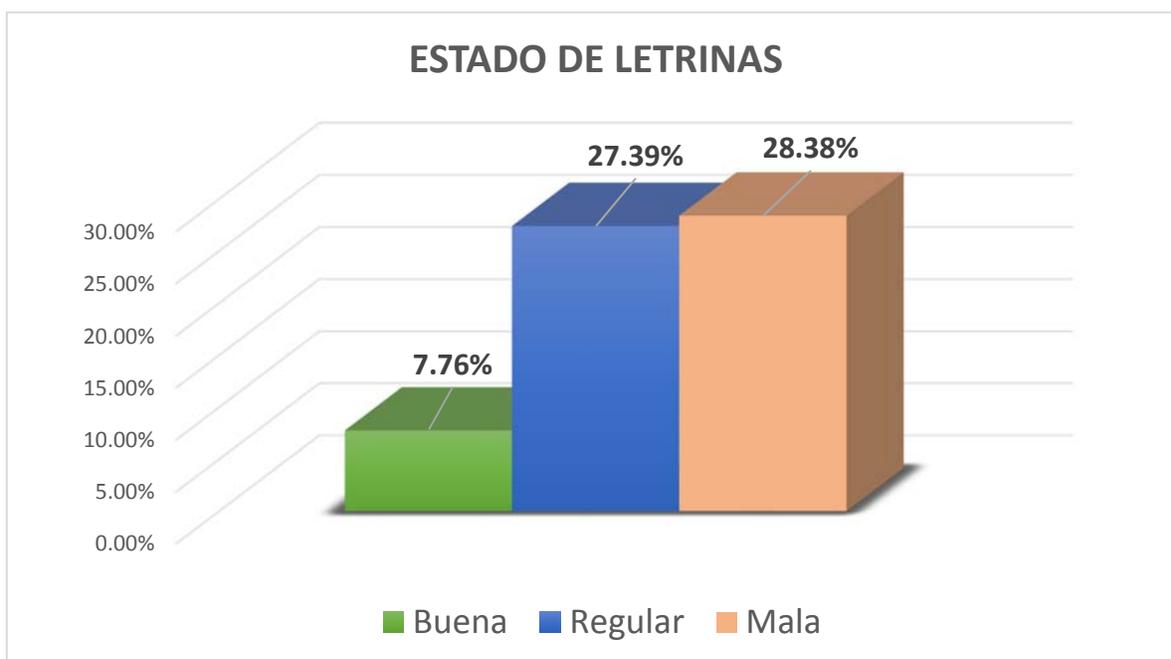
Foto: 1 Punta Providencia (Chilaite) San Pedro



## VI. ANALISIS DE RESULTADO

Resultado 1: Condiciones higiénico sanitario de las comarcas La Flor, San Pedro y La Concepción.

Con respecto al nivel de cobertura de saneamiento en dichas comunidades, 44 de las viviendas poseen inodoros con fosa séptica (7.26%) y 385 de las viviendas poseen letrinas (63.53%). Se podría decir que el nivel de cobertura del saneamiento en las tres comunidades beneficiarias del proyecto es del 70.79%, representando a 429 viviendas; sin embargo, cuando se analiza el estado actual de estas letrinas (63.53%) es el siguiente:



1. En buen estado encontramos a 47 letrinas, representando el 7.76%
2. En regular estado encontramos 166 letrinas, representando el 27.39 %
3. En mal estado encontramos 172 letrinas, representando el 28.38 %



Con respecto al estado en la infraestructura de las letrinas que están en malas condiciones en las comunidades en estudio, muchas de estas letrinas representan un riesgo para las familias, ya que generalmente la infraestructura está a punto de colapsar: foso lleno, suelo erosionado, techo forrado con ripios de zinc o palmas, forro de plástico o tela, etc.

Foto 2 Letrina en mal estado  
Comunidad La Flor

La distribución del estado actual del saneamiento por comunidad se puede observar en el cuadro siguiente.

<b>Comunidad</b>	<b>Viviendas habitadas</b>	<b>Letrinas buen estado</b>	<b>Letrinas regular estado)</b>	<b>N° de letrinas en mal estado</b>	<b>N° de viviendas sin ninguna tipo de saneamiento</b>	<b>Inodoros</b>
<b>La Flor</b>	336	30	63	125	91	27
<b>San Pedro</b>	72	3	23	16	26	4
<b>La Concepción</b>	198	14	80	31	60	13
<b>Total</b>	<b>606</b>	<b>47</b>	<b>166</b>	<b>172</b>	<b>177</b>	<b>44</b>
<b>%</b>	<b>100</b>	<b>7.76%</b>	<b>27.39%</b>	<b>28.38%</b>	<b>29.21%</b>	<b>7.26%</b>
<b>DEFICIT</b>				<b>57.59%</b>		

*Nota: El porcentaje se determinó en relación al total de viviendas habitadas en las tres comunidades (606 viviendas habitadas)*

Alto porcentaje (57.59%) de familias de las comunidades de La Flor, San Pedro y La Concepción, que no cuentan con obras de saneamiento para la disposición final de las excretas humanas, o que estas están en tan mal estado (llenas) y que representan una fuente de contaminación para las comunidades.

Las causas que originan este problema se deben principalmente a:

- ✓ Bajo nivel de sensibilización en el manejo de higiénico ambiental de las familias.
- ✓ Poca capacidad económica de las familias beneficiadas para la construcción de un adecuado sistema de saneamiento, tomando en cuenta que son familias con un alto nivel de pobreza (pobreza severa) y los materiales de construcción y transporte en la Isla de Ometepe, son considerados con un alto costo.

### Las consecuencias son:

- ✓ Las familias con viviendas que no tienen ningún tipo de saneamiento o que el que tenían en uso ya dio su vida útil, utilizan el sistema de saneamiento del familiar más cercano, lo que implica que este sistema en poco tiempo sobrepasara su capacidad, lo que acortará su vida útil y el efecto será que éste sistema pasará a ser un número que suma al déficit del saneamiento en estas comunidades.
- ✓ Otra consecuencia son las enfermedades diarreicas y parasitosis que afectan la salud de los miembros de las familias. También afecta económicamente el bolsillo de las familias en la compra de medicamentos.
- ✓ Existe un grupo de viviendas que no tienen ningún tipo de saneamiento ubicadas en el sector de Chilayte en la Comunidad de San Pedro y que los miembros de la familia realizan sus necesidades fisiológicas al aire libre, esta zona al ser una zona costera lacustre, contamina las aguas del lago Cocibolca y la fauna acuática en especial los peces que son consumidos en el mercado local del municipio.
- ✓ La falta en la disposición de letrinas en dichas comunidades, es un problema que afecta la salud de grupos generacionales menores de 6 años y a los grupos de 26 a 30 años, sin obviar a las personas de la tercera edad. Las principales afectaciones en la salud que se presentan son cuadros diarreicos y de parasitosis
- ✓ En la actualidad las familias resuelven dichos problemas compartiendo la letrina con el vecino, un familiar o simplemente realizan sus necesidades fisiológicas al aire libre, contaminando el suelo, fuentes de agua, fauna acuática y la salud humana.



Foto 3 Familia La Flor

- ✓ Debido a que un alto porcentaje (29.21%) de la población en las comunidades de la Flor, San Pedro y La Concepción no cuenta con un sistema de eliminación de excretas y sumado a ello que el 28.38% poseen letrinas en precarias condiciones (*donde la vida útil de estas ya ha pasado su límite, infraestructura en muy mal estado, etc.*), nos encontramos con un déficit total para la eliminación de excretas del 57.59%.
  
- ✓ También dentro de la situación actual del saneamiento, nos hemos encontrado, que varias familias hacen uso de una misma letrina, esta situación se da, cuando una familia no cuenta con un sistema de saneamiento y los vecinos o pariente por solidaridad le prestan su unidad de saneamiento, tal situación, provoca varias situaciones:
  - A) Que las letrinas en uso por varias familias, su vida útil se acorta y pronto pasaran a ser parte del porcentaje del déficit en el municipio.
  - B) Que esas letrinas sean un foco de contaminación.
  - C) Se origina un alto índice de morbilidad para los habitantes especialmente los niños y los adultos mayores.

En las comunidades La Flor, San Pedro, y La Concepción el tipo de unidad de saneamiento existente en cada vivienda, la letrina típica es la letrina tradicional<sup>i</sup>, también la letrina abonera, estas letrinas se encuentran principalmente en la comunidad La Concepción, donde los suelos son un poco inestables y en la comunidad de La Flor, donde los suelos son difíciles de excavar. Ante este tipo de sistema muchos jefes de familia mencionan el poco agrado, debido a que muchas de las familias que lo tienen no saben hacer bien la limpieza del mismo y se desata muchas moscas y malos olores y consideran que esto les afecta la salud, principalmente a niños y ancianos.

En el área de influencia existen algunos hábitos y costumbres ancestrales, de las comunidades costeras, como es el lavado de ropa, baño, lavado de trastes y

abastecimiento de agua para uso domiciliario, siendo las aguas de las costas del lago Cocibolca su fuente de abastecimiento. Esta práctica es realizada diariamente por la población de una de las Comunidades, siendo esta la comunidad de San Pedro, en especial la población que está asentada en las costas del área conocida como Chilayte hay 7 familias ubicadas en las Costas del Lago Cocibolca, que por su condición de extrema pobreza, carecen de unidades de saneamiento, y defecan al aire libre o prestan la letrina a algún amigo o familiar vecino, lo que viene a perjudicar la salud y el ambiente de toda la comunidad costera.

## **Otras Condiciones En Agua E Higiene**

### **AGUA**

No existe una cobertura del 100% en agua potable en estas comunidades, ya que el agua llega cada día de por medio días. Sin embargo, ENACAL está en proyecto de ampliar la cobertura y la frecuencia del fluido del agua potable, a través de proyectos que mejoren la infraestructura de la red en toda la Isla de Ometepe.

### **HIGIENE**

Las practicas del Lavado de manos de los miembros de la familia, después de la realización de actividades claves (uso de la letrina, antes de comer, luego de cambiar el pañal, o realizar actividades contaminantes), el 100% mencionan que si lo hace.

Sobre el almacenamiento adecuado del agua para el consumo, el 58% se realiza en pilas de concreto tapadas, el 21% lo realizan en bidones tapados, 21% lo hace en barriles.

En relación al manejo de las aguas grises, el 27% de las familias comenta regar el agua en sus patios, 65% la deja correr en patios y que lo hacen porque el suelo absorbe la humedad, 6.5% tienen zanjas de drenaje, el 1.5% tiene filtros de drenaje. El 77% de las familias comenta no tener charcas en sus patios y el 23% dicen que, si se les forman charcas en los patios, pero que las eliminan drenándolas a través de zanjas o aplicando tierra (soterrando) en las aguas

En relación al manejo de la basura, el 59% de las familias hacen uso del camión recolector de la basura y el 41% la quema al aire libre o la entierran.

Resultado2. Impacto ambiental y problemática en la salud por las exposiciones de excretas humanas al aire libre de la población en estudio

En la comunidad de La Flor, solo se propone una alternativa de solución con la construcción de sistema de arrastre hidráulico (SI-1), las características de los suelos son iguales en toda el área, en esta zona los suelos son franco arcilloso con piedras en el perfil, el NF está profundo a 137.20 m, tanto así que no existe ni un pozo en la zona. La tasa de infiltración es mayor a 20 l/m<sup>2</sup>/día, tienen agua potable suficiente para aplicar el sistema. También se aplicó el criterio social, de selección de las viviendas que donde habitan ancianos (uno de los grupos etéreos más afectado por las infecciones diarreicas y parasitosis). De esta forma los ancianos tendrán el sistema de saneamiento lo más cercano posible a la vivienda.

**En la comunidad de La Concepción, se proponen dos alternativas:**

- a. Letrinas semi elevadas: Los suelos de son franco arenoso con gravas en el perfil, se consideran suelos inestables, NF es profundo a 35 metros.
- b. Sistema de arrastre hidráulico (SI-1), las características de los suelos son franco arenoso con gravas en el perfil, se consideran suelos inestables, NF profundo a 35 metros. La tasa de infiltración es mayor a 20 l/m<sup>2</sup>/día, tienen agua potable suficiente para aplicar el sistema. También se aplicó el criterio social, de selección de las viviendas que donde habitan ancianos (uno de los grupos etéreos más afectado por las infecciones diarreicas y parasitosis). De esta forma los ancianos tendrán el sistema de saneamiento lo más cercano posible a la vivienda.

ALTERNATIVA DE SANEAMIENTO				
COMUNIDAD	Arrastre hidráulico (SI-1)	Fosa seca		
		Sencilla revestida	Elevada	Semi elevada
La Flor	21			
San Pedro	10	3	7	20
La Concepción	16			6
	47	3	7	26

### Resumen de Alternativa de saneamiento

#### Tabla a)

La ejecución de estas alternativas de saneamiento, permitirán a las comunidades beneficiarias, obtener beneficios en la salud disminuyendo los altos índices de morbilidad que afectan principalmente a niños y ancianos de la zona; ligado a ello, las familias gastaran menos dinero en la salud, habrá menos enfermos por infecciones diarreicas y parasitosis y las mujeres como cuidadoras que se dan en estos casos podrán ocupar sus tiempos en las actividades de desarrollo de sus comunidades, así mismo otro beneficio será la disminución de la contaminación en el medio ambiente, principalmente del recurso suelo y agua, en este caso de las aguas del lago Cocibolca, ya que disminuirá el fecalismo al aire libre (según encuestas socioeconómicas, siete familias ubicadas en la zona costera de Chilaite en la comunidad de San Pedro, carecen de sistema de saneamiento para la disposición de excretas y realizan el fecalismo al aire libre), con ello proporcionará un ambiente más saludable para poder vivir saludable en estas comunidades.

## Evaluación de emplazamiento ambiental

La Evaluación de Emplazamiento Ambiental es un instrumento que permite valorar las características generales del sitio y el entorno donde se propone ubicar el proyecto en dichas comunidades y así evitar o prevenir potenciales riesgos e impactos ambientales que atentan contra la sostenibilidad y la adaptabilidad del subproyecto, tales como:

- Peligrosidad del sitio debido a factores naturales o antrópicos que pueden dañar el proyecto.
- Evitar efectos ambientales negativos del proyecto.
- Valorar e identificar aspectos legales y técnicos del proyecto que entren en contradicción con el marco jurídico.
- Evitar efectos sociales indeseables generados por el proyecto.
- Determinar de manera general el nivel de exposición y predisposición a daños y pérdidas de las alternativas propuestas ante amenazas específicas.
- Buscar la máxima adaptabilidad entre el sitio y el tipo de proyecto

Este instrumento tiene como objetivo valorar las características generales de las comunidades, para identificar, prevenir impactos ambientales, que atenten contra la sostenibilidad y adaptabilidad del proyecto en estas comunidades. El proceso metodológico aplicado fue a través de la aplicación del instrumento para la evaluación ambiental denominado “Histograma de Emplazamiento”. La aplicación de este instrumento se desarrolló en tres etapas:

1. Etapa de gabinete: la cual consistió en analizar los componentes a evaluar en el histograma, siendo estos los siguientes:
2. Etapa de campo: En esta etapa se llevó a cabo el reconocimiento del territorio mediante visita de campo, sobre todo en los sitios más vulnerables donde se instalarán las opciones de saneamiento.

N°	COMPONENTE
1	Geología
2	Recursos Hídricos
3	Medio Construido
4	Institucional Social
5	Meteorológico

3. Etapa análisis de cada componente del histograma con protagonistas de cada comunidad: Esta etapa fue de mucha importancia para la evaluación de emplazamiento, debido a que se analizó cada componente del histograma con miembros de la comunidad, quienes conocen las potencialidades y las zonas vulnerables de las comunidades beneficiarias. Además, el grupo con el que se trabajó, participo en la elaboración del plan de Repuestas Comunitario para la Reducción del Riesgo ante Desastres.

Resultado 3: Determinar alternativas constructivas de unidades de saneamiento amigables con el medio ambiente.

### **1.1 Situación Actual del Saneamiento**

Las comunidades de La Flor, San Pedro y La Concepción están ubicadas entre los 3 a 12 kilómetros de la cabecera municipal del Municipio de Moyogalpa.

La situación actual del saneamiento, en las comunidades beneficiadas con el proyecto estableció de acuerdo a las 606<sup>ii</sup> viviendas habitadas y a las que se les aplico las encuestas socioeconómicas. Como resultado a la sistematización tenemos lo siguiente:

#### **Viviendas totales**

1. Viviendas totales: 758
2. Viviendas habitadas: 606
3. Viviendas deshabitadas: 152
4. Viviendas con saneamiento: 429

#### **Estado del saneamiento**

Viviendas con letrinas: 385

- a. Letrinas en buen estado: 47
- b. Letrinas en regular estado: 166
- c. Letrinas en mal estado: 172

<b>Tipo de Letrina</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>	<b>Condiciones sanitarias</b>
Letrina tradicional, semi elevada y abonera.	44	7.76	En buenas
Letrina tradicional, semi elevada y abonera.	166	27.39	Regular estado
Letrina tradicional y abonera.	172	28.38	Muy precarias en mal estado, atenderlas lo antes posible.
Sumideros con pozos sépticos	44	7.26	<i>Buen estado</i>
Sin unidad de saneamiento	177	29.21	<i>Atender esta demanda urgentemente</i>
Total de viviendas censadas (habitadas)	606	100	Universo de las viviendas censadas en encuestas socio económico.
Total de la Demanda de sistema de saneamiento en las tres comunidades.	349 ( letrinas en mal estado + viviendas sin ningún sistema de saneamiento)	57.59	Déficit/ viviendas sin saneamiento más viviendas con letrinas en mal estado

**b) Tabla de estado Saneamiento**

Debido a que un alto porcentaje (29.21%) de la población en las comunidades de la Flor, San Pedro y La Concepción no cuenta con un sistema de eliminación de excretas y sumado a ello que el 28.38% poseen letrinas en precarias condiciones (*donde la vida útil de estas ya ha pasado su límite, infraestructura en muy mal estado, etc.*), nos encontramos con un déficit total para la eliminación de excretas del 57.59%. La población de las tres comunidades beneficiarias del proyecto,

consideran que la distribución del agua potable es deficiente. **Según ENACAL, 2017-2018.** Esta deficiencia del servicio se debe a que el tamaño del tanque de almacenamiento ubicado en la comunidad de La Flor, es de 14,645 galones y no corresponde a la demanda actual de agua potable que es de 48,826.96 galones (*obteniendo un déficit de 34, 181.96 galones*). Por la poca capacidad en el almacenamiento del agua, el sistema depende mayor tiempo del bombeo del pozo a la red. De acuerdo a la coordinación que realiza el gobierno local con la empresa distribuidora de agua ENACAL, están orientados a mejorar a mediano y largo plazo el sistema de abastecimiento de agua mediante la perforación de nuevos pozos y el mejoramiento de la infraestructura de almacenamiento o utilizar como fuente de abastecimiento las aguas del lago Cocibolca.

Con base, al déficit a cubrir en agua potable, la existencia en el tipo de suelo de cada comunidad, a los resultados de los estudios de infiltración, al emplazamiento ambiental, se determinó los siguientes tipos de alternativa.

#### **Alternativa # 1**

##### ***Letrinas sencillas elevadas + lavadero (tipo LS-4):***

Son letrinas del **tipo LS-4**, estas serán construidas en la zona costera de Chilayte, debido a que las características de este sistema y las condiciones geotécnicas de la zona prestan las condiciones para la construcción de este tipo de obra.

Ubicación: Comunidad de San Pedro, en la zona costera de Chilayte.

Tipo de suelo: Franco arenoso a arenoso.

Profundidad del nivel freático: En periodos lluvioso es muy somero de 1.50 metros de profundidad.

Vulnerabilidad a inundaciones: Aumento de las aguas de la costa del Lago Cocibolca en periodos lluviosos.

Riesgo de contaminación: Por el tipo de suelo y la profundidad del nivel freático muy alto, las letrinas elevadas serán la mejor opción de acuerdo a los criterios geotécnicos. Estas letrinas serán calzadas e impermeabilizadas.

En el lugar de emplazamiento no se encontraron **pozos** que puedan ser contaminados.

**Agua potable:** 7 de las viviendas no cuentan con el sistema de agua potable y utilizan las aguas del lago de Cocibolca para suplir sus necesidades domésticas.

Donde las opciones de arrastre hidráulico no son viables desde los aspectos técnicos y económicos.

La vivienda cuenta con suficiente espacio, garantizando una separación mínima de 5 metros de la vivienda y la unidad de saneamiento.

**Saneamiento:** Las familias beneficiadas, no cuentan con ningún sistema de saneamiento

### **Descripción detallada:**

1. Son letrinas ventiladas, que cuentan un tubo de PVC de 2" para respiradero, con una Tee en la parte superior.
2. Con losa y banco anatómicamente confortable de fibra de vidrio o concreto: si la losa y el banco son de fibra de vidrio, esta se fija a una estructura metálica.
3. Descarga a un foso sencillo para letrina elevada, enchape de bloque de mortero con gradas de bloques. Para evitar la contaminación, las paredes internas del foso se impermeabilizarán.
4. Gradas: se construirán 6 gradas de ladrillo cuarterón, la base tendrá 0.3 metros de alto de material selecto relleno y debidamente compactado a lo largo y ancho de las gradas,
5. Con caseta de láminas de zinc.: La cubierta del techo es de lámina ondulada de zinc cal.28 sobre estructura metálica p/caseta letrina sencilla Con forro de lámina lisa de zinc cal.28, sobre estructura metálica p/paredes de caseta letrina sencilla. Con Rotulo leyenda de las instituciones de apoyo
6. Lavamanos: según este modelo de letrina LS-4, lleva lavamanos plástico adosado a una de las paredes de la letrina, para fomentar la higiene en la familia después del uso de la unidad de saneamiento. Sin embargo, en esta zona de Chilaite, se propone dotar de lavaderos, debido a que no cuentan con agua potable y después de realizar sus necesidades fisiológicas bajan a la costa del lago para lavarse las manos.

### **Alternativa # 2**

#### **Letrinas semi elevadas + lavamanos/ o lavaderos (Tipo LS-3):**

Las condiciones para su construcción son:

1. El foso con 1 m excavado a partir del nivel natural del terreno y 1m construido sobre el nivel de terreno natural.
2. Se hace un revestimiento de mampostería

3. Condiciones geotécnicas del suelo sean adversas, cuando el nivel freático en invierno es muy somero ( $NF \geq 1.00m$ ) o los resultados de las investigaciones de campo indican que los suelos en estado natural son extremadamente arcillosos, (sonsocuite) o muy inestables (arenosos o gravosos sueltos), rocosos o muy difíciles de excavar

**Descripción detallada:**

1. Son letrinas ventiladas, que cuentan con un tubo de PVC de 2" para respiradero, con una Tee en la parte superior.
2. Cuentan con un foso para letrina semi elevada, enchape de bloque de concreto.
3. Con losa y banco anatómicamente confortable de fibra de vidrio o concreto: si la losa y el banco son de fibra de vidrio, esta se fija a una estructura metálica.
4. Gradadas: se construirán 3 gradadas de bloque, la base tendrá 0.3 metros de alto de material selecto relleno y debidamente compactado a lo largo y ancho de las gradadas
5. Con caseta de láminas de zinc.: La cubierta del techo es de lámina ondulada de zinc cal.28 sobre estructura metálica p/caseta letrina sencilla Con forro de lámina lisa de zinc calibre 28, sobre estructura metálica p/paredes de caseta letrina sencilla. Con Rotulo leyenda
6. Lavamanos: se dotara de lavamanos plástico (0.26 m x 0.36 m, color blanco). En las viviendas que no cuentan con el suministro de agua potable pero que tienen lavaderos, se propone no suministrar de lavamanos, debido a que su cultura es de mantener agua almacenada en las pilas de los lavaderos y después de usar la unidad pasar por allí lavándose las manos. Además los lavaderos, siempre están cercanos a las unidades de saneamiento.
7. Foso para la descarga de las aguas del lavamanos

### **Alternativa # 3:**

#### **Letrinas sencillas con revestimiento + lavaderos (tipo LS- 2):**

El tipo de suelo es franco arcilloso. Esta letrina se excava el foso a partir del nivel natural del terreno. Revestimiento de mampostería. Se construirán en la zona más alta de San Pedro en sector conocido como el Mirador.

#### **Las condiciones para su construcción son:**

- Foso excavado a partir del nivel natural del terreno.
- Profundidad del nivel freático en época de lluvia mayor a 6 m
- Terrenos inestables.
- Separación del fondo del foso con relación al nivel freático: 3 metros (mínimo).
- Revestimiento de mampostería

#### **Descripción detallada:**

1. Son letrinas ventiladas, que cuentan con un tubo de PVC de 2" para respiradero, con una Tee en la parte superior.
2. Cuentan con un foso para letrina sencilla revestida, enchape de bloque concreto (6"x 8"x 16", certificados), con 1 hilada gradas
3. Con losa y banco anatómicamente confortable de fibra de vidrio o de concreto: si la losa y el banco son de fibra de vidrio, esta se fija a una estructura metálica.
4. Gradas: se construirán 1 hilada en gradas de bloques de concreto la base tendrá 0.3 metros de alto de material selecto relleno y debidamente compactado a lo largo y ancho de la grada.
5. Con caseta de láminas de zinc.: La cubierta del techo es de lámina ondulada de zinc cal.28 sobre estructura metálica p/caseta letrina sencilla Con forro de lámina lisa de zinc calibre 28, sobre estructura metálica p/paredes de caseta letrina sencilla. Con Rotulo leyenda del proyecto y logos del gobierno
6. Lavadero: se dotara de lavaderos, debido a que las viviendas carecen de agua potable y no tienen lavaderos, ya que lavan la ropa en las costas del lago Cocibolca.

## Alternativa # 4

### Inodoros + foso séptico + campo de infiltración (tipo SI-1):

#### **Solución húmeda o de arrastre hidráulico (Tipo: SI-1.)**

Este sistema es muy saludable, no se crea malos olores, ni acarrea moscas. La cercanía de los lavamanos crea hábitos de higiene en la limpieza de las manos, evitando las enfermedades derivadas del mal manejo de las heces fecales.

Está compuesta de un inodoro sanitario de cerámica con sello hidráulico, de altura adecuada y anatómicamente confortable, un lavamanos. Contará con una red recolectora de aguas residuales (negras) de tubería de PVC 4"  $\Phi$ , sanitario que recoge las aguas provenientes de inodoro y lavamanos. Un pozo séptico revestido parcial o totalmente, que recibe las aguas recolectadas por la red de tuberías.

La técnica sanitaria de la fosa séptica, debe ser usada siempre que el suelo tenga capacidad de absorción según resultados de las pruebas de infiltración estos suelos son mayores que 10 litros/m<sup>2</sup>/día. Y los niveles freáticos son muy profundos y por tanto no estén cerca de las fosas de absorción.

#### - **Condiciones de implementación:**

Ubicación: Comunidad La Flor (sector: Tanque, Plaza, B° Escondido, El Calvario)

Tipo de suelo: Franco arenoso con piedras basálticas de gran tamaño en el perfil.

Profundidad del nivel freático: a 137.20 metros de profundidad.

tasas de infiltración: de 343 lts/m<sup>2</sup>/día. Las velocidades son adecuadas para instalar este sistema.

Riesgos de contaminación: ninguno.

Agua potable: si

Vulnerabilidad a inundaciones: ninguno

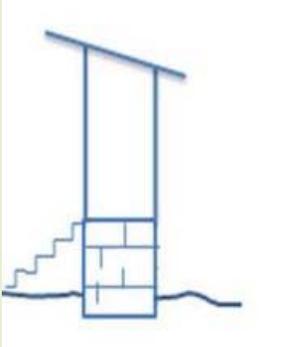
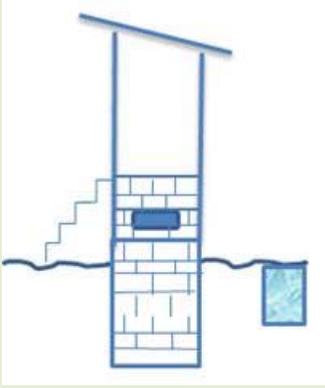
No se cuenta con pozos excavados, tampoco con una fuente de agua natural.

1. Las viviendas cuentan o contarán con un sistema de agua suficiente y permanente.
2. El nivel freático (NF) se encuentra a una profundidad mayor o igual que 9 metros.
3. Los suelos exhiben tasas de infiltración mayores que 10 litros/m<sup>2</sup>/día
4. Las fuentes de agua (pozos excavados o corrientes de agua superficial) se encuentran a distancias mayores que 20 metros del punto de localización final del pozo séptico.
5. El terreno donde se construirá el pozo séptico está libre de riesgo de inundaciones, derrumbes o anegamiento periódico.
  
6. Las familias ya cuentan con lavaderos, duchas o están dispuestos a proporcionarlos.

**Descripción detallada:**

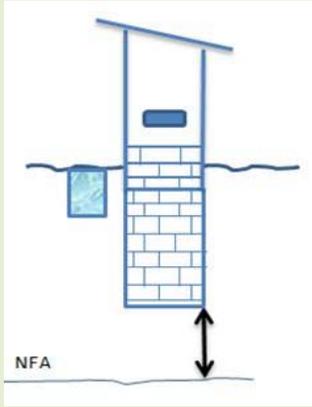
1. Taza sanitaria: Este sistema cuenta con una taza de porcelana.
2. Lavamanos: cuenta con un lavamanos plástico, con llave de chorro plástico, con centro de desagüe,
3. Fosa Séptica: El descargue de las aguas que están conectadas a la tubería de la taza sanitaria y el lavamanos, esta pozo será de ladrillo de barro, la losa superior del pozo séptico tendrá una losa de concreto y tapa de inspección de
4. Campo de infiltración: Este estará conectado a la fosa séptica.
5. Cerramiento: El inodoro podrá ser instalado adosado al exterior de la vivienda, usando como forro láminas de zinc liso, piso de losa de concreto

**Esquema con Definición de los componentes de las alternativas.**

Alternativas	Componentes
<p>Alternativa # 1:                      Letrinas sencillas elevada + lavadero (tipo LS-4)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Foso de Mampostería</li> <li>2. Losa (plancha y banco) de fibra de vidrio o de concreto</li> <li>3. Caseta (Techo, caseta, puerta)</li> <li>4. Tubo de ventilación</li> <li>5. Gradadas (6)</li> <li>6. Lavadero</li> <li>7. Pozo de infiltración para la descarga de las aguas del lavadero</li> </ol>
<p>Alternativa # 2                      Letrinas semi elevadas + lavamanos ( Tipo LS-3)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Foso de Mampostería</li> <li>2) Losa (plancha y banco) de fibra de vidrio o de concreto</li> <li>3) Caseta (Techo, caseta, puerta)</li> <li>4) Tubo de ventilación</li> <li>5) Gradadas (3)</li> <li>6) Lavamanos</li> <li>8. Foso para la descarga de las aguas del lavamanos</li> </ol>

Alternativa # 3:

Letrinas sencillas con revestimiento + lavadero (tipo LS- 2)



1. Foso de Mampostería
2. Losa (plancha y banco) de fibra de vidrio o de concreto
3. Caseta (Techo, caseta, puerta)
4. Tubo de ventilación
5. Gradas (1)
6. Lavadero
7. Pozo de infiltración para la descarga de las aguas del lavadero.

Alternativa # 4

Inodoros + foso séptico + campo de infiltración (tipo SI-1)



1. Taza sanitaria
2. Lavamanos
3. Caseta metálica adosada a la casa
4. Piso de concreto
5. Fosa séptica
6. Campo de infiltración

## VII. Conclusiones

El grado de importancia que tiene para estas comunidades el contar con un documento guía que se ha construido a partir de las necesidades es muy alto, debido a los siguientes factores:

1. El alto porcentaje de la población de las comunidades La Flor, San Pedro y La Concepción no cuenta con saneamiento.
2. Algunas familias que no cuentan con el sistema de saneamiento realizan fecalismo al aire libre y otras prestan la letrina de un familiar o vecino, generando que esta letrina se llene más rápidamente.
3. Un alto porcentaje de viviendas de estas comunidades cuentan con sistemas de saneamientos están en malas condiciones
4. Los saneamientos que están en malas condiciones están a punto de colapsar (infraestructura en paupérrimas condiciones, el hoyo a punto de llenarse, lo que constituye un alto peligro de contaminación para la salud (altos índice de morbilidad infantil) y el ambiente de la población y lo más recomendable es cerrarla.
5. Otro factor muy importante es la pobreza severa que caracteriza a estas comunidades.

Por tanto, se hace necesaria la participación ciudadana y los gobiernos locales en la búsqueda de soluciones a las comunidades de La concepción, San Pedro y La Flor teniendo en primera mano un documento de estudio o diagnóstico de las condiciones en saneamiento de las tres comunidades cuyas alternativas sean amigables con el medio ambiente que viene a mitigar el impacto negativo en la higiene, la salud y en el medio ambiente que se ha generado por la falta de saneamiento en estas comunidades.

## VIII. Recomendaciones

Los sistemas propuestos y tipo de construcción están de acuerdo a las condiciones del sitio (en algunas zonas el manto es: arenoso o rocoso) el acceso al agua potable es algo limitado y en algunos casos no cuentan con ella), el manto freático en la zona costera de Chilaité es somero, en otras áreas está a 3.5 metros, en La Concepción a 35 metros y hasta 137.20 m en la zona de La Flor. Por tanto el saneamiento tipo húmedas la opción de inodoros + fosa séptica, son óptimas por factores culturales, debido a que esta opción es la que conocen, les da seguridad y es de fácil mantenimiento. Esta opción de acuerdo a la investigación del sitio y su emplazamiento, cuentan con agua potable, las pruebas de infiltración establecieron que las velocidades son las adecuadas para instalar estos sistemas y los patios prestan las condiciones para ello, o los tipos de sistemas corresponde a las mismas factoras sin embargo las otras comunidades no es viable la construcción de los mismos sistemas por la variación del manto acuífero, los suelos y la parte cultural.

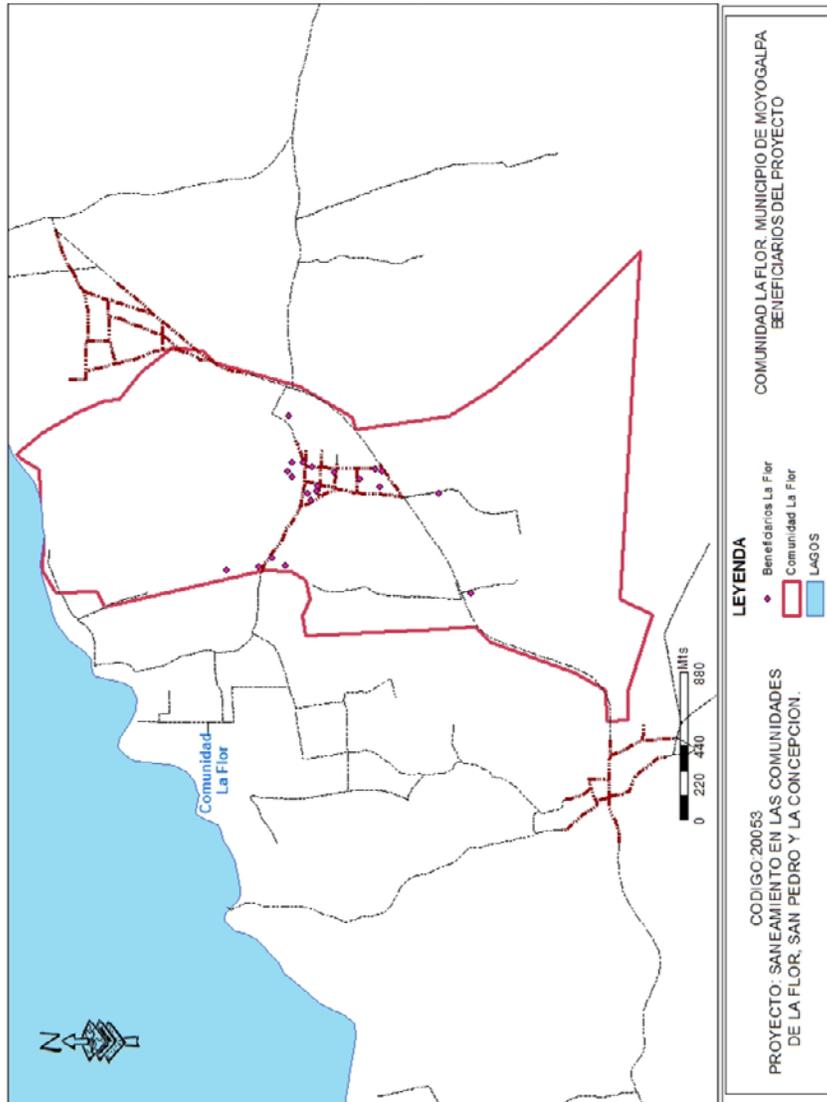
En resumen, el estudio cuenta con las herramientas básica recolectadas en campo para determinar las soluciones en las dificultades que presentan esta comunidades en saneamiento y además en un futuro pueda ser de ayuda en cualquier formulación y presentación de un proyecto a ejecutar en el Municipio de Moyogalpa.

## **IX. Bibliografía**

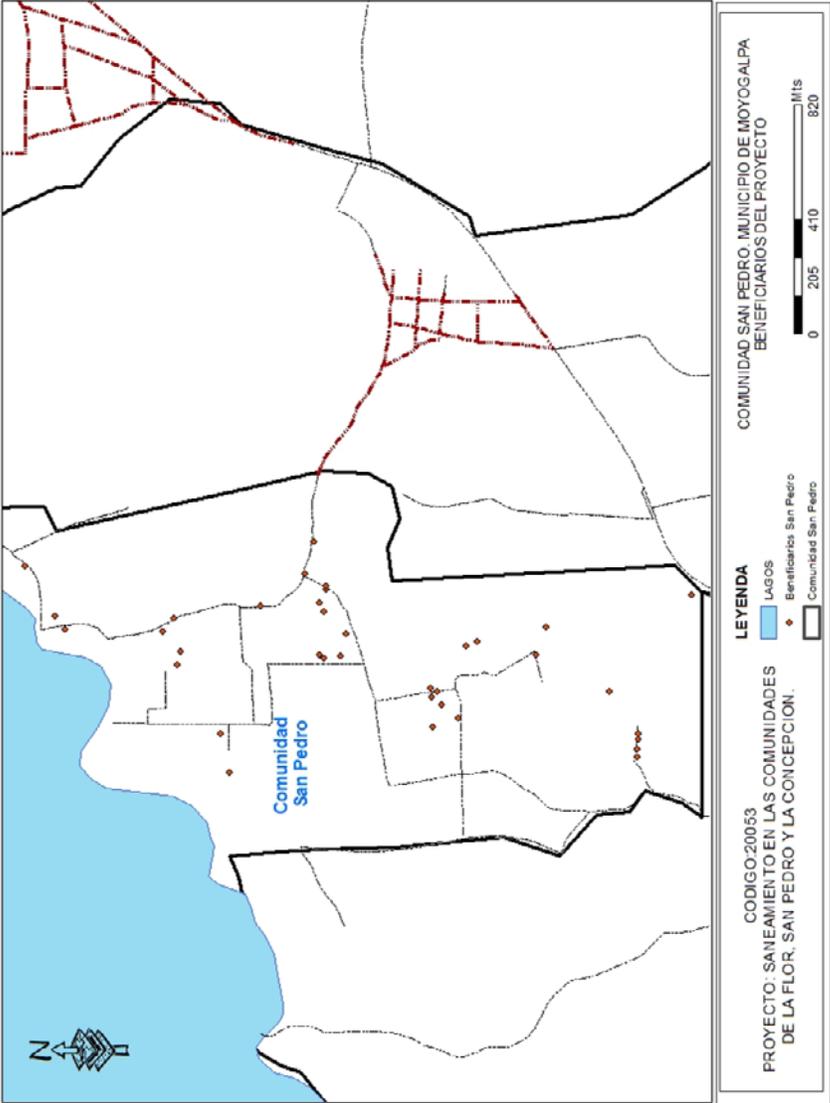
- AMUR. (2009). Capacidad de uso y conflictos de la tierra. Rivas.
- CIRA/UNAM. (2006). Calidad del agua del Lago de Nicaragua (Cocibolca) en el área de influencia municipal del sur de la Isla de Ometepe.
- ENACAL. (2015). Estudio de Factibilidad y Diseño Final del Proyecto Mejoramiento de Acueductos y Saneamiento de la Isla de Ometepe, Departamento de Rivas.
- INIDE. (2008). Moyogalpa en Cifras. Managua.
- Encuesta socio económico 2017-2018 Alcaldía de Moyogalpa- FISE
- Moyogalpa, A. d. (2014). Plan Ambiental Alcaldía de Moyogalpa.
- COMUPRED 2018 Moyogalpa
- (2016). Plan de Repuesta Comunitario para la Reducción del Riesgo ante Desastres Comunidad La Flor, San Pedro y la Concepción.
- Consultas área Técnica de Agua y Saneamiento UMA Moyogalpa 2018

## X. Anexos

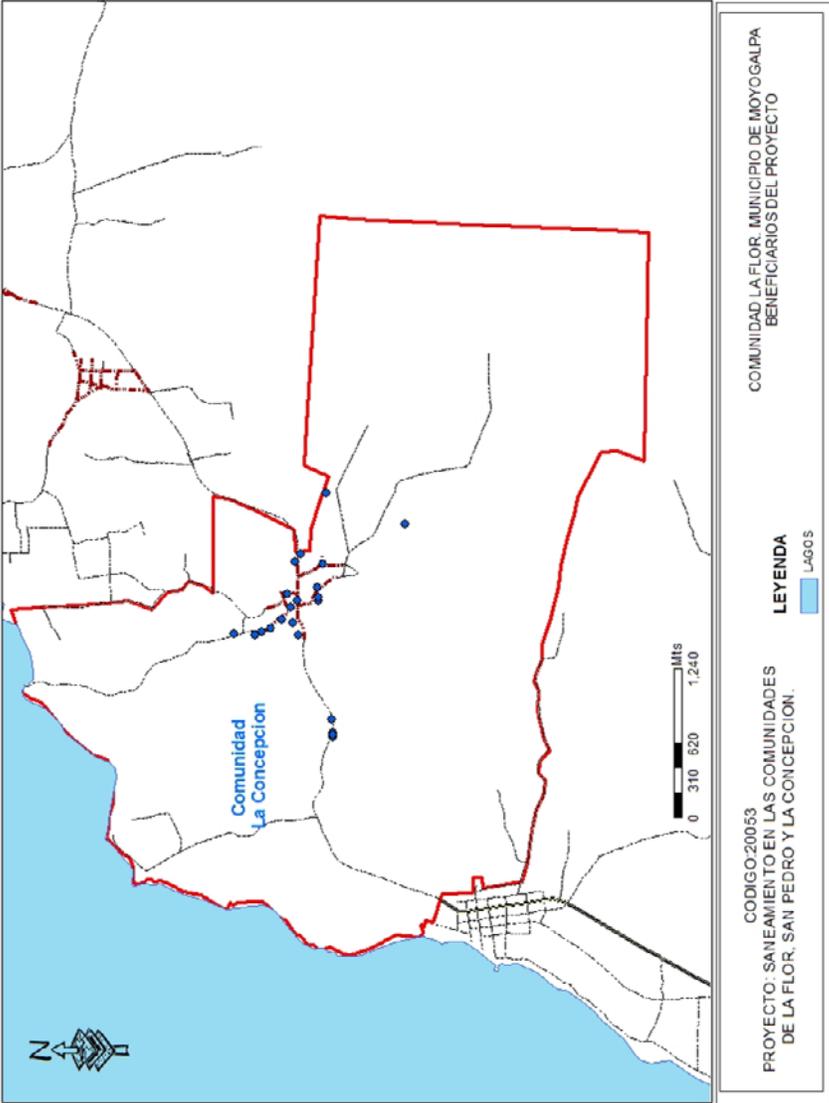
Mapa 1. Comunidad de La Flor



Mapa (2) Comunidad de La Concepción



Mapa (4) de San Pedro - Chilayte



**Foto # 1**Excavación para pruebas de Calicatas e infiltración del suelo.



**Foto # 2** Letrinas en Mal Estado





**Costas de Chilayte- San Pedro**

---

Fuente. Estudio de Factividad Alcaldia Municipal- FISE 2018