

ACTO QUE DEDICO

A DIOS: Creador de la vida, quién ha sido fuente de luz y sabiduría en mi vida, dotándome de fortaleza y conocimiento para alcanzar todas mis metas.

A MIS PADRES: Godofredo Ayala Ruíz y Etelvina Osorio de Ayala, por el amor, comprensión y apoyo incondicional que me han brindado en mi vida.

A MI HERMANA: Ethel Johana Ayala Osorio, por su apoyo y amor que me ha brindado, que éste triunfo la incentive a seguir cosechando otras metas en su vida.

A MI FAMILIA EN GENERAL: Con alegría y agradecimiento por todo su cariño y apoyo hacia mi persona

A MI ASESORA: MSc. Mirna Lissett Carranza Archila, por su valiosa colaboración en la asesoría de la presente investigación.

AL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE: Por ser la casa de estudios de mi formación profesional

A MIS COMPAÑEROS(AS) DE PROMOCION EN GENERAL
Como un grato recuerdo de los momentos y experiencias compartidas en nuestra formación.

A MIS AMIGOS(AS): Con especial afecto

AGRADECIMIENTOS

Quiero patentizar mi agradecimiento especial a todas aquellas instituciones y personas individuales, que colaboraron en la realización de la presente investigación.

1. A los miembros del COCODE de la Colonia Lemus zona 4, Chiquimula, por su colaboración en la realización de esta investigación.
2. A los habitantes de la Colonia Lemus zona 4, Chiquimula, por su valiosa colaboración al proveer información para la realización del presente estudio.
3. A los encargados y/o delegados de las siguientes instituciones gubernamentales: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (Delegación Chiquimula), Dirección de Area de Salud Chiquimula, Municipalidad de Chiquimula, por brindarme información necesaria para la realización de la presente investigación.
4. Al MSc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera, Director del Centro Universitario de Oriente, por su apoyo en la revisión del presente trabajo.
5. Al MSc. Mario Roberto Díaz Moscoso, Coordinador de Post grado del Centro Universitario de Oriente, por su apoyo y sugerencias realizadas en la presente investigación.
6. A mis padrinos de graduación MSc. Mirna Lissett Carranza Archila y MSc. Godofredo Ayala Ruiz, por su apoyo brindado en la elaboración de esta investigación.
7. A los miembros de la terna evaluadora MSc. Mario Roberto Díaz Moscoso, MSc. Ricardo Otoniel Suchini Paiz, MSc. José Ramiro García Álvarez, por su orientación y revisiones realizadas en esta investigación.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRIA EN EDUCACIÓN CON ORIENTACION EN MEDIO AMBIENTE**

**ANALISIS DE LA SITUACION DEL ABASTECIMIENTO DEL RECURSO
AGUA, Y PROPUESTA DE GESTION EDUCATIVA AMBIENTAL PARA SU
MANEJO Y APROVECHAMIENTO EN LA COLONIA LEMUS, ZONA 4,
CHIQUMULA.**

MIRLYN ROSSINETH AYALA OSORIO

CHIQUMULA, GUATEMALA, AGOSTO DE 2011

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRIA EN EDUCACIÓN CON ORIENTACION EN MEDIO AMBIENTE**

**ANALISIS DE LA SITUACION DEL ABASTECIMIENTO DEL RECURSO
AGUA, Y PROPUESTA DE GESTION EDUCATIVA AMBIENTAL PARA SU
MANEJO Y APROVECHAMIENTO EN LA COLONIA LEMUS, ZONA 4,
CHIQUMULA.**

**Informe final de trabajo de graduación para la obtención del grado de Maestro en
Educación con Orientación en Medio Ambiente, con base en el Normativo para
Elaboración de Trabajos de Graduación aprobado por Consejo Directivo en Punto
Tercero del Acta 32-2008 de veintisiete de agosto de 2008.**

**MIRLYN ROSSINETH AYALA OSORIO
POSTULANTE**

CHIQUMULA, GUATEMALA, AGOSTO DE 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRIA EN EDUCACION CON ORIENTACION EN MEDIO AMBIENTE



RECTOR

Lic. Carlos Estuardo Gálvez Barrios

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente:	MSc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
Representantes de docentes:	MSc. Nery Felipe Agustín Hernández MSc. Edgar Arnoldo Casasola Chinchilla
Representante de graduados:	Lic. Zoot. Genesio Alberto Orellana Roldán
Representantes estudiantiles:	Br. Eibi Estephania Lemus Cruz MEPU. Leonel Oswaldo Guerra Flores
Secretario:	Lic. Tobías Rafael Masters Cerritos

COORDINADOR DEL DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

MSc. Mario Roberto Díaz Moscoso

JURADO EXAMINADOR

Presidente:	MSc. Mario Roberto Díaz Moscoso
Secretario:	MSc. Ricardo Otoniel Suchini Paiz
Examinador:	MSc. José Ramiro García Álvarez
Asesor de Tesis:	MSc. Mirna Lissett Carranza Archila

RESUMEN

El uso inadecuado del recurso agua, conlleva a diversos aspectos que alteran la insatisfacción de las necesidades básicas del ser humano. Por lo tanto, es importante indicar que al no realizar un adecuado uso y aprovechamiento de este recurso, se obtienen resultados no favorables que impiden el idóneo desarrollo de las actividades cotidianas que realiza cada familia en el hogar, debido a que es uno de los recursos naturales fundamentales que tiene una función principal conjuntamente con el aire, la tierra y la energía.

La presente investigación se consideró de carácter descriptiva, la cual permitió analizar la situación del abastecimiento del recurso agua en la colonia Lemus zona 4 Chiquimula. En la investigación se consideraron cinco variables: a) principales problemas, b) utilización del recurso agua, c) participación comunitaria, d) apoyo institucional, y e) consumo de agua. Con lo cual se obtuvo información precisa e importante que sirvió de base para elaborar la propuesta de Gestión educativa ambiental para el manejo y aprovechamiento del recurso agua para dicha colonia. Para llevar a cabo esta investigación fue necesario encuestar a los habitantes de la colonia Lemus zona 4, y entrevistar a los encargados, delegados o coordinadores de proyectos o programas de las siguientes instituciones: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Municipalidad y Dirección del Área de Salud del municipio de Chiquimula.

Con el propósito de implementar la propuesta de Gestión educativa ambiental para el manejo y aprovechamiento del recurso agua, es importante contar con la participación activa tanto de los habitantes de la colonia, como miembros del COCODE quienes a su vez también fungen como parte del Comité de Ética Ambiental. Además, es fundamental lograr el apoyo tanto de instituciones gubernamentales como no gubernamentales, que coadyuven a fortalecer la educación ambiental, a promover un cambio de actitud en los habitantes y de igual forma realizar acciones o gestiones que permitan obtener financiamiento para la instalación de un Sistema de Captación de Agua

de Lluvia –SCALL-el cual es una alternativa para la solución de la problemática del recurso agua y mejorar las condiciones de vida de los habitantes de dicha colonia.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se indica las principales conclusiones: los problemas que afronta la colonia y que están relacionados con el recurso agua son: la escasez: debido a que este vital liquido lo proporcionan únicamente dos horas cada dos días, salud: debido a que se ingiere sin proporcionarle un tratamiento previo, educación: por falta de conocimientos que les permita hacer un buen uso de este recurso, fuentes de abastecimiento: no se les brinda el mantenimiento necesario para su total funcionamiento, de igual forma se pueden mencionar otros problemas como costo de adquisición, tratamiento y saneamiento. Otra conclusión es que la mayoría de personas que habita en dicha colonia, son de escasos recursos económicos, otra causa por la cual consumen agua sin darle algún tratamiento previo, puede ser por costumbre y por la falta de conocimiento de algún tratamiento. Se pudo comprobar que las instituciones que fueron objeto de estudio, no cuentan con un programa de educación ambiental que pueda aplicarse y desarrollarse con la participación de los habitantes, para obtener conocimientos que ayuden a mejorar su calidad de vida. La mayoría manifestó que no ha contado con ayuda para solucionar dicho problema, una minoría indicó haber tenido ayuda del Centro Universitario de Oriente -CUNORI-, la cual consistió en charlas informativas con el objeto de brindar conocimientos que colaboren a mejorar el medio ambiente; por lo que otra minoría indicó haber contado con ayuda de la Municipalidad, fundamentada en un proyecto de introducción de drenajes a la colonia, el cual únicamente tuvo su inicio y no fue posible llegar a su fase final.

Las principales recomendaciones son las siguientes: a las instituciones gubernamentales que son encargadas de velar por el mejoramiento del medio ambiente, se sugiere que implementen programas educativos ambientales, que coadyuven a enriquecer los conocimientos de los habitantes de las diferentes zonas residenciales del municipio de Chiquimula. A todos los habitantes de la colonia, se les recomienda hacer un buen uso y aprovechamiento del recurso agua, ya que es un liquido de vital importancia para la

sobre vivencia de cada ser humano. Se recomienda a los miembros del COCODE y al Comité de Ética Ambiental de la colonia, que gestionen proyectos de beneficio, para los cuales se puede solicitar apoyo tanto a nivel gubernamental como no gubernamental. Se hace la recomendación al COCODE y/o al Comité de Ética Ambiental, tomar en cuenta la propuesta de Gestión educativa ambiental para el manejo y aprovechamiento del recurso agua, en colonia Lemus, zona 4, Chiquimula, lo cual permitirá a todos los habitantes de la colonia gestionar ciertas actividades que ayudarán a contrarrestar los diversos problemas que se enfrentan en dicha colonia. Se sugiere que los habitantes interesados en recibir capacitación sobre técnicas de captación de agua de lluvia, puedan realizar gestiones en el Centro Regional de Capacitación sobre Técnicas de Captación de Agua de Lluvia –CERCALL/CUNORI-.

INDICE GENERAL

Contenido	Página
INTRODUCCION	1
JUSTIFICACION	3

CAPITULO I

MARCO METODOLOGICO

1.1 Formulación del problema	4
1.2 Sistematización del problema	4
1.3 Identificación del objeto de estudio	4
1.4 Delimitación del problema	4
1.4.1 Delimitación temporal	5
1.4.2 Delimitación espacial	5
1.4.3 Delimitación personal	5
1.4.4 Delimitación teórica	5
1.5 Objetivos	6
1.5.1 Objetivo general	6
1.5.2 Objetivos específicos	6
1.6 Tipo de investigación	6
1.7 Operacionalización de variables	7
1.8 Metodología de desarrollo	8
1.8.1 Población	8
1.8.2 Muestra	8
1.9 Instrumentos-guías	10
1.10 Procedimientos	10
1.11 Análisis de datos	11
1.12 Recursos	11
1.12.1 Recursos materiales	11

1.13 Fuentes de información	11
1.13.1 Fuentes primarias	11
1.13.2 Fuentes secundarias	11

CAPITULO II

MARCO DE REFERENCIA

2.1 Captación de agua de lluvia en Chiquimula	12
2.2 Agua para todos	14
2.3 Creación de capacidades para la captación de agua de lluvia en las comunidades Rurales de Guatemala	15

CAPITULO III

MARCO TEORICO

3.1 Importancia del agua para la sociedad	17
3.2 Problemática del agua	18
3.3 Calidad del agua	19
3.4 Disponibilidad del agua	19
3.5 Gestión integrada de recurso hídrico	20
3.6 Gestión del agua de los países en desarrollo	21
3.7 Estrategias y actividades de la comunidad en el ámbito del agua	21
3.8 Contaminación del agua	22
3.9 Impactos ambientales causados por la disminución del flujo de aguas superficiales	22

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

4.1 Principales problemas	24
4.1.1 Escasez	24
4.1.2 Salud	25
4.1.3 Educación	25
4.1.4 Fuentes de abastecimiento	26
4.1.5 Costo de adquisición	27
4.1.6 Tratamiento y saneamiento	28
4.2 Utilización del recurso agua	28
4.2.1 Usos del agua	29
4.2.2 Calidad del agua	30
4.2.3 Higiene personal	30
4.2.4 Jardinería	30
4.3 Participación comunitaria	31
4.3.1 Capacitación	33
4.3.2 Apoyo comunitario	34
4.4 Apoyo institucional	34
4.4.1 Gubernamental y no gubernamental	34
4.4.2 Personal capacitado	36
4.5 Consumo de agua	36
4.5.1 Red de distribución	37
4.5.2 Agua de lluvia	37
CONCLUSIONES	39
RECOMENDACIONES	41
BIBLIOGRAFIA	43
APENDICE I . Encuesta dirigida a los habitantes de colonia Lemus	46
APENDICE II Entrevista dirigida a jefes de instituciones	
Gubernamentales (MARN, Area de Salud)	49

APENDICE III	Entrevista dirigida a Encargado Unidad de Alcantarillado Municipalidad de Chiquimula.	51
APENDICE IV	Guía de observación para las viviendas	54
APENDICE V	Propuesta de gestión educativa ambiental para el manejo y aprovechamiento del recurso agua, en colonia Lemus, Zona 4, Chiquimula	55
	Introducción	55
	1. Presentación	56
	2. Objetivos	57
	2.1 Objetivo general	57
	2.2 Objetivos específicos	57
	3. Resultados	58
	4. Fundamento Legal	58
	5. Descripción de actividades	61
	5.1 Organización	62
	5.2 Participación	64
	5.3 Capacitación	66
	6. Lineamientos para hacer un adecuado uso del recurso agua	69
	7. Técnicas o medidas para el saneamiento del agua	70
	7.1 Tratamiento a nivel domiciliario	71
	7.2 Tratamiento a nivel de sistemas de abastecimiento	72
	8. Sugerencias para captar agua de lluvia	72
	9. Metodología para el Diseño del Sistema de Captación de Agua de Lluvia –SCALL-	73
	9.1 Cálculo por familia	73
	10. Beneficiarios	76
	11. Gestión	76

INDICE DE CUADROS

Número	Contenido	Página
Cuadro 1	Operacionalización de variables	7
Cuadro 2	Costo de adquisición del servicio de agua municipal y privado	27
Cuadro 3	Actividades en las que habitantes de la colonia Lemus están dispuestos a participar	31
Cuadro 4	Nombre y cargo de quienes forman el COCODE y/o Comité de Ética Ambiental	32
Cuadro 5	Consumo de agua diario por familia en colonia Lemus	36
Cuadro 6	Formas o medios que utiliza la población que no cuenta con canales de captación de agua de lluvia.	37
Cuadro 7	Actividades de la etapa de organización	63
Cuadro 8	Actividades de la etapa de participación	65
Cuadro 9	Actividades de la etapa de capacitación	67
Cuadro 10	Instituciones gubernamentales y no gubernamentales	77

INDICE DE GRAFICAS

Número	Contenido	Página
Gráfica 1	Uso que los habitantes de la Colonia Lemus Zona 4 Chiquimula, hacen del recurso agua	29
Gráfica 2	Disponibilidad e interés de los habitantes en participar sobre capacitación del buen uso y aprovechamiento del recurso agua.	33
Gráfica 3	Apoyo gubernamental y no gubernamental en colonia Lemus	35
Gráfica 4	Disponibilidad de los habitantes para invertir en un sistema de captación de agua de lluvia –SCALL-	38

GLOSARIO

Agua: es una sustancia cuya molécula está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H₂O). Es esencial para la supervivencia de todas las formas conocidas de vida.

Aprovechamiento de aguas: utilización por ley, para usos comunes o privativos, de aguas de dominio público.

Area: es una medida de la extensión de una superficie, expresada en unidades de medida denominadas superficiales. Para superficies planas el concepto es más intuitivo. Cualquier superficie plana de lados rectos puede triangularse y se puede calcular su área como suma de las áreas de dichos triángulos.

Beneficiario: el que recibe un beneficio.

Canal: conducto o cauce artificial por donde se conduce el agua u otro líquido: los canales sirven generalmente para regar o forman parte de construcciones hidráulicas, como presas.

Capacitación: es el conjunto de procesos organizados, relativos tanto a la educación no formal como a la informal de acuerdo con lo establecido por la ley general de educación, dirigidos a prolongar y a complementar la educación inicial mediante la generación de conocimientos, el desarrollo de habilidades y el cambio de actitudes, con el fin de incrementar la capacidad individual y colectiva para contribuir al cumplimiento de la misión institucional, a la mejor prestación de servicios a la comunidad, al eficaz desempeño del cargo y al desarrollo personal integral.

Captación: es la recuperación de agua pluvial, e infiltración del agua de lluvia captada en una superficie determinada, generalmente el tejado o azotea, y almacenarla en un depósito.

Ética ambiental: es la reflexión racional y práctica sobre los problemas derivados de la relación del hombre con la naturaleza.

Gestión: diligencias o conjunto de actividades que conducen al logro de un negocio o a la satisfacción de un deseo.

Lluvia: es un fenómeno atmosférico de tipo acuático que se inicia con la condensación del vapor de agua contenido en las nubes. Según la definición oficial de la Organización Meteorológica Mundial, la lluvia es la precipitación de partículas líquidas de agua, de diámetro mayor de 0,5 mm o de gotas menores, pero muy dispersas.

Organización: es el acto de coordinar, disponer y ordenar los recursos disponibles (humanos, financieros, físicos y otros) y las actividades necesarias, de tal manera, que se logren los fines propuestos.

Población: es el conjunto de personas que habitan la Tierra o cualquier división geográfica de ella. También permite referirse al conjunto de edificios y espacios de una ciudad y a la acción y efecto de poblar.

Precipitación: caída de agua sólida o líquida por la condensación del vapor sobre la superficie terrestre.

Recursos naturales: son aquellos bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza sin alteración por parte del ser humano; y que son valiosos para las sociedades humanas por contribuir a su bienestar y desarrollo de manera directa (materias primas, minerales, alimentos) o indirecta (servicios ecológicos indispensables para la continuidad de la vida en el planeta).

Recursos renovables: son aquellos recursos que no se agotan con su utilización, debido a que vuelven a su estado original o se regeneran a una tasa mayor a la tasa con que los recursos disminuyen mediante su utilización.

Recursos no renovables: son recursos naturales que no pueden ser producidos, cultivados, regenerados o reutilizados a una escala tal que pueda sostener su tasa de consumo. Estos recursos frecuentemente existen en cantidades fijas o consumidas mucho más rápido de lo que la naturaleza puede recrearlos.

Reforestación: es una operación en el ámbito de la silvicultura destinada a repoblar zonas que en el pasado estaban cubiertas de bosques que han sido eliminados por diversos motivos. Así también se puede decir que es la plantación más o menos masiva de árboles, en áreas donde estos no existieron, por lo menos en tiempos históricos. Conjunto de técnicas que se necesitan aplicar para crear una masa forestal, formada por especies leñosas.

Saneamiento ambiental: es el conjunto de acciones técnicas y socioeconómicas de salud pública que tienen por objetivo alcanzar niveles crecientes de salubridad ambiental. Comprende el manejo sanitario del agua potable, las aguas residuales y excretas, los residuos sólidos y el comportamiento higiénico que reduce los riesgos para la salud y previene la contaminación. Tiene por finalidad la promoción y el mejoramiento de condiciones de vida urbana y rural.

Tanques de agua: son un elemento fundamental en una red de abastecimiento de agua potable, para compensar las variaciones horarias de la demanda de agua potable.

Volumen: es una magnitud escalar definida como el espacio ocupado por un cuerpo. Es una función derivada ya que se halla multiplicando las tres dimensiones. Es una medida que se define como los demás conceptos métricos a partir de una distancia o tensor métrico.

INTRODUCCION

Actualmente la situación de escasez del recurso agua, es una amenaza que da inicio en tres aspectos fundamentales del bienestar humano como: la producción de alimentos, la salud y la estabilidad política y social. Esto se complica aún más si el recurso disponible se encuentra con algunas condiciones no aptas para el consumo humano.

La evaluación de la calidad del agua ha tenido un lento desarrollo. Hasta finales del siglo XIX no se reconoció el agua como origen de numerosas enfermedades infecciosas; sin embargo hoy en día, la importancia tanto de la cantidad como de la calidad del agua está fuera de toda duda.

Es importante indicar que como parte de las actividades académicas del programa de Maestría de Educación Ambiental en el último módulo del año 2008, uno de los beneficiarios de todos estos proyectos de Educación Ambiental lo constituye la Colonia Lemus del municipio de Chiquimula. Esta problemática y otras más se determinaron a través de un diagnóstico participativo para el cual se convocó a los habitantes de la colonia, éste se llevó a cabo con numerosa asistencia de vecinos interesados en el desarrollo de su comunidad, logrando la organización del COCODE, de igual forma en esta actividad los vecinos plantearon y dieron a conocer las diferentes necesidades que se presentan en dicha localidad; asimismo, se pudo identificar que es uno de los problemas que causa mayor impacto en la calidad de vida de los habitantes.

Tomando en cuenta dichos antecedentes y con la información obtenida en el diagnóstico participativo se pudo determinar que la colonia tiene actualmente diversos problemas con el buen uso y aprovechamiento del recurso agua, y además, en dicha colonia no existe un sistema de introducción de drenajes que minimice el riesgo de contraer enfermedades en los habitantes, por ello es importante hacer énfasis en el fortalecimiento educativo ambiental.

En tal sentido se consideró de suma importancia realizar el estudio sobre el Análisis de la situación del abastecimiento del recurso agua en la Colonia Lemus, zona 4, Chiquimula, obteniendo con este estudio información fundamental, que sirvió de base para diseñar la propuesta para los habitantes de la colonia, con el propósito de mejorar la situación actual de los mismos.

II. JUSTIFICACION

Dada la importancia y considerando que el agua es imprescindible para la vida de todos los seres vivos, debido al incremento de la demanda por el continuo desarrollo de la humanidad, el ser humano tiene que ir implementando técnicas y medidas que contribuyan a proteger este recurso y de esta forma evitar hacer un uso inadecuado e irracional, ya que es un líquido vital y escaso. Sin embargo, sólo un tres por ciento es dulce y, de ese porcentaje, una pequeña proporción puede ser potabilizada.

Tomando en cuenta que las fuentes de agua en la ciudad de Chiquimula, son escasas para el abastecimiento de este vital líquido y que actualmente presentan irregularidades y malas condiciones para su funcionamiento total y por lo tanto impide satisfacer la demanda de la población en general, se consideró de suma importancia analizar la situación del abastecimiento del recurso agua en la Colonia Lemus zona 4 Chiquimula, con el objetivo de proponer algunas medidas para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Según datos del Fondo de Naciones Unidas para la Infancia -UNICEF- y la Organización Mundial de la Salud -OMS- (2003), es necesario 250 litros de agua al día para una persona que vive en una ciudad, por lo que actualmente es de suma importancia sensibilizar a las personas sobre el manejo y aprovechamiento adecuado de este recurso, debido a que con el incremento poblacional que año con año se manifiesta es difícil obtener esta cantidad de agua para sobrevivir, por lo que con el transcurrir del tiempo este problema del agua puede llevar a serios problemas económicos, en los que se llegue al extremo de privatizar este recurso, que actualmente en nuestro medio se esta volviendo muy común debido a la escasez del mismo.

Con la realización de estudios como este se espera beneficiar aproximadamente a 1,300 habitantes de la Colonia Lemus, zona 4 Chiquimula, a la vez contribuir a formar una cultura ambiental en la cual se aproveche este valioso recurso, con una propuesta de gestión educativa para el manejo del recurso agua, lo cual permitirá obtener agua en momentos de crisis, y general de esta forma una mejor calidad de vida.

CAPITULO I

MARCO METODOLOGICO

1.1 Formulación del problema

¿Cuál es la situación del abastecimiento del recurso agua en la Colonia Lemus, zona 4, Chiquimula.

1.2 Sistematización del problema

- ¿Cuáles son los principales problemas del recurso agua que afrontan los habitantes de la colonia?
- ¿De qué forma los habitantes de la colonia utilizan el recurso agua?
- ¿Cual es la disponibilidad que los habitantes de la colonia tienen para participar en actividades de beneficio para la misma?
- ¿Qué apoyo reciben los habitantes de la colonia Lemus, de parte de instituciones gubernamentales y no gubernamentales para mejorar la problemática del recurso agua?
- ¿Cuál es el consumo diario de agua que los habitantes de la colonia tienen en su vivienda?

1.3 Identificación del objeto de estudio

El objeto de estudio es: Abastecimiento del recurso agua en la Colonia Lemus, zona 4, Chiquimula.

1.4 Delimitación del problema

Para ello a continuación se presentan las siguientes utilizadas en la presente investigación.

1.4.1 Delimitación temporal

El estudio se realizó al mes de septiembre 2010.

1.4.2 Delimitación espacial

La investigación se realizó específicamente en la colonia Lemus, zona 4, Chiquimula.

1.4.3 Delimitación personal

Este estudio se realizó con los habitantes de la colonia Lemus, zona 4, Chiquimula, y con las personas encargadas o delegadas de las siguientes instituciones gubernamentales ubicadas en el municipio de Chiquimula como: Municipalidad de Chiquimula (específicamente la persona encargada de la Unidad de Alcantarillado), Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (Delegado Departamental) Dirección de Area de Salud (Gerente Administrativo Financiero e Inspector de Saneamiento).

1.4.4 Delimitación teórica

La investigación está enfocada a determinar la situación del abastecimiento del recurso agua en la colonia Lemus, zona 4, Chiquimula. El estudio considera la identificación de los principales problemas que se afrontan, lo que implica además determinar el consumo diario de agua que los habitantes tienen en su vivienda.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

- Analizar la situación del abastecimiento del recurso agua en la Colonia Lemus zona 4 Chiquimula.

1.5.2 Objetivos específicos

- Identificar los principales problemas del recurso agua que afrontan los habitantes de la colonia.
- Determinar la forma en que los habitantes de la Colonia utilizan el recurso agua.
- Verificar la disponibilidad que los habitantes de la Colonia tienen para participar en actividades de beneficio para la misma.
- Identificar el apoyo que reciben los habitantes de la colonia Lemus, de parte de instituciones gubernamentales y no gubernamentales para mejorar la problemática del recurso agua.
- Determinar el consumo diario de agua que los habitantes de la colonia tienen en su vivienda.
- Realizar una propuesta de gestión educativa ambiental para el manejo y aprovechamiento del recurso agua.

1.6 Tipo de investigación

Fue necesario considerar para la presente investigación el enfoque Ex post factum, puede tipificarse como descriptiva. Este enfoque significa a partir de un hecho acontecido, la investigación descriptiva aborda situaciones recientes o actuales que el

investigador obtiene de testigos, documentos o fuentes directas cuya veracidad es posible comprobar dentro de ciertos límites (Chávez 1994).

1.7 Operacionalización de variables

A continuación se presentan las variables e indicadores establecidos para la investigación.

Cuadro 1. Operacionalización de variables

OBJETIVO	VARIABLE	INDICADORES
Identificar los principales problemas del recurso agua que afrontan los habitantes de la colonia	Principales problemas	- Escasez - Salud - Educación - Fuentes de abastecimiento - Costo de adquisición - Tratamiento y saneamiento
Determinar la forma en que los habitantes de la Colonia utilizan el recurso agua.	Utilización del recurso agua	- Uso del agua - Calidad de agua - Higiene personal - Jardinería
Verificar la disponibilidad que los habitantes de la Colonia tienen para participar en actividades de beneficio para la misma.	Participación comunitaria	- Capacitación - Apoyo comunitario

• Identificar el apoyo que reciben los habitantes de la colonia Lemus, de parte de instituciones gubernamentales y no gubernamentales para mejorar la problemática del recurso agua.	Apoyo institucional	• Gubernamental y no gubernamental • Personal capacitado
• Determinar el consumo diario de agua que los habitantes de la colonia tienen en su vivienda.	Consumo de agua	• Red de distribución • Agua de lluvia

Fuente: Elaboración propia

1.8 Metodología de desarrollo

1.8.1 Población

En lo que a población se refiere, puede indicarse que en la Colonia Lemus zona 4 Chiquimula, existen aproximadamente 1300 habitantes, los cuales se caracterizan como beneficiarios de la propuesta Gestión educativa ambiental para el manejo y aprovechamiento del recurso agua en la colonia Lemus.

1.8.2 Muestra

El marco muestral de los habitantes de la colonia Lemus, se obtuvo a través de información proporcionada por personas líderes de la colonia, estimando un promedio de 5 personas por familia, siendo un total de 260 familias. En lo que respecta a la selección de personas que se encuestaron, para la recopilación de información, se tomó una muestra representativa de la población de la colonia, por medio de la siguiente fórmula:

Formula

$$n = \frac{(Z^{21-\alpha} * N * \sigma^2)}{(N-1) E^2 + Z^{21-\alpha} * \sigma^2} \quad 1$$

σ^2 = desviación estándar de consumo y aprovechamiento de agua per cápita de la población

E = error permisible

N = número de familias

$Z^{1-\alpha}$ = 1.96 con un grado de confianza de 95%

Para el estudio se utilizaron los siguientes valores.

σ^2 = 0.20 desviación estándar

E = 0.056 error permisible

N = 1300 habitantes

a. Obtención de la varianza poblacional (σ^2)

Para ello se utilizó estimaciones de estudios previos, que han determinado el valor de $\sigma^2 = 0.04$ para la varianza, por lo tanto su desviación será $\sigma = 0.20$

b. Obtención del error muestral de estimación o standard (E)

El error muestral es una medida de la variabilidad de las estimaciones de muestras repetidas en torno al valor de la población, nos da una noción clara de hasta dónde y con qué probabilidad una estimación basada en una muestra se aleja del valor que se hubiera obtenido por medio de un censo completo. El porcentaje de error recomendado es de 5%, ya que nos representa mayor confiabilidad en los datos, no es recomendable un mayor margen ya que nos dará una muestra muy pequeña con respecto a la población, no será representativa.

¹ Wikipedia, ES. 2011. Enciclopedia libre (en línea). España. Consultado 01 nov. 2010. Disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia_en_espa%C3%B1ol

c. Obtención del nivel de confianza

El estudio tomara un intervalo de confianza al 95%, es el más utilizado y permite usar como coeficiente de confianza $Z_{1-\alpha} = 1.96$

Sustituyendo datos

$$n = \frac{(1.96^2 * 1300 * 0.20^2)}{(1300-1) 0.056^2 + 1.96^2 * 0.20^2}$$

$$n = \frac{199.7632}{4.073664 + 0.153663} = \frac{199.7632}{4.227328} = 47.25 = \mathbf{47 \text{ personas}}$$

1.9 Instrumentos-guías

Las técnicas de recolección de datos que se utilizaron en la investigación son: entrevista, encuestas dirigidas y guía de observación que sirvieron como base para la obtención de la información, que permitió analizar los resultados obtenidos en el trabajo de campo. (apéndices I, II y III).

1.10 Procedimientos

Para llevar a cabo la realización de la presente investigación fue necesario desarrollar una guía de entrevista, un cuestionario directo estructurado y una guía de observación, que coadyuvó para recabar la información pertinente y necesaria, que de forma puntual fue proporcionada tanto por los habitantes que formaron parte del marco muestral, como por los delegados y/o encargados de instituciones gubernamentales que fueron tomadas en cuenta para la realización de dicho estudio.

En lo que a información secundaria se refiere esta se llevó a cabo a través de buscadores de Internet, consultando páginas con datos y registros relacionados a la investigación, así como el uso de libros, informes, trifoliales y revistas.

1.11 Análisis de datos

En lo que respecta al análisis de datos fue necesario realizarlo a través de cuadros de vaciado de información, que se elaboraron en el programa de Excel, y asimismo la tabulación respectiva de todos los datos recopilados a través de las encuestas, guías de entrevista y guía de observación.

1.12 Recursos

1.12.1 Materiales

En lo que a recursos materiales se refiere pueden mencionarse los siguientes:

- Computadora
- Cañonera
- Impresora
- Papel

1.13 Fuentes de información

1.13.1 Fuentes primarias

Las fuentes primarias para llevar a cabo esta investigación fueron los habitantes de la Colonia Lemus zona 4, y los encargados de las instituciones gubernamentales y/o coordinadores de proyectos o programas de dichas instituciones, del municipio de Chiquimula.

1.13.2 Fuentes secundarias

Están incluidos los documentos bibliográficos, las publicaciones del Instituto Nacional de Estadística, Informes de institutos gubernamentales, investigaciones de entidades particulares, artículos de revistas y periódicos, revistas electrónicas y sitios web.

CAPITULO II

MARCO DE REFERENCIA

2.1 Captación de agua de lluvia en Chiquimula

Este proyecto nace del convenio celebrado entre El Fondo de Naciones Unidas para el Desarrollo de las Mujeres UNIFEM, que en Centro América coordina el Programa Mujeres y Desarrollo Local MyDEL, y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA. Entre los acuerdos más importantes de dicho convenio destaca que el PNUMA, realizará acciones en donde UNIFEM, ejecuta el MyDEL, el cual por su parte operativiza acciones en los territorios centroamericanos en las Agencias de Desarrollo Económico Local y para el caso de Guatemala, corresponde la ejecución del proyecto piloto de “Cosecha de agua de lluvia”, principalmente en un área en donde se ubican las mujeres desarrollando una actividad económica, en el territorio cubierto por la ADEL ASEDECHI.

El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA, en el mes de diciembre del año 2007 firma con la ADEL ASEDECHI, el convenio en el cual se establece como objetivo principal capacitar en técnicas de captación de agua de lluvia a mujeres de las comunidades del departamento de Chiquimula, República de Guatemala.

Para llevar a cabo este proceso de capacitación se acuerda también en el convenio, la responsabilidad por parte de la ADEL-ASEDECHI, de organizar el Taller “Técnicas de cosecha de agua de lluvia en zonas rurales”, el cual comprende no solo el montaje de la capacitación, sino también el establecimiento de una unidad demostrativa y experimental de cosecha de agua de lluvia.

El taller de “Técnicas de Cosecha de agua de lluvia en zonas rurales” fue llevado a cabo del 24 al 26 de marzo del año 2008, contando con la participación de más de 25 personas, todas representantes institucionales, relacionados al tema del medio ambiente, así como representantes de organizaciones de mujeres establecidas en el departamento.

Para la facilitación del taller, fueron contratados el Dr. Manuel Anaya Garduño y el Ing. Alberto Frost Restori, ambos de nacionalidad mexicana, y miembros del Colegio de Posgraduados del Centro Internacional de Demostración y Capacitación en Aprovechamiento de Agua de Lluvia CIDECALLI, Texcoco, Estado de México.

La comunidad seleccionada por el grupo Coordinador del Proceso para el establecimiento de la unidad demostrativa de capacitación es la aldea El Ingeniero del municipio de Chiquimula, en donde se determinó que tienen alta carencia del recurso hídrico para el uso doméstico, así como para el procesamiento de un alimento tan importante que la población de Chiquimula consume como lo son “las tortillas”, habiendo detectado a mas de 50 micro- emprendimientos involucrados en su fabricación.

Un hecho muy importante en este proceso, promovido por la ADEL ASEDECHI, fue la integración de un equipo de actores locales, entre ellos: 3 catedráticos del Centro Universitario de Oriente CUNORI: Ingeniero Godofredo Ayala Ruiz , Ingeniero Ramiro García y el Ingeniero Ricardo Suchini, la Representante de UNIFEM, en el departamento la Licda. Nuria Cordon Guerra, el Representante del Grupo Interagencial de Género y Avance por las Mujeres Licda. Thelma Gómez y por la Agencia de Desarrollo Económico Local: Luswin Saúl Zuquino, Gerente General y Mirian Aracely del Cid, Responsable del Centro de Servicios Empresariales para las Mujeres CSEM.

Este grupo ha sido el encargado de seleccionar el área para el establecimiento del proyecto piloto, coordinar la logística y convocatoria de los y las participantes al taller, diseño, supervisión en construcción y seguimiento de la unidad de captación de agua de lluvia, de lo ejecutado hasta uno de abril del año 2008.²

²ASEDECHI (Asociación de Servicios y Desarrollo Socioeconómico de Chiquimula, GT). 2009. Proyecto de captación de agua de lluvia (en línea). Guatemala. Consultado 18 sep. 2010. Disponible en http://www.asedechi.org/news/?page_id=33 - 15k

2.2 Agua para todos

La captación de agua de lluvia es una actividad tan antigua como las civilizaciones, que prácticamente desapareció cuando crecieron las ciudades y se implementaron los sistemas de extracción y distribución del líquido a nivel domiciliario. Una solución a la escasez del agua en la comunidad, la ciudad, de igual forma para las actividades de ganadería y agricultura, puede ser a través del agua de lluvia, pero que al final es poco lo que se hace para aprovecharla.

Por lo que es importante hacer énfasis que en Singapur por ley se capta el agua de lluvia en los techos de las construcciones, en China, Kenia, India, Japón, Tailandia, Estados Unidos, se recolecta para diversos usos, en México se dice que ocasiona desastres y se deja caer hasta observar cómo se va por las coladeras (si no están obstruidas).

Recibir agua en cantidad y calidad suficiente es un derecho universal para los seres humanos, sin embargo, en muchas partes del mundo esto no sucede. La situación de acceso al agua en México es preocupante, debido a que existen 3.3 millones de viviendas sin agua entubada, ubicadas principalmente en los estados de Veracruz, México, Guerrero, Oaxaca, Chiapas y Puebla, donde se concentra el 50 por ciento.

Los habitantes de dichas viviendas, distribuidas generalmente en comunidades rurales dispersas, tienen que recurrir al agua de pozos, ríos, lagos o manantiales que en muchas ocasiones están contaminados o sufren un proceso de sobreexplotación, por lo que se exponen a graves problemas de salud. Datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), indican que más de 4 mil personas mueren a diario por enfermedades transmitidas por el uso de agua contaminada en países desarrollados y subdesarrollados.

Por lo tanto es importante mencionar el caso de las familias campesinas del municipio de Chiquimula de Guatemala, quienes antes de emplear el sistema de captación de agua de lluvia del COLPOS -Colegio de Post graduados-, en México, elaboraban las tortillas que consumía toda la ciudad, con agua de mala calidad proveniente de una cañada.

Con el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas, esta comunidad implementó el proyecto para captar agua de lluvia en los techos de sus casas, lo que permitió proveer 600 litros diarios de agua de buena calidad a cada familia para la producción de tortillas, según lo indicado por el director de CIDECALLI. –Centro Internacional de Demostración y Capacitación de Aprovechamiento del Agua de Lluvia³

2.3 Creación de capacidades para la captación de agua de lluvia en las comunidades rurales de Guatemala.

El Centro Regional de Capacitación sobre Técnicas de Captación de Agua de Lluvia CERCALL CUNORI nace como parte de la alianza tripartita entre PNUMA, CUNORI y ASEDECHI con fondos de la Fundación BASF de Alemania para dar continuidad al proyecto de captación de agua de lluvia que se tuvo lugar en el año 2008 en el departamento de Chiquimula.

El Centro Regional de Capacitación sobre Técnicas de Captación de Agua de Lluvia -CERCALL-, tiene un espacio dentro del CUNORI para la demostración, formación, especialización e investigación en la temática del agua de lluvia, para formar capacidades a grupos comunitarios, instituciones, interesados en trabajar sobre la problemática del agua, siendo una alternativa la captación de agua de lluvia.

El CERCALL-CUNORI cuenta con cuatro áreas: a) formación a través de talleres sobre técnicas de captación y aprovechamiento del agua de lluvia para sus diferentes usos, b) especialización a nivel de post grado en la temática de captación de agua de lluvia c) asesoría para la implementación de sistemas de captación de agua de lluvia. d) inclusión del enfoque de género en la problemática del agua. Sus objetivos son los siguientes: a) sensibilizar a la comunidad chiquimulteca sociedad civil organizada y a las instituciones públicas y privadas, acerca de la problemática del agua y el cambio

³ Imagen agropecuaria. 2008. Captación de agua de lluvia, milagro productivo (en línea). México. Consultado 18 sep. 2010. Disponible en http://www.imagenagropecuaria.com/articulos.php?id_sec=26&id_art=458

climático, b) desarrollar capacidades para la captación de agua de lluvia a grupos comunitarios, organizaciones e instituciones públicas y privadas con el interés de , trabajar en la problemática del agua.

El programa “Técnicas de Captación y Aprovechamiento de Agua de Lluvia” dio inició en la primera semana del mes de abril del 2011, en la instalaciones del Centro Universitario de Oriente, CUNORI. El primer grupo de participantes fueron las organizaciones de mujeres del departamento. En este grupo las mujeres participaron activamente y mostraron interés en apoyar a sus comunidades mediante la multiplicación del conocimiento.

Las organizaciones de mujeres presentes fueron: Red Departamental de Mujeres Chiquimultecas, REDMUCH; la Asociación de Mujeres Olopenses, AMO-Olopa; Asociación de Mujeres Campesinas de Oriente, AMCO; Colectiva para la Defensa de los Derechos de las Mujeres, CODEFEM; Centro de Servicios para los Emprendimientos de las Mujeres, CSEM; Proyecto Mujeres y Adolescentes en Riesgo Social, MARS y Comisiones Municipales de la Mujer, CMM, de los municipios de Ipala, San Jacinto, Chiquimula y Quezaltepeque. El segundo grupo de capacitados, es el resultado de la alianza con el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, MARN, dando un total de veintiún educadores y educadoras pertenecientes de los departamentos que formar el corredor seco de la región nororiente. Los departamentos son Santa Rosa, Jutiapa, Jalapa, El Progreso, Zacapa, Chiquimula y Baja Verapaz.

El tercer taller se realizó con dieciséis personas representantes de las organizaciones socias de la ADEL-ASEDECHI. Los y las participantes del taller presentaron algunas sugerencias para el mejoramiento de los talleres. Las sugerencias son: dar mayor tiempo del módulo II Sistemas de Captación de Agua de Lluvia para su comprensión total.⁴

⁴CUNORI (Centro Universitario de Oriente,GT) 2011. Creación de capacidades para la captación de agua de lluvia en las comunidades rurales de Guatemala (en línea). Guatemala. Consultado 19 ago. 2011. Disponible en: <http://cunori.edu.gt/pnuma/>

CAPITULO III

MARCO TEORICO

3.1 Importancia del agua para la sociedad

El recurso hídrico está considerado como un bien esencial en el crecimiento económico y desarrollo social de las naciones. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO 2002), un sector importante para la economía de muchos países como lo es la agricultura, utiliza alrededor del 70% del total de agua extraída, mientras que el sector industrial utiliza el 20% y el 10 % restante es para consumo doméstico. En Nicaragua, el 83% del agua extraída es para uso agrícola, el 14% para uso domestico y el 3% para la industria (Banco Mundial 2004). El Fondo de Población de las Naciones Unidas (FNUAP 2001) publica en el informe del estado mundial de la población del 2001, que el equilibrio entre la demanda de agua dulce para consumo humano y la cantidad de agua disponible está en riesgo dado que en los últimos 70 años, la población mundial se ha triplicado, pasando de 2000 millones a 6100 millones, mientras que el consumo de agua, incluyendo riego agrícola y la industria, se ha incrementado seis veces. El mismo informe estima que alrededor de 508 millones de personas viven en 31 países que ya están experimentando estrés hídrico o escasez de agua y la tendencia es incrementar este número, llegando a pronosticar que en el 2025, alrededor de 3000 millones de personas vivirán en 48 países sujetos a estrés hídrico o escasez de agua. Además de la disponibilidad, otro problema es la mala calidad del agua; según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS 2000), hay más de 1000 millones de personas que carecen de acceso a agua no contaminada, siendo las zonas rurales donde al menos el 29% de los habitantes carece de agua no contaminada y el 62% de sistemas de saneamiento, mientras que en los países en desarrollo, del 90% al 95% de las aguas residuales y el 70% de los desechos industriales se vierten sin ningún tipo de tratamiento en aguas superficiales, de modo que contaminan la existencia de agua utilizable. El uso sostenible del agua es de importancia fundamental para nuestro planeta.

El aumento de la población y consumo de agua *per capita* incrementan la presión sobre la disponibilidad y la calidad de los recursos hídricos y sobre los ecosistemas los cuales constituyen un elemento clave para la regulación y la purificación del agua.⁵

3.2 Problemática del agua

La creciente necesidad de lograr el equilibrio hidrológico que asegure el abasto suficiente de agua a la población se logrará armonizando la disponibilidad natural con las extracciones del recurso mediante el uso eficiente del agua.

El problema es que el agua es un recurso que se da sentido en muchos lugares, es muy escaso para los 1.1 millones de personas que carecen de acceso al agua potable, a las que habría que sumar otros 2.4 millones de personas que no tienen acceso a un saneamiento adecuado.

Más de 2.2 millones de habitantes de los países subdesarrollados, la mayoría niños, mueren todos los años de enfermedades asociadas con la falta de agua potable, saneamiento adecuado e higiene. Además, casi la mitad de los habitantes de los países en desarrollo sufren enfermedades provocadas, directa o indirectamente, por el consumo de agua o alimentos contaminados, o por los organismos causantes de enfermedades que se desarrollan en el agua. Con suministros suficientes de agua potable y saneamiento adecuado, la incidencia de algunas enfermedades y la muerte podrían reducirse hasta un 75 por ciento.

La mayoría de las regiones, el problema no es la falta de agua dulce potable sino, más bien, la mala gestión y distribución de los recursos hídricos y sus métodos. La mayor parte del agua dulce se utiliza para la agricultura, mientras que una cantidad sustancial se pierde en el proceso de riego. La mayoría de los sistemas de riego funcionan de manera

⁵ Molina, JP. 2007. Importancia del agua para la sociedad (en línea). Consultado 18 sep. 2010. Disponible en <http://www.agroforesteriaeneltropico.nireblog.com/cat/importancia-del-agua-para-la-sociedad>

ineficiente, por lo que se pierde aproximadamente el 60 por ciento del agua que se extrae, que se evapora o vuelve al cauce de los ríos o a los acuíferos subterráneos.

Los métodos de riego ineficiente entraña sus propios riesgos para la salud: el anegamiento de algunas zonas de Asia Meridional es el determinante fundamental de la transmisión de la malaria, situación que se reitera en muchas otras partes del mundo.⁶

3.3 Calidad del agua

Este término es relativo a la composición del agua en la medida en que esta es afectada por la concentración de sustancias ya sea tóxicas o producidas por procesos naturales.

De acuerdo con lo anterior, tanto los criterios como los estándares y objetivos de calidad de agua variarán dependiendo de si se trata de agua para consumo humano (agua potable), para uso agrícola o industrial, para recreación, para mantener la calidad ambiental, etc.

Los límites tolerables de las diversas sustancias contenidas en el agua son normadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS), y por los gobiernos nacionales, pudiendo variar ligeramente de uno a otro. Los valores que se presentan en las tablas de abajo son por lo tanto referenciales.⁷

3.4 Disponibilidad del agua

En la actualidad 1.2 millones de personas tienen dificultades para acceder al agua potable. En los próximos 25 años, 2 de cada 3 personas sufrirán serias dificultades para proveerse del agua necesaria. La sobre-explotación de ríos, arroyos y acuíferos, disminuye la disponibilidad de agua del planeta y compromete el desarrollo futuro de muchas sociedades humanas.

⁶ Frers, C. 2009. La próxima guerra, la guerra del agua (en línea). Consultado 24 jun. 2011. Disponible en: <http://www.ecojoven.com/tres/10/acuiferos.html>

⁷ Wikipedia, ES. 2011. Enciclopedia libre (en línea). España. Consultado 24 jun. 2011. Disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia_en_esp%C3%A1%C3%B1ol

Según las estimaciones de la ONU, una persona debe disponer de 50 litros de agua al día. En Estados Unidos de Norteamérica el promedio de consumo diario por persona es de 250 a 300 litros. Mientras que un habitante promedio de Somalia apenas obtiene 9 litros de agua por día.

El Agua en malas condiciones transmite enfermedades como: Hepatitis, Cólera, Encefalitis, malaria, dengue, diarrea, dengue hemorrágico y otros.

Más de 5 millones de personas mueren cada año por causa de enfermedades asociadas a la ingestión de agua de mala calidad. Cada 8 segundos muere un niño por beber agua contaminada. En América Latina la diarrea acaba con la vida de 18 millones de personas anualmente (la mayoría son niños). En África, 1 de cada 2 habitantes sufre alguna enfermedad por consumir agua insalubre. América del Sur dispone de abundantes recursos que deben ser protegidos ambientalmente y como parte de nuestro patrimonio, porque significan una fuente de desarrollo actual y futura. Uruguay ocupa el duodécimo lugar en el Mundo en disponibilidad de agua dulce por persona, y ocupa el sexto lugar en disponibilidad de agua en América del Sur.⁸

3.5 Gestión integrada del recurso hídrico

La gran diversidad de factores ambientales, sociales y económicos que afectan o son afectados por el manejo del agua avala la importancia de establecer una gestión integrada del recurso hídrico (en contraposición al manejo sectorizado y descoordinado). Ello requiere un cambio de paradigma, pasando del tradicional modelo de desarrollo de la oferta hacia la necesaria gestión integrada del recurso mediante la cual se actúa simultáneamente sobre la oferta y la demanda de agua, apoyándose en los avances tecnológicos y las buenas prácticas. Asimismo, la gestión hídrica debe estar fuertemente vinculada a la gestión territorial, la conservación de los suelos y la protección de los ecosistemas naturales.

⁸ Cienciapopular, MX. Agua recurso limitado (en línea). México. Consultado 24 jun. 2011. Disponible en: http://www.cienciapopular.com/n/Ecologia/El_agua/El_agua.php

3.6 Gestión del agua de los países en desarrollo

El crecimiento de la población, la transformación de los estilos de vida y el desarrollo económico de los países en desarrollo han acentuado la presión sobre los recursos hídricos, de por sí ya limitados. Los problemas medioambientales, sobre todo el cambio climático, se suman a esta presión. Dado que se trata de un recurso esencial para la vida, el suministro, el saneamiento y la buena gestión del agua son elementos esenciales para lograr el objetivo principal de la Unión Europea por lo que respecta a la política de desarrollo, a saber, la lucha contra la pobreza. Además, la mala gestión de los recursos hídricos puede ser fuente de conflictos. La Unión Europea y sus socios deben hacer frente a grandes retos. En el año 2000, el 17 % de la población mundial no tenía acceso a una fuente segura de suministro de agua y el 40% no disponía de servicios de saneamiento adecuados. La mayoría de estas personas vivían en África y Asia.

Desde hace algunos años aumenta la prioridad concedida a la gestión del agua en la escena internacional. En diciembre de 2001, con ocasión de la Conferencia Internacional sobre el Agua Dulce celebrada en Bonn Alemania, se formularon recomendaciones sobre los temas prioritarios en este ámbito. La Comunicación mencionada sienta las bases de la contribución comunitaria al debate internacional.

3.7 Estrategias y actividades de la comunidad en el ámbito del agua

La política comunitaria de desarrollo considera prioritario el sector social; la gestión de los recursos hídricos es un aspecto importante del mismo. Las directrices adoptadas en 1999 constituyen la base de las actividades comunitarias y contribuyen a la definición de las orientaciones contenidas en la presente Comunicación. En ellas se establece un enfoque holístico y estratégico de la gestión y la utilización del agua.

La gestión de los recursos hídricos se considera una cuestión intersectorial dado que desempeña un papel importante en todos los ámbitos de desarrollo: la sanidad , la seguridad alimentaria , el transporte , el comercio y otros.⁹

3.8 Contaminación del agua

El estado natural del agua puede ser afectado por procesos naturales; por ejemplo: los suelos, las rocas, algunos insectos y excrementos de animales. Otra forma como se puede cambiar su estado natural es artificialmente, fundamentalmente, por causas humanas; por ejemplo: con sustancias que cambien el pH y la salinidad del agua, producidas por actividades mineras.

La contaminación del agua ocurre en poblaciones que no tienen desagües, sistemas de disposición de excretas o deficientes procesos de recogida y almacenaje de desechos y arrojar basuras y aguas fecales (o servidas) a los ríos. Los residuos urbanos (aguas negras o aguas servidas), que contienen excrementos, también generan contaminación.

3.9 Impactos ambientales causados por la disminución del flujo de aguas superficiales.

Cuando el flujo general del agua superficial es reducido significativamente por su captación, desviación, o el uso agotador, los usuarios y sistemas naturales experimentan impactos. Dos causas comunes de la reducción del flujo son el crecimiento en la cuenca por encima de lo que pueden soportar los recursos hidráulicos existentes, y el compromiso excesivo de los recursos hidráulicos debido a no tomar en consideración todos los usos y usuarios en la planificación del proyecto.

⁹ Gestión del agua de los países en desarrollo. 2007. (en línea) Europa. Consultado 18 sep. 2010. Disponible en: <http://www.europa.eu/scadplus/leg/es/lvb/r12514.htm> -

Los impactos inmediatos pueden incluir:

- un decaimiento en la calidad de agua debido a la menor dilución de los contaminantes;
- una decaída temporal o continua en el abastecimiento para los usuarios aguas abajo;
- la reducción del área de las tierras húmedas.¹⁰

¹⁰Wikipedia, ES. 2011. Enciclopedia libre (en línea). España. Consultado 24 jun. 2011. Disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia_en_espa%C3%B1ol

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRENTACION DE RESULTADOS

4.1 Principales problemas

En lo que respecta a los problemas que afronta a la colonia Lemus de esta ciudad, pueden mencionarse algunos que fueron investigados para el presente estudio. Lo cual ha venido perjudicando el desenvolvimiento de las actividades económicas, el equilibrio del ecosistema, la sobre vivencia de los seres vivos, así como también el bienestar de las poblaciones.

4.1.1 Escasez

Según lo manifestado por los habitantes de la colonia Lemus, la escasez del recurso agua se presenta frecuentemente, lo cual afecta a la mayoría de las personas que residen en dicha comunidad, y no solamente a los habitantes de esta colonia sino por lo general a todos los habitantes de la ciudad de Chiquimula, ya que durante el presente año este ha sido uno de los problemas que más ha incidido a nivel municipal. Por lo que en el hogar se les dificulta realizar adecuadamente sus actividades diarias, viéndose en la necesidad de comprar el agua o recurrir a otras fuentes de abastecimiento cercanas para suplir sus necesidades básicas.

La persona que fue entrevistada en la municipalidad de Chiquimula, y que labora en la unidad de alcantarillado de esta institución, manifestó que hay dotación del servicio de agua cada dos días, esto sucede cuando todo el proceso de la red de distribución está en buen estado y funcionando con normalidad.

Además fue necesario indagar a los habitantes de la colonia, quienes indicaron que cuando las fuentes de abastecimiento y red de distribución no tiene ninguna dificultad para proveer del vital liquido, lo reciben cada dos días, por un tiempo de dos horas, y que unos sectores de la colonia se abastecen durante la mañana y otros por la tarde o noche.

4.1.2 Salud

En lo que se refiere a salud, puede mencionarse que es otro de los problemas que también afronta la colonia Lemus, debido a que los habitantes indicaron a través del diagnóstico participativo realizado en el año 2008 con la colaboración de ellos, en donde manifestaron a la vez que padecen de enfermedades debido a que en la colonia no se cuenta con alcantarillado, los drenajes están a flor de tierra, además en la colonia existen algunos basureros clandestinos, lo cual por lo regular provoca contaminación ambiental. Por otra parte la mayoría de personas que habitan allí, son personas de escasos recursos económicos, y por lo tanto el agua la consumen sin darle algún tratamiento previo, esto también se pudo comprobar con la guía de observación realizada, ya que muchas veces ellos depositan el agua en recipientes que no cuentan con sus respectivas tapaderas y que además se encuentran sucios.

4.1.3 Educación

El factor educación ha sido y seguirá siendo sumamente importante en la actualidad, y por lo tanto se puede decir que por el continuo avance de la sociedad y la necesidad de una mayor formación, es preciso que se aplique la educación no formal, que contribuye a complementar por ende la educación en general. De esta forma, la educación no formal nos queda definida como toda actividad educativa, organizada y sistemática realizada fuera del marco del ámbito oficial, para facilitar determinadas clases de aprendizaje a subgrupos particulares de la población.

Correspondiente a la gran diversidad de experiencias no formales las características de sus modalidades, agentes, organización, etc. son muy diversas aunque es posible identificar algunos puntos en común.

En base a lo indicado por las personas que fueron encuestadas, se pudo determinar que por lo general no aplican o no poseen conocimientos que les permita hacer un adecuado uso del agua, por lo que se considera necesario que se debe colaborar con dicha población de tal forma que les permita alcanzar una mejor calidad de vida, y por consiguiente lograr el desarrollo comunitario. Además se pudo comprobar que las instituciones que fueron objeto de estudio no cuentan con un programa de educación ambiental que les permita a los habitantes obtener más conocimientos.

4.1.4 Fuentes de abastecimiento

Para poder dar cumplimiento a este indicador fue necesario entrevistar a las personas encargadas de algunas instituciones gubernamentales mencionadas anteriormente, que tienen relación con el abastecimiento del recurso agua en el municipio de Chiquimula.

Las personas entrevistadas indicaron que la fuente de la que se provee agua a los habitantes de la colonia Lemus zona 4, es del Río Tacó, la presa El Abundante y el Pozo San José I. Además, consideran que las fuentes de abastecimiento con las que se cuenta no son suficientes para cubrir la demanda de la población de la ciudad de Chiquimula, y es por ello que también existe escasez de este recurso, pero algo que no hay que dejar pasar desapercibido, es que a las fuentes de abastecimiento no se les da el mantenimiento adecuado, y no cuenta con el cuidado necesario para evitar el agotamiento de tan importante vital líquido. Según manifestó la persona entrevistada en la municipalidad, que existe un reglamento que norma tanto el abastecimiento, como el adecuado uso y aprovechamiento del agua, pero este no se aplica.

Por otra parte los habitantes de la colonia, en los momentos de escasez de este recurso, para satisfacer sus necesidades acuden a los tanques de captación del Barrio El Molino y una pila municipal ubicada cerca de la colonia, así también adquieren este recurso de empresas que proveen el servicio de forma privada.

4.1.5 Costo de adquisición

En lo que a costo de adquisición se refiere, puede indicarse que debido a la escasez como ya se hizo mención anteriormente, las familias se ven afectadas por lo que esto implica que deben invertir dinero que posiblemente no tienen destinado para este gasto, sus oferentes lo valoran a un precio que se estima entre Q 50.00 y Q 60.00 un deposito de 8 a 9 toneles aproximadamente, con lo cual dichas familias cubren principalmente sus necesidades básicas. Como se puede observar este recurso desde el punto de vista económico, no puede ser adquirido con facilidad por muchos habitantes de la colonia Lemus específicamente, por el precio que se cotiza en el mercado, debido a que se puede notar que la mayor parte de las personas que residen en esta son personas de escasos recursos económicos. El costo de adquisición de canon de agua, en base a lo indicado por la Unidad de Alcantarillado de la municipalidad, es de Q. 1,000.00 por el derecho y Q. 20.00 mensuales por el servicio.

Cuadro 2. Costo de adquisición del servicio de agua municipal y privado.

Descripción	Costo de Adquisición
Compra de 8 a 9 toneles de agua a negocios de terceros	Q50.00 a Q60.00
Adquisición de Canon de Agua, Municipalidad de Chiquimula	
Derecho al canon de agua	Q1,000.00 pago único
Servicio de agua mensual	Q20.00

Fuente: Elaboración propia

4.1.6 Tratamiento y saneamiento

Con base en la información obtenida de las instituciones gubernamentales que formaron parte del marco muestral, puede decirse que el Área de Salud de Chiquimula sí contribuye para que el agua que se consume sea con mayor confianza, ya que indicaron realizar un tratamiento con hipoclorito a vertientes de agua y asimismo control de contaminación, con el objetivo de que pueda considerarse agua de buena calidad.

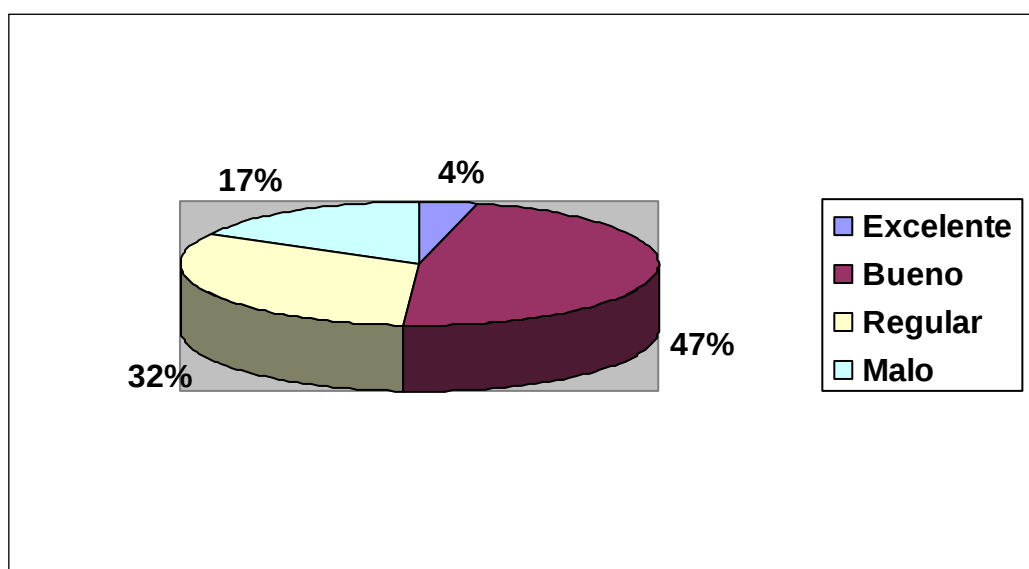
La municipalidad de Chiquimula manifestó que lleva a cabo el tratamiento de sedimentación (con sulfato de aluminio), filtración y cloración, este procedimiento se hace con el objetivo que las familias cuenten con agua únicamente para el desarrollo de sus actividades, no así para el consumo humano, debido a que esta se encuentra contaminada.

4.2 Utilización del recurso agua

Es importante indicar que dentro de la investigación realizada esta es una de las variables clave para determinar la importancia que los habitantes de la colonia, le dan al agua, ya que esta es bastante escasa y el uso que tiene es mucho y el aprovechamiento que las familias le dan es mínimo.

Por lo citado anteriormente, puede mencionarse que un 51% de la población encuestada, realiza un buen uso y aprovechamiento del recurso agua, por lo que el 49% restante considera que los miembros de su familia y por consiguiente ellos no hacen buen uso de este recurso, aquí se puede notar que más de la mitad de la población hacen un uso eficiente, pero ello no será suficiente para poder contar con este recurso vital e importante en momentos de escasez nacional, ya que todavía no existe la cultura de responsabilidad, para evitar su agotamiento.

Por lo tanto, para comprender de mejor forma los resultados obtenidos en la pregunta indicada anteriormente, sobre el uso que los habitantes de la colonia hacen del recurso agua, lo demuestran los siguientes resultados: un 4% indicó hacer un excelente uso, el 47% consideran que el uso es bueno, esto significa que la población de dicha colonia lleva a cabo algunas acciones y/o alternativas importantes que coadyuvan a aprovechar al máximo este recurso debido a su escasez, por lo que también hay un 32% que lo hace en forma regular y un 17% que consideran hacer mal uso del agua. En base a lo anterior, estos resultados se pueden comprobar en la siguiente gráfica.



Gráfica 1. Uso que los habitantes de la Colonia Lemus zona 4, Chiquimula, hacen del recurso agua.

Fuente: Elaboración propia

4.2.1 Usos del agua

Los habitantes de la colonia en su mayoría el agua que se les proporciona por la red de distribución, la utilizan para la realización de oficios domésticos, como: lavado de trastos, lavado de ropa, aseo de la vivienda, y además manifestaban que se les dificulta más cuando en la casa hay niños pequeños.

4.2.2 Calidad del agua

El agua de la cual son abastecidos los vecinos de la colonia Lemus zona 4, la mayor parte de la población debido a la pobreza que existe en dicha colonia, la ingieren sin antes llevar a cabo algún tratamiento que ayude a mejorar la calidad del agua, y por consiguiente mejorar la calidad de vida de los habitantes, ya que si cuentan con salud, es un factor importante para lograr el desarrollo comunitario.

4.2.3 Higiene personal

La higiene personal es necesaria en la vida de cada persona, por lo tanto al momento de recabar la información con los habitantes de la colonia, se pudo verificar que dentro de esta se cataloga el baño diario, el lavado de ropa, se limitan a la realización de las actividades básicas, ello implica un mayor problema cuando se cuentan con niños pequeños.

4.2.4 Jardinería

Según lo indicado por los habitantes de la colonia Lemus, el agua que reciben por medio del canon de agua, la utilizan para regar sus plantas, incluyendo plantas ornamentales y árboles frutales. Algunas familias cuentan con espacio dentro de su hogar para plantar árboles, en el año 2008, a través de la gestión realizada por estudiantes de la Maestría en Educación con Orientación en Medio Ambiente ante la municipalidad de Chiquimula, se logró la donación de árboles frutales, entregando uno por familia. Indicaron que se ven afectados en los momentos de escasez, ya que las plantas se secan por la falta de agua.

4.3 Participación comunitaria

La participación comunitaria que los habitantes tienen para el beneficio de su comunidad actualmente, es poca, ya que han tenido varios COCODES a través de los cuales se ha tratado de gestionar algunos proyectos de beneficio para la colonia. En el siguiente cuadro se muestra las diferentes actividades en las que los habitantes de la colonia indicaron estar dispuestos a participar, por el beneficio y desarrollo de la misma.

Cuadro 3. Actividades en las que habitantes de la colonia Lemus están dispuestos a participar.

Actividades	Porcentaje (%)
1. Aprovechamiento del recurso agua	29
2. Charlas de educación ambiental	19
3. Jornadas de limpieza	16
4. Reforestación en la colonia	14
5. Apoyo al Comité de Ética Ambiental y/o COCODE	10
6. Ninguna	12
Total	100

Fuente: Elaboración propia

Las personas que actualmente conforman el COCODE, también fungen como integrantes del Comité de Ética Ambiental, según lo acordado en asamblea celebrada con miembros de la colonia, en el año 2008. Pero regularmente ellos activan como miembros del COCODE, la participación de los habitantes en la colonia como se dijo anteriormente es mínima, debido a las múltiples actividades que tienen que realizar las personas durante el día, fue por ello que los habitantes de la colonia llegaron al acuerdo

que quienes eran parte del COCODE formaran parte del Comité de Ética Ambiental y velaran por las diversas necesidades de la colonia.

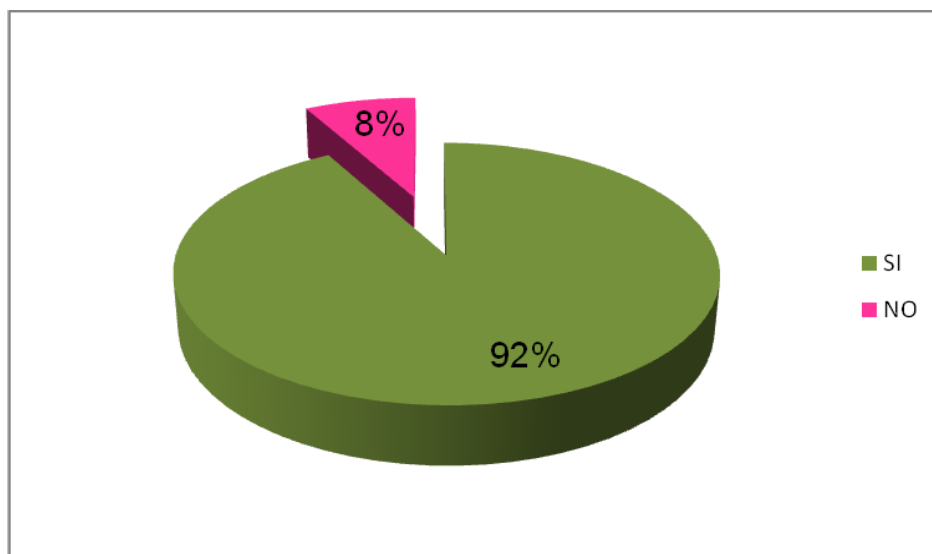
En el siguiente cuadro, se describe el nombre de las personas que actualmente son parte del COCODE de la colonia, quienes fueron electos en el año 2008 y que a la fecha aun están en el cargo.

Cuadro 4. Nombre y cargo de quienes forman el COCODE y/o Comité de Ética Ambiental

Nombre	Cargo
Mirna Castro León	Presidenta
Mario Rivera	Vice presidente
Oscar Humberto Samayoa	Secretario
Tomas López Carranza	Tesorero
Rándolfo López Rivera	Vocal
Carlos Grijalva	Vocal
Gladys de Castro	Vocal

Fuente: Elaboración propia

Debido a la escasez de agua que se ha vivido en la colonia Lemus de la zona 4 de Chiquimula, el 92% de los habitantes están dispuestos a participar en actividades que sean de beneficio para la colonia, y por consiguiente lo consideran importante capacitarse sobre el buen uso y aprovechamiento del agua, un 8% no tiene interés debido a que no disponen de tiempo por compromisos laborales, y no lo considera necesario.



Gráfica 2. Disponibilidad e interés de los habitantes en participar sobre capacitación del buen uso y aprovechamiento del recurso agua.

Fuente: Elaboración propia

Los habitantes lo consideran importante por la escasez que se ha dado en los últimos años lo que conlleva a realizar un buen uso de la misma y para ello les servirá la información que se les deberá brindar a través de técnicas o medios a utilizar. Es importante hacer conciencia y brindar algunos consejos debido a que existen sectores dentro de la colonia en donde el agua se desperdicia, así mismo las personas que tienen posibilidades económicas, tienden a perforar pozos o cisternas y/o utilizar bombas para extraer el agua al sistema de abastecimiento, es por ello que la ausencia del vital líquido obliga a comprarlo a un precio mayor por la escasez, el cual solo podrá ser consumido y comprado por personas que tengan la capacidad para su obtención.

4.3.1 Capacitación

Se pudieron identificar algunas razones del por qué los habitantes participarían en procesos de gestiones, capacitaciones y actividades, principalmente porque lo consideran como un incentivo para aprender ellos y familia aspectos importantes que benefician el

medio ambiente como tal, y por ende conocer lineamientos importantes que les ayudaran a mejorar y cuidar el vital liquido, favoreciéndose de esa forma todos los vecinos, y así lograr hacer conciencia de lo importante que son los recursos naturales para el bienestar de todos los seres vivos.

4.3.2 Apoyo comunitario

En lo que a apoyo comunitario se refiere, los habitantes de la colonia están dispuestos a participar, con el objetivo de que cooperen para mejorar la situación de la colonia, debido a las condiciones que enfrentan, por lo que indicaron que pueden participar constantemente en las actividades descritas en el cuadro ubicado en la parte superior debido a que podrían implementar algún tipo de gestiones para conseguir espacio y contar con área verde o de recreación dentro de la misma.

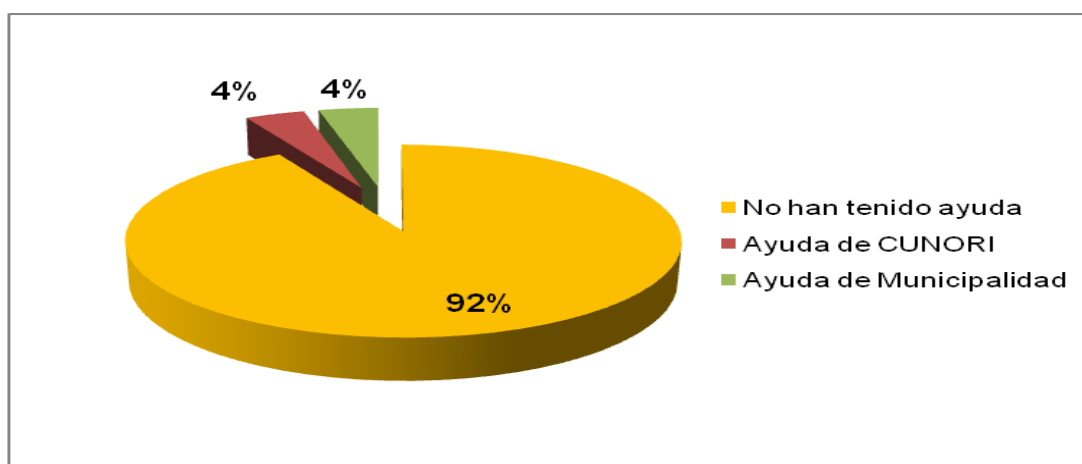
4.4 Apoyo institucional

Se pudo determinar que la Colonia no ha contado con el apoyo institucional tanto gubernamental como no gubernamental, ya que no han tenido respuesta positiva por parte de las autoridades.

4.4.1 Gubernamental y no gubernamental

Fue necesario conocer si han recibido ayuda de algunas instituciones tanto gubernamentales como no gubernamentales, para mejorar el problema del agua, por lo que un 92% manifestaron que no han contado con ayuda para solucionar dicho problema, un 4% dijo haber tenido ayuda del CUNORI, la cual consistió en charlas informativas con el objeto de brindar conocimientos que colaboren a mejorar el medio ambiente; y el resto que es un 4% indicó haber contado con ayuda de la Municipalidad, fundamentada en un proyecto de introducción de drenajes a la colonia, el cual a través

de la gestión realizada por el COCODE, y el apoyo de estudiantes de la Maestría en Educación con Orientación en Medio Ambiente se presentó ante el COMUDE dicha propuesta, la cual fue aprobada a principios del año 2009, pero que lamentablemente este proyecto solo se inició, lo cual impidió el desarrollo para llegar a la fase final del mismo. Por lo que los habitantes manifestaban que esto provoca desmotivación en la comunidad en general, debido a que no cuentan con el apoyo gubernamental.



Gráfica 3. Apoyo gubernamental y no gubernamental en colonia Lemus.

Fuente: Elaboración propia

Al realizar la pregunta si han brindado apoyo o realizado actividades para mejorar el servicio del agua en la colonia Lemus, los encargados de las diferentes instituciones manifestaron lo siguiente: el delegado del MARN Chiquimula, manifestó que no son ejecutores de proyectos, y que lo único que podrían hacer es capacitar a las personas que estén interesadas y lo soliciten. La persona encargada de la gerencia Administrativa-Financiera del Área de Salud, indicó que esta institución realiza campañas de cuidado del agua y saneamiento ambiental, de igual forma el Inspector de Saneamiento Ambiental de Área de Salud, exteriorizó que han contribuido a mejorar el servicio o abastecimiento del agua en la colonia, porque les interesa que se brinde un servicio de agua apta para consumo humano.

Según lo indicado por la persona de la Unidad de Alcantarillado de la municipalidad de Chiquimula, realizan o coordinan actividades para mejorar el servicio del agua, con FONAPAZ, fundaciones internacionales y gobierno central.

4.4.2 Personal capacitado

Todas las personas entrevistadas de las diferentes instituciones, indicaron que cuentan con personal capacitado, para ayudar a mitigar problemas cuando se necesite. Por lo tanto los habitantes consideran importante informarse acerca del buen uso del agua, se hace más imprescindible ya que la información es fuente de poder, eso ayudara a que los vecinos de la colonia Lemus, estén concientes del buen uso, así evitaran tener problemas para el abastecimiento de este recurso.

4.5 Consumo de agua

Se pudo determinar que el 44% de la población consume un tonel diario de agua, que equivale a 200 litros, un 20% consume 2 toneles, el 32% consume más de 2 toneles, así mismo un 4% de la población no pudo estimar la cantidad de agua consumida en su hogar. Es importante mencionar que con esta cantidad de agua las familias en la colonia, cubren sus necesidades personales.

Cuadro 5. Consumo de agua diario por familia en colonia Lemus.

Cantidad	Porcentaje (%)
1 tonel	44
Más de 2 toneles	32
1 tonel	20
Cantidad no estimada	4
TOTAL	100

Fuente: Elaboración propia

4.5.1 Red de distribución

Según lo manifestado tanto por los habitantes como por las personas encargadas de las diferentes instituciones, las tuberías de conducción de agua, que abastecen dicha colonia, son de un diámetro muy reducido, para lo cual se gestionó el cambio de la misma y que ya no se llevó a cabo en su totalidad.

4.5.2 Agua de lluvia

El 64% de la población afirmó contar en sus hogares con canales de captación de agua de lluvia. La población que no cuenta con canales de captación de agua de lluvia, utiliza diversos medios para la captación de este recurso, por lo tanto, se les dificulta debido a que son personas de escasos recursos económicos, que no poseen la capacidad para la instalación de dichos canales en sus viviendas. En el siguiente cuadro se detalla los diversos medios que las personas utilizan para aprovechar captar el agua de lluvia, y de esta forma lograr abastecerse de tan importante vital líquido.

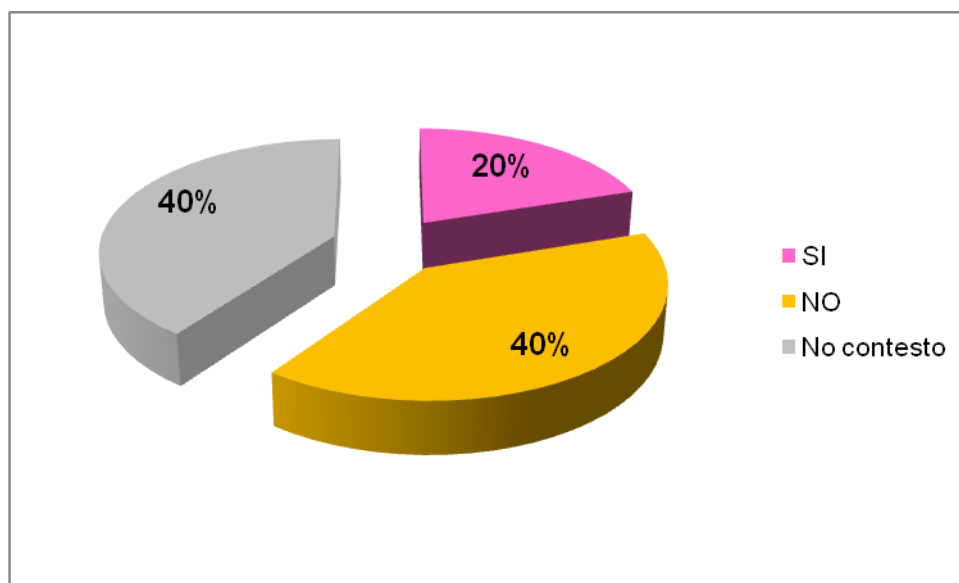
Cuadro 6. Formas o medios que utiliza la población que no cuenta con canales de captación de agua de lluvia.

Formas o medios utilizados para captar el agua de lluvia	Porcentaje (%)
1.Colocando baños a la orilla de los techos de lamina	76
2. Utilizando nylon para la captación.	8
3. No utilizan ninguno	16
Total	100

Fuente: Elaboración propia

Debido a las técnicas y medios con que dispone los habitantes para hacer uso del agua de lluvia, fue necesario investigar si estaban interesados en ser capacitados en el aprovechamiento y captación de agua de lluvia, por lo que el 88% está interesado y el resto de la población no contestó, ellos consideran importantes estas capacitaciones para poder educar a sus hijos sobre el buen uso del agua, para que en un futuro no sufran por la falta de este recurso, lo cual les permitirá siempre estar abastecidos para cualquier necesidad.

Además, para poder implementar técnicas de aprovechamiento del agua de lluvia se hizo necesario consultar a los habitantes si están dispuestos a invertir en su vivienda, en la construcción de un tanque de captación de agua de lluvia, a lo que un 20% respondió que están dispuestos, y por lo tanto un 40% no cuenta con recursos económicos suficientes, ya que como se mencionó anteriormente en la colonia habitan muchas familias de escasos recursos económicos, así mismo un 40% de la población no contestó.



Gráfica 4 Disponibilidad de los habitantes para invertir en un sistema de captación de agua de lluvia –SCALL-

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

- Los principales problemas que afrontan los habitantes de la colonia, y que están relacionados con el recurso agua son la escasez, debido a que este vital líquido lo proporcionan únicamente dos horas cada dos días, salud, debido a que se ingiere sin darle un tratamiento previo, educación, se considera que es por la falta de conocimientos que les permita hacer un buen uso de este recurso, en cuanto a las fuentes de abastecimiento, no se les proporciona el mantenimiento necesario para su total funcionamiento, de igual forma los vecinos se ven afectados por otros problemas como: costo de adquisición, tratamiento y saneamiento.
- Los habitantes de la Colonia Lemus manifestaron que la escasez del recurso agua se presenta frecuentemente, esto afecta a la mayoría de las personas que residen en dicha comunidad, y no solamente a los habitantes de esta colonia sino por lo general a todos los habitantes de la ciudad de Chiquimula.
- La minoría de los habitantes manifestaron hacer un excelente uso del agua, casi la mitad considera que el uso que hace de este recurso es bueno, esto significa que la población de dicha colonia lleva a cabo algunas acciones y/o alternativas importantes que coadyuvan a aprovechar al máximo este recurso debido a su escasez, por lo que también hay una tercera parte de la población que lo hace en forma regular y otra minoría que hacen mal uso de este valioso recurso que fue objeto de estudio.
- Debido a la escasez de agua que se ha vivido en la colonia la mayoría de los habitantes están dispuestos a participar en actividades que sean de beneficio para la misma, el resto de la población no tiene interés debido a que no disponen de tiempo por compromisos laborales.

- La mayoría manifestó que no ha contado con ayuda para solucionar dicho problema, una minoría indicó haber tenido ayuda del Centro Universitario de Oriente -CUNORI-, la cual consistió en charlas informativas con el objeto de brindar conocimientos que colaboren a mejorar el medio ambiente; por lo que otra minoría indicó haber contado con ayuda de la Municipalidad, fundamentada en un proyecto de introducción de drenajes a la colonia, el cual únicamente tuvo su inicio y no fue posible llegar a su fase final.
- Se pudo determinar que casi la mitad de la población consume 1 tonel diario que equivale a 200 litros de agua, una quinta parte consume 2 toneles, una tercera parte consume más de 2 toneles, así mismo fueron pocas las personas que no pudieron estimar la cantidad de agua consumida en su hogar, por lo tanto se considera que el promedio de consumo por familia es de 1.5 toneles por día.
- Algunos habitantes de la Colonia, manifestaron que no captan el agua de lluvia debido a que no cuentan con canales de captación de agua en sus viviendas, otros lo hacen a través de la utilización de nylon y colocando baños a la orilla de los techos, con lo cual tratan de minimizar los problemas causados por la escasez de este vital líquido.
- La mayoría de personas que habita en dicha colonia, son de escasos recursos económicos, otra causa por la cual consumen agua sin darle algún tratamiento previo, puede ser por costumbre y por la falta de conocimiento de algún tratamiento.
- Con la investigación se pudo comprobar que las instituciones que fueron objeto de estudio, no cuentan con un programa de educación ambiental que pueda aplicarse y desarrollarse con la participación de los habitantes, para obtener conocimientos que ayuden a mejorar su calidad de vida.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los habitantes de la Colonia Lemus, realicen un tratamiento al agua, con el objetivo de evitar la proliferación de enfermedades gastrointestinales, y por ende mejorar la calidad de vida.
- A todos los habitantes de la colonia, se les recomienda hacer un buen uso y aprovechamiento del recurso agua, ya que es un liquido de vital importancia para la sobre vivencia de cada ser humano.
- A los habitantes de la colonia se hace la recomendación que aprovechen captar el agua de lluvia, ya que ésta es una de las alternativas sumamente importantes que contribuye a mitigar la escasez del recurso agua, por la falta de abastecimiento por la institución encargada del mismo.
- A las instituciones gubernamentales que son encargadas de velar por el mejoramiento del medio ambiente, se sugiere que implementen programas educativos ambientales, que coadyuven a enriquecer los conocimientos de los habitantes de las diferentes zonas residenciales del municipio de Chiquimula.
- Se hace la recomendación al COCODE y/o Comité de Ética Ambiental tomar en cuenta la propuesta de Gestión educativa ambiental para el manejo y aprovechamiento del recurso agua, en Colonia Lemus zona 4 Chiquimula, lo cual permitirá a todos los habitantes de la colonia gestionar tanto en organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, ciertas actividades que ayudaran a contrarrestar los diversos problemas que se enfrentan en dicha colonia.

- Se sugiere que los habitantes interesados en recibir capacitación sobre técnicas de captación de agua de lluvia, puedan realizar gestiones en el Centro Regional de Capacitación sobre Técnicas de Captación de Agua de Lluvia -CERCALL/CUNORI- ya que este se encuentra constituido en esta casa de estudios superiores.

BIBLIOGRAFIA

Anaya Garduño, M; Díaz Chías, S. 2010. Captación del agua de lluvia para mejorar la producción en la agricultura bajo condiciones de temporal. Chapingo, MX, Colegio de Postgraduados. p. 89-91.

ASEDECHI (Asociación de Servicios y Desarrollo Socioeconómico de Chiquimula, GT). 2009. Proyecto de captación de agua de lluvia (en línea). Guatemala. Consultado 18 sep. 2010. Disponible en http://www.asedechi.org/news/?page_id=33 - 15k

Ayala Ruiz, G. 2010. Manejo municipal y caracterización de los desechos domiciliarios, de la ciudad de Chiquimula. Tesis MSc. Gestión Ambiental Local. Guatemala, USAC. p. 20-22.

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, GT). 2007. La relación del agua y la agricultura (en línea). Guatemala. Consultado 20 abr. 2011. Disponible en <http://www.engormix.com/MAagricultura/cultivostropicales/articulos/relacionaguaagricultura-t1553/078-p0.htm>.

Chávez Zepeda, JJ. 1994. Elaboración de proyectos de investigación. 2 ed. Guatemala, Impresión Mundicolor. p. 26-28.

CidNewsmedia, GT. 2010. Cosechar agua de lluvia, una alternativa para mitigar la escasez (en línea). Guatemala. Consultado 23 abr. 2011. Disponible en http://www.cidnewsmedia.com/index.php?option=com_content&view=article&id=209:cosechar-agua-de-lluvia-una-alternativa-para-mitigar-laescasez&catid=56:educacion&Itemid=73.

Cienciapopular, MX. Agua recurso limitado (en línea). México. Consultado 24 jun. 2011. Disponible en: http://www.cienciapopular.com/n/Ecologia/El_agua/El_agua.php

Congreso de la República de Guatemala. 1997. Código de salud: decreto no. 90- 97. (en línea). p. 1-5. Consultado 23 abr. 2011. Guatemala. Disponible en <http://www.ccad.ws/documentos/legislacion/GT/DL-90-97.pdf>

Frers, C. 2009. La próxima guerra, la guerra del agua (en línea). Consultado 24 jun. 2011. Disponible en: <http://www.ecojoven.com/tres/10/acuiferos.html>

IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, MX). 1998. Sistemas de captación de agua de lluvia para uso doméstico en América Latina y el Caribe: manual técnico. México, Agencia de Cooperación Técnica IICA- MEXICO. p. 24.

Imagen agropecuaria. 2008. Captación de agua de lluvia, milagro productivo (en línea). México. Consultado 18 sep. 2010. Disponible en http://www.imagenagropecuaria.com/articulos.php?id_sec=26&id_art=458

MARN (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, GT). 2007. Política de conservación, protección y mejoramiento del ambiente y los recursos; acuerdo gubernativo 63-2007. Guatemala. p. 17.

Molina, JP. 2007. Importancia del agua para la sociedad (en línea). Consultado 18 sep. 2010. Disponible en <http://www.agroforesteriaeneltropico.nireblog.com/cat/importancia-del-agua--para-la-sociedad>

PIAA (Plan Integral de Ahorro del Agua para Cantabria, ES). 2006-2009. Plan de ahorro de agua (en línea). España. Consultado 01 nov. 2010. Disponible en http://www.plandeahorrodeagua.com/piaa/desarrollo/ampliar.php?Id_contenido=546

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, ES). 1996. Informe sobre desarrollo humano 1996. Madrid, ES, Ediciones Mundi-Prensa. p. 62-76.

Reyes Donis, JL. 2008. Prontuario de fórmulas estadísticas. 3 ed. Guatemala, Editorial Serviprensa. p. 22.

Vásquez Ramos, R. 1999. Métodos de investigación social. Guatemala, Ediciones Mayté. p. 23-25.

Wikipedia, ES. 2011. Enciclopedia libre (en línea). España. Consultado 01 nov. 2010. Disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia_en_espa%C3%B1ol



APENDICE I

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
DEPARTAMENTO DE ESTUDIO DE POST GRADO
MAESTRIA EN EDUCACION CON ORIENTACION EN MEDIO AMBIENTE**

Encuesta dirigida a: Habitantes de la colonia Lemus, zona 4 Chiquimula.

Objetivo: El presente instrumento, tiene como finalidad recopilar información que sirva como base para realizar el análisis y propuesta de la presente investigación.

1. ¿A su criterio, considera que realiza usted y su familia un buen uso y aprovechamiento del recurso agua?

SI_____ NO_____

1.1 ¿Como considera el uso y manejo que usted y su familia hacen del recurso agua?

- Excelente _____
- Bueno _____
- Regular _____
- Malo _____

2. ¿Cuáles son los principales problemas que afrontan por la escasez del recurso agua?

3. ¿Esta dispuesto a participar en actividades que sean de beneficio para la colonia?

SI_____ NO_____

¿Porqué?_____

4. Marque con (X) las actividades en las que esta dispuesto a participar.

- Apoyo al comité de Ética Ambiental _____
- Charlas de educación ambiental _____
- Aprovechamiento del recurso agua _____
- Jornadas de limpieza _____
- Reforestación de la colonia _____

5. ¿Considera importante que los habitantes de la colonia se informen sobre el buen uso y aprovechamiento del recurso agua?

SI_____ NO_____

¿Porqué? _____

6. ¿Han recibido apoyo por parte de algunas instituciones para mejorar el problema del agua?

SI _____ NO _____

7. ¿Qué institución les ha brindado ayuda?

- Municipalidad _____
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales _____
- Ministerio de Salud Pública _____
- Otra _____
(especifique) _____

8. ¿Qué tipo de ayuda han recibido? _____

9. ¿De que forma aprovecha y usan el recurso agua en su familia? _____

10. Aproximadamente ¿Qué cantidad de agua consumen diariamente en su hogar?

- ½ tonel _____
- 1 tonel _____
- 2 toneles _____
- Más (especifique) _____

11. ¿En su vivienda cuenta con canales de conducción de agua?

SI _____ NO _____

¿Porqué? _____

12. ¿Aprovechan captar el agua de lluvia para satisfacer sus necesidades básicas?

SI _____ NO _____

¿Porqué? _____

13. ¿Le gustaría capacitarse en el aprovechamiento y captación de agua de lluvia?

SI _____ NO _____

¿Porqué? _____

14. ¿Esta dispuesto a invertir para implementar en su vivienda un sistema de captación de agua de lluvia?

SI _____ NO _____

¿Porqué? _____

15. ¿Qué medidas cree que pueden aplicarse para hacer buen uso y aprovechamiento del agua en la colonia?

16. ¿Ha recibido alguna capacitación para hacer buen uso y aprovechamiento del recurso agua?

SI _____ NO _____

17. Si su respuesta anterior es afirmativa ¿Qué institución o persona le proporcionó la capacitación? _____

COMENTARIOS/SUGERENCIAS



APENDICE II

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
DEPARTAMENTO DE ESTUDIO DE POST GRADO
MAESTRIA EN EDUCACION CON ORIENTACION EN MEDIO AMBIENTE

Entrevista dirigida a: Delegado del MARN, Gerente Administrativo Financiero e Inspector de Saneamiento Ambiental Area de Salud.

Objetivo: El presente instrumento, tiene como finalidad recopilar información que sirva como base, para realizar el análisis y propuesta de la presente investigación.

1. ¿Tiene conocimiento de la situación actual del recurso agua en la Colonia Lemus zona 4?

SI_____ NO_____

2. ¿Qué problemas considera que son la causa de la escasez del recurso agua?_____

3. ¿De qué fuente se provee el agua para la Colonia Lemus?_____

4. ¿Realiza su institución algún tratamiento para potabilizar el recurso agua?

SI_____ NO_____

¿Por qué?_____

5. Si su respuesta es afirmativa ¿Qué tipo de tratamiento llevan a cabo?_____

6. ¿Considera importante que los habitantes de la colonia se informen sobre el buen uso y aprovechamiento del recurso agua?

SI_____ NO_____

¿Por qué?_____

7. ¿Con qué instituciones coordina actividades para mejorar el servicio de agua?

8. ¿Han realizado alguna actividad que contribuya a mejorar el servicio o abastecimiento del agua en la colonia?

SI_____

NO_____

¿Por qué?_____

9. ¿Cómo institución han planteado algún proyecto de captación de agua de lluvia?

SI_____

NO_____

¿Por qué?_____

10. ¿Qué estrategias o medidas considera que se pueden implementar para mejorar el uso y aprovechamiento del recurso agua?_____

11. ¿De qué forma considera que su institución puede contribuir para mejorar el abastecimiento del recurso agua?_____

12. ¿Cuenta la institución con personal capacitado para contribuir y brindar solución al problema del recurso agua en la ciudad?

SI_____

NO_____

¿Por qué?_____

COMENTARIOS/SUGERENCIAS



APENDICE III

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
DEPARTAMENTO DE ESTUDIO DE POST GRADO
MAESTRIA EN EDUCACION CON ORIENTACION EN MEDIO AMBIENTE**

Entrevista dirigida a persona encargada Unidad de Alcantarillado, Municipalidad de Chiquimula.

Objetivo: El presente instrumento tiene como finalidad recopilar información que sirva como base, para realizar el análisis y propuesta para la presente investigación.

1. ¿Tiene conocimiento de la situación actual del recurso agua en la Colonia Lemus zona 4?

SI_____

NO_____

2. ¿Qué problemas considera que son la causa de la escasez del recurso agua?

3. ¿De qué fuente se provee el agua para la Colonia Lemus?_____

4. ¿Realiza su institución algún tratamiento para potabilizar el recurso agua?

SI_____

NO_____

¿Por qué?_____

5. Si su respuesta anterior es afirmativa ¿Qué tipo de tratamiento llevan a cabo?_____

6. ¿Considera importante que los habitantes de la colonia se informen sobre el buen uso y aprovechamiento del recurso agua?

SI_____

NO_____

¿Por qué?_____

7. ¿Realizan monitoreos periódicos para verificar el abastecimiento de este recurso en las diferentes colonias y/o barrios de la ciudad?

SI _____ NO _____

¿Por qué? _____

8. Si su respuesta anterior es afirmativa ¿Cada cuanto realizan esta actividad?

Cada semana _____ 15 días _____

1 mes _____ 2 meses _____

Otro (especifique) _____

9. ¿Con que instituciones coordina actividades para mejorar el servicio de agua?

10. ¿Realiza su institución el mantenimiento de la red de distribución?

SI _____ NO _____

¿Por qué? _____

11. ¿Cada cuanto llevan a cabo dicha actividad?

12. ¿Cuál es el costo de canon de agua? _____

13. ¿Cada cuanto proporcionan el servicio de agua a los habitantes de la colonia? _____

14. ¿Han realizado alguna actividad que contribuya a mejorar el servicio o abastecimiento del agua en la colonia?

SI _____ NO _____

¿Por qué? _____

15. ¿Cómo institución han planteado algún proyecto de captación de agua de lluvia?

SI _____ NO _____

¿Por qué? _____

16. ¿Qué estrategias o medidas considera que se pueden implementar para mejorar el uso y aprovechamiento del recurso agua?

17. ¿De qué forma considera que su institución puede contribuir para mejorar el abastecimiento del recurso agua? _____

18. ¿Cuáles son los objetivos principales del área en la que labora en su institución? _____

19. ¿Cuenta la institución con personal capacitado para contribuir y brindar solución al problema del recurso agua en la ciudad?

SI _____ NO _____

¿Por qué? _____

20. ¿Existe algún reglamento que norme tanto el abastecimiento, como el adecuado uso y aprovechamiento del recurso agua?

SI _____ NO _____

¿Por qué? _____

COMENTARIOS/SUGERENCIAS



APENDICE IV

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
DEPARTAMENTO DE ESTUDIO DE POST GRADO
MAESTRIA EN EDUCACION CON ORIENTACION EN MEDIO AMBIENTE**

Guía de observación para las viviendas

Con la presente guía de observación, se pretende recabar información importante, para la investigación en la Colonia Lemus, zona 4 Chiquimula.

1. ¿Tiene fugas el chorro?

SI____ NO____

2. ¿Tiene el chorro trapos amarrados?

SI____ NO____

3. ¿Dejan los habitantes abierta la llave del chorro después de utilizarla?

SI____ NO____

4. ¿Los niños manipulan las llaves de los chorros ?

SI____ NO____

5. ¿Hay charcos de agua alrededor del chorro de la pila?

SI____ NO____

6. ¿Cuenta cada familia por lo menos con un tanque o pila de cemento?

SI____ NO____

7. ¿Utilizan otros recipientes para llenar agua además del tanque?

SI____ NO____

8. ¿Los recipientes se ven limpios?

SI____ NO____

9. ¿Están tapados los recipientes?

SI____ NO____

10. ¿Toman agua con las manos?

SI____ NO____

11. ¿Usan agua para regar las plantas, lavar vehículos, e higiene personal?

SI___ NO___

14. ¿La mayoría de viviendas cuentan con canales de conducción de agua?

SI___ NO___

APENDICE V

PROPUESTA DE GESTION EDUCATIVA AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y APROVECHAMIENTO DEL RECURSO AGUA, EN COLONIA LEMUS, ZONA 4, CHIQUIMULA.

INTRODUCCION

El Agua es un vital líquido fundamental para la vida de todas las especies que habitan en el planeta. En la actualidad se está reduciendo drásticamente la reserva con la que se cuenta a nivel mundial, esto debido a muchos factores tales como: cambio climático, la desertización, crecimiento de la población, contaminación y el inadecuado uso, están generando constantemente la escasez de este recurso tan importante en la vida diaria de cada ser humano.

El cuidado del agua, es una actividad que puede lograrse a través de la concienciación a nivel individual y colectivo, sobre la importancia de no contaminar ni brindar un mal uso a esta.

Al igual que en otras areas, tambien en la colonia Lemus, el recurso agua es escaso, y además es utilizada de manera ineficiente, lo que provoca que el agua sea más fácil de contaminarse y desperdiciarse. Los habitantes mostraron sumo interés por mejorar las condiciones de vida de dicha colonia, según los resultados emanados en la investigación que tenia como objetivo principal: ***Analizar la situación del abastecimiento del recurso agua en la Colonia Lemus zona 4 Chiquimula.***

1. Presentación

A continuación se presenta una propuesta de Gestión educativa ambiental para el manejo y aprovechamiento del recurso agua, y dentro de esta proponer como alternativa las acciones para la implementación de un sistema de captación de agua de lluvia – SCALL-.

Además, tiene como propósito que los habitantes de la colonia se involucren y participen en actividades que sean de beneficio para la colonia en general. Logrando de esta manera obtener conocimientos sobre el uso y manejo adecuado del recurso agua.

Con esta propuesta se espera que los habitantes de la colonia, principalmente el COCODE y/o el Comité de Etica Ambiental, realicen diversas acciones que les permitan obtener el apoyo tanto técnico como de financiamiento, de algunas instituciones y organizaciones no gubernamentales, que su objetivo primordial es ayudar a las familias de escasos recursos económicos que actualmente poseen la escasez y poco abastecimiento del recurso agua, y que a través de su apoyo institucional puedan brindarle capacitación sobre de captación de agua de lluvia, y por ende que su implementación permita a los habitantes de la colonia tomar acciones que garanticen el buen uso y aprovechamiento de tan importante recurso.

Con la información manifestada por los habitantes de la colonia, al momento de realizar un Diagnóstico Participativo, y que por lo tanto dichos antecedentes indujeron a la realización de esta investigación, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los habitantes de dicha colonia, a través del apoyo y mitigación que pueda brindarse por instituciones que velan por el adecuado uso y manejo de los recursos naturales. Es por ello que en la propuesta dentro de su contenido, específicamente en su apartado de fundamento legal, se hará énfasis del papel importante que debe jugar las diferentes

instituciones de gobierno, para dar cumplimiento a lo estipulado en la Constitución Política de la República de Guatemala, en las diferentes leyes, acuerdos gubernativos y códigos, que poseen dentro de sus funciones, velar por el adecuado uso y aprovechamiento del recurso agua, así como otros aspectos de importancia para su conservación.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

- Contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la Colonia Lemus, a través de la implementación de la propuesta de Gestión educativa ambiental para el manejo y aprovechamiento del recurso agua.

2.2 Objetivos específicos

- Fortalecer la educación ambiental de los habitantes de la colonia, a través del conocimiento y aprendizaje de diversas formas para el aprovechamiento y buen uso del agua.
- Promover un cambio de actitud en los habitantes de la colonia, con el objetivo de hacer un uso racional y adecuado del recurso agua.
- Desarrollar campañas de sensibilización y concientización para todos los habitantes de la Colonia Lemus, para transmitir la importancia de la conservación y aprovechamiento del recurso agua.
- Determinar el área específica de captación, volumen del sedimentador y volumen de almacenamiento del agua de lluvia, tomando en cuenta la demanda anual, de las familias de la colonia Lemus.

- Gestionar con instituciones gubernamentales y no gubernamentales, la implementación del Sistema de Captación y Aprovechamiento del Agua de Lluvia -SCALL-.

3. Resultados

Al llevar a cabo la implementación de la presente propuesta se espera alcanzar algunos resultados como los siguientes:

- Mayor conocimiento por parte de los habitantes de la colonia sobre el buen uso y aprovechamiento del recurso agua.
- Reducir el volumen de agua utilizado en forma diaria, por los habitantes de la Colonia Lemus, Chiquimula.
- Los habitantes de la colonia estarán concientes de la importancia que tiene el recurso agua para la vida diaria.
- Conocimiento sobre el cálculo de los indicadores necesarios para la satisfacción de la demanda de agua en la colonia.
- Implementar la construcción del sistema de captación y aprovechamiento del agua de lluvia -SCALL-.

4. Fundamento legal

Es importante hacer mención que en Guatemala existen diferentes leyes, acuerdos gubernativos, y algunos códigos en los que se estipula el adecuado uso y aprovechamiento de todos los recursos naturales. Pero en esta oportunidad se hará un desglose de forma literal de lo que establece este compendio de leyes en cuanto al recurso agua y a la vez indicar quienes o que institución son los encargados de dar cumplimiento a cada aspecto legal que se citará a continuación:

- **Constitución Política de la República**, específicamente en su **artículo 97: Medio ambiente y equilibrio ecológico**. El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación.
- **Ley de Fomento de la Educación Ambiental**, en esta específicamente en sus artículos 4 y 5, establece sobre la enseñanza de educación ambiental en instituciones públicas y privadas. **Artículo 4:** Queda encargado el Ministerio de Educación de incluir la educación ambiental, conforme su conceptualización, fines y características, en los planes de estudio, de todas las instituciones educativas públicas y privadas bajo su jurisdicción, desde el nivel pre primario, primario hasta el nivel medio tanto básico como diversificado, en sus diferentes ciclos de enseñanza. **Artículo 5:** El estado apoyará y dará todas las facilidades para los trámites de autorización a aquellas instituciones públicas y privadas que promuevan y/o desarrollen planes, programas y proyectos de estudio que estén orientados a formar recursos humanos en los temas ambientales.
- **Política de Conservación, Protección y Mejoramiento del Ambiente y los Recursos Acuerdo Gubernativo 63-2007**, “Instrumento para mejorar la competitividad y orientar el desarrollo sostenible”. **Manejar integralmente el recurso hídrico**. Se diseñarán estrategias para el desarrollo de la gestión integrada de los recursos hídricos, que incluyan planes, valoración económica, indicadores de calidad del agua y la implementación de instancias, instrumentos y normas que regulen el aprovechamiento del agua en el marco de la descentralización, la coordinación y la participación de todos los actores. Se

reconoce como la unidad natural de estudio, manejo y planificación, la cuenca hidrográfica con sus subcuencas y microcuencas.

Asimismo, se reconoce que el ciclo hidrológico es integral, incluyendo el agua superficial y la subterránea. Adicionalmente, se establecerán sistemas de información de la gestión integrada de los recursos hídricos para todos los actores a nivel central y local

- **El Código Municipal** establece en su **artículo 72. Servicios públicos municipales.** El municipio debe regular y prestar los servicios públicos municipales de su circunscripción territorial y, por lo tanto tiene competencia para establecerlos, mantenerlos, ampliarlos y mejorarlos, en los términos indicados en los artículos anteriores, garantizando un funcionamiento eficaz, seguro y continuo y, en su caso, la determinación y cobro de tasas y contribuciones equitativas y justas. Las tasas y contribuciones deberán ser fijadas atendiendo los costos de operación, mantenimiento y mejoramiento de calidad y cobertura de servicios.
- **El Código de Salud**, decreto número 90-97 en sus diferentes artículos tales como: **Artículo 1. Del derecho a la salud.** Todos los habitantes de la República tienen derecho a la prevención, promoción, recuperación y rehabilitación de su salud, sin discriminación alguna. **Artículo 27. Formulación de planes y programas.** El Ministerio de Salud participará de manera conjunta con las universidades y otras instituciones formadoras de recursos humanos en salud, en la formulación de planes y programas para la formación, capacitación y gestión de recursos humanos en salud sobre la base de los modelos de atención que se establezcan y el perfil epidemiológico de la población. **Artículo 68. Ambientes saludables.** El Ministerio de Salud, en colaboración con la Comisión Nacional del Medio Ambiente, las Municipalidades y la comunidad organizada, promoverán un ambiente saludable que favorezca el desarrollo pleno de los individuos, familias y comunidades. **Artículo 78. Acceso y cobertura universal.** El Estado, a través del Ministerio de Salud, en coordinación con el

Instituto de Fomento Municipal y otras instituciones del sector, impulsará una política prioritaria y de necesidad pública, que garantice el acceso y cobertura universal de la población a los servicios de agua potable, con énfasis en la gestión de las propias comunidades, para garantizar el manejo sostenible del recurso. **Artículo 79. Obligatoriedad de las municipalidades.** Es obligación de las Municipalidades abastecer de agua potable a las comunidades situadas dentro de su jurisdicción territorial, conforme lo establece el Código Municipal y las necesidades de la población, en el contexto de las políticas de Estado en esta materia y consignadas en la presente ley. **Artículo 87. Purificación del agua.** Las Municipalidades y demás instituciones públicas o privadas encargadas del manejo y abastecimiento de agua potable, tienen la obligación de purificarla, en base a los métodos que sean establecidos por el Ministerio de Salud. El Ministerio deberá brindar asistencia técnica a las Municipalidades de una manera eficiente para su cumplimiento. La transgresión a esta disposición, conllevará sanciones que quedarán establecidas en la presente ley, sin detrimento de las sanciones penales en que pudiera incurrirse.

Luego de haber citado todos los artículos anteriores, es importante indicar que se hace con la finalidad, de que las personas individuales, instituciones gubernamentales y no gubernamentales, interesadas en llevar a cabo esta propuesta, conozcan en forma clara y precisa la legislación de Guatemala, que debe cumplirse y aplicarse para el abastecimiento, saneamiento, manejo y buen uso del recurso agua, y que por lo tanto en la actualidad la mayoría de veces pasa inadvertido, y es por ello las múltiples consecuencias y problemas que el ser humano enfrenta día a día con este vital recurso.

5. Descripción de actividades

Para alcanzar los objetivos planteados para la presente propuesta, deben desarrollarse varias actividades, con las cuales se espera de cierta forma, solucionar los diferentes

problemas o situaciones identificadas en el análisis de las variables e indicadores de la investigación realizada.

Es importante indicar, que para ejecutar la propuesta de gestión educativa ambiental para el manejo y aprovechamiento del agua en la colonia Lemus Chiquimula, es necesario que se lleven a cabo tres etapas importantes, en las cuales se establecerán diversas actividades, que ayudaran a mitigar los problemas que afectan a esta colonia. Las tres etapas consisten en: Organización, Participación y Capacitación.

Al constituir estas etapas en la propuesta, se espera dar cumplimiento a dos objetivos de la misma que consiste en fortalecer la educación ambiental de los habitantes de la colonia, a través del conocimiento y aprendizaje de diversas formas para el aprovechamiento y buen uso del agua. Y además se pretende promover un cambio de actitud en los habitantes, con el objetivo de hacer un uso racional y adecuado del recurso agua.

5.1 Organización

En cuanto a la etapa de organización se debe mencionar que en la colonia está conformado el COCODE y/o un Comité de Ética Ambiental, los cuales fueron conformados en el año 2008, como parte de una actividad académica realizada por un grupo de estudiantes de la Maestría en Educación con Orientación en Ambiente, los cuales han venido activando regularmente, debido a que en años anteriores también ha existido un COCODE, pero que el apoyo que han tenido por parte de las autoridades ha sido mínimo, lo cual provoca desmotivación en los miembros que son parte del Comité Comunitario de Desarrollo -COCODE- de la colonia Lemus, y no solamente en ellos sino en el resto de los habitantes de la misma.

La etapa de organización consistirá básicamente, en buscar solución a la problemática del manejo del recurso agua, iniciando por una concienciación a nivel individual y luego colectivo, debido a la importancia de hacer un uso racional del agua. Por lo que dentro

esta etapa además se decidirá si continúa el mismo COCODE y Comité de Ética Ambiental que aun esta conformado, o se hace una reestructura en los mismos. Las actividades que se realizaran dentro de esta etapa son las siguientes:

Cuadro 7. Actividades de la Etapa de Organización

Actividad	Responsable	Resultado
Identificar punto de reunión para iniciar la etapa de organización en la Colonia	COCODE Colonia Lemus conformado en el año 2008	Elegir un punto de reunión estratégico, tales como (casa de habitación, una arteria de la calle, iglesia) en el que se logre la participación de la mayoría de los habitantes de la colonia.
Realizar convocatoria de forma verbal a todos los habitantes de la colonia, para asistir a reunión.	COCODE Colonia Lemus conformado en el año 2008	- Asistencia de los habitantes de la colonia - Vinculación de habitantes de la colonia con los miembros del COCODE.
Dar a conocer a los habitantes de la colonia el objetivo de la reunión	COCODE Colonia Lemus conformado en el año 2008	- Concienciación de la problemática y manejo del recurso agua, en los habitantes asistentes a reunión. - Aporte de ideas por parte de los habitantes en la forma que puede brindarse solución a la

		problemática que afrontan.
Decidir si continúa activando los mismos miembros del COCODE y Comité de Ética Ambiental	Asamblea General, o participantes	• Continúa el mismo COCODE y Comité de Ética Ambiental elegido en el año 2008. • Elección de nuevo COCODE y Comité de Ética Ambiental
Efectuar una breve exposición, de los resultados obtenidos, en la investigación realizada en la colonia.	COCODE y Estudiante de Tesis MEOMA	• Que los habitantes de la colonia conozcan la situación actual del abastecimiento y aprovechamiento del recurso agua. • Concientizar a los habitantes para hacer un adecuado uso del recurso agua.

Fuente: Elaboración propia

5.2 Participación

En esta segunda etapa es importante mencionar que según lo manifestado por los habitantes de la colonia, al momento de realizar la investigación indicaron que estaban dispuestos a participar en algunas actividades como aprovechamiento del recurso agua, charlas de educación ambiental, jornadas de limpieza, actividad de reforestación, con el objetivo de que cooperen a para mejorar la situación en la que se encuentra la colonia.

La etapa de participación, hará ser actor clave y promotor de los cambios de actitud y aptitud en todos los habitantes de la colonia, al promover, el buen uso y aprovechamiento del agua.

Cuadro 8. Actividades de la Etapa de Participación

Actividad	Responsable	Resultado
Convocar a reunión a los habitantes de la colonia para tratar aspectos importantes	COCODE y/o Comité de Ética Ambiental	- Participación activa de los habitantes en la reunión - Planificación de diversas actividades a realizar para beneficio de la colonia - Buscar soluciones constantes a los problemas identificados en la colonia
Efectuar un concurso de elaboración de periódicos murales, para el uso, y aprovechamiento del recurso agua.	Comité de Ética Ambiental	- Participación de los habitantes en actividades de beneficio a la colonia en general. - Fortalecer la creatividad de los participantes - Conocimiento del resto de habitantes de la colonia, en cuanto al buen uso y aprovechamiento del recurso agua.
Establecer monitoreo al azar de forma frecuente en viviendas de la	Comité de Ética Ambiental	Determinar si los habitantes, están realizando un buen uso y aprovechamiento del recurso agua.

colonia, para verificar el uso y aprovechamiento del recurso agua.		• Mayor control y concientización por parte de los habitantes, en hacer un buen uso y aprovechamiento del recurso agua.
Realizar jornadas de limpieza en toda la colonia	Habitantes de la colonia	• Contar con un ambiente limpio • Mejorar la salud de los habitantes de la colonia
Ejecutar reuniones 2 veces al mes, para verificar el avance de actividades programadas.	COCODE	• Intercambiar opiniones y sugerencias para mejorar las condiciones de la colonia • Dar seguimiento a las actividades planificadas

Fuente: Elaboración propia

5.3 Capacitación

Esta última etapa de capacitación es muy importante, debido a que de ésta dependerá en su mayoría, el conocimiento y aprendizaje que puedan obtener los habitantes de la colonia con relación al uso y aprovechamiento del recurso agua, en su vida cotidiana.

Esta Etapa de Capacitación ayudará a dar conocimiento y conciencia, como resultado de la concientización, e información que obtendrá, en los diversos talleres o actividades que se llevarán a cabo.

Cuadro 9. Actividades de la Etapa de Capacitación

Actividad	Responsable	Resultado
Realizar convocatoria a los habitantes de la colonia, para dar a conocer los temas a impartir en capacitaciones.	COCODE	- Asistencia de la mayoría de los habitantes de la colonia - Aprobación o sugerencias de otros temas para impartir
Gestionar ante instituciones gubernamentales, el desarrollo de capacitaciones para los habitantes de la colonia.	COCODE	- Apoyo tanto de instituciones gubernamentales y no gubernamentales para desarrollar el taller - Participación de personas especializadas en los diferentes temas
Desarrollar talleres o charlas de educación ambiental	Personas especializadas	Promover el cambio de actitud y fortalecer la participación de los habitantes de la colonia
Efectuar concientización del manejo, buen uso y aprovechamiento del recurso agua a través de	Comité de Ética Ambiental	Ciudadanos con mayor grado de conciencia en la importancia del buen uso y aprovechamiento del recurso agua.

unidad móvil.		• Orientar a otras personas sobre el buen uso y aprovechamiento del agua • Reducir el mal uso del agua
Distribuir volantes, trifoliales y afiches de la importancia de conservar el recurso agua.	COCODE y Comité de Ética Ambiental	• Habitantes informados de la importancia de conservar el recurso agua.
Impartir talleres sobre la captación del agua de lluvia	Personas especializadas	• Habitantes capacitados para realizar la captación del agua de lluvia.
Efectuar taller de los cálculos para el diseño del Sistema de Captación de Agua de Lluvia -SCALL-	Personas especializadas y COCODE	• Que los habitantes conozcan los procedimientos básicos sobre los cálculos para el diseño del Sistema de Captación de Agua de Lluvia
Proyectar videos de cómo se hace un buen uso y aprovechamiento del recurso agua, en otros países.	Comité de Ética Ambiental	• Sensibilizar a los habitantes de la situación actual, del buen uso y aprovechamiento del recurso agua en otros países.
Gestionar ante instituciones gubernamentales y no gubernamentales, el apoyo para implementación de un	COCODE y Colonia en general	• Financiamiento y capacitación para implementación de un SCALL en la colonia • Brindar solución a la

Sistema de Captación de Agua de Lluvia –SCALL- en la colonia		problemática de escases del recurso agua en la colonia.
--	--	---

Fuente: Elaboración propia

6. Lineamientos para hacer un adecuado uso del recurso agua

Es importante indicar que para llevar a cabo la implementación de la propuesta de gestión educativa ambiental para el manejo y aprovechamiento del agua, debe tratarse que los habitantes de la colonia de forma responsable realicen algunos lineamientos, con el fin obtener mejores resultados en la colonia.

Se plantea esto, debido a que actualmente existe un abuso eminente del uso de los recursos naturales, lo cual ha ocasionado innumerables problemas a nuestro medio ambiente y recursos naturales, a través de tan primordial cambio que debemos hacer conciencia y no dejar la responsabilidad al resto de la población, siendo indiferentes ante tal problema que afecta a nivel mundial.

Por lo tanto los lineamientos que se proponen son los siguientes:

- Hacer un adecuado uso del agua, ya que sólo el 2.8 % del agua de nuestro planeta es dulce y tan sólo el 0.01 % se encuentra en lagos y ríos.
- Es importante indicar a los habitantes, que al momento de hacer el lavado de sus dientes o afeitarse, debe cerrarse el chorro si se esta utilizando este, de lo contrario siempre es recomendable hacer un buen uso del agua.
- Cuando se efectúe el baño, utilizar únicamente el agua necesaria, además si se utiliza regadera, es importante cerrarla al momento de enjabonarse.

- Cuando haya alguna fuga de agua en los chorros, inodoros o tubería, arréglalas con urgencia, ya que un chorro que gotea pierde 30 litros diarios.
- Es importante tomar en cuenta que al construir, se debe tratar de instalar inodoros, lavamanos u otro aparato, que sea ahorrador, para evitar el consumo innecesario de agua.
- Cuando llene un recipiente para calentar o hervir agua, no lo llene más de lo necesario. Evita que el agua que se llene de más, se evapore.
- Es importante que cuando cocine frutas o verduras, y necesite desinfectarlas, colóquelas en un recipiente con agua, en lugar de tener el chorro abierto.
- En época de sequías no desperdicie la poca agua en estar regando plantas que se pusieron amarillas, ya que revivirá cuando haya lluvia normal, o agua suficiente.
- Si en la casa tiene cisterna o tanques de almacenamiento de agua, desinféctelos y límpielos periódicamente, sin necesidad de vaciarlos para realizar esta operación.
- Cuando realice una actividad agrícola, adopte la técnica de riego más adecuada para lograr un ahorro significativo de agua. Busque asesoría para utilizar la mejor técnica.
- Si en la casa se cuenta con áreas verdes o demasiados arboles, trate de elegir plantas que no necesiten demasiada agua para la supervivencia.

7. Técnicas o medidas para el saneamiento del agua

Es importante tomar en cuenta, que para que el agua sea sanitariamente segura para los vecinos de la colonia debe estar libre de sustancias nocivas que afecten a la salud humana.

En el departamento existen lugares en donde no hay sistema de abastecimiento de agua sanitariamente segura, por ello el tratar de mantener el agua limpia debe ser responsabilidad de toda la familia, así como participar en el trabajo desde la recolección, tratamiento, y mantenimiento de su limpieza.

Existen diferentes procedimientos para eliminar los microorganismos del agua. Unos se usan a nivel domiciliar y otros a nivel de sistema de abastecimiento comunitario.

7.1 Tratamiento a nivel domiciliar

Dentro del tratamiento a nivel domiciliar pueden efectuarse algunos, con lo que coadyuvara a consumir agua, que previamente obtuvo un tratamiento sanitario, y por ende se mejorara la salud de los habitantes de la Colonia Lemus, zona 4 Chiquimula.

El tratamiento que puede llevarse a cabo es el siguiente:

- **Hervir el agua:** Es importante que los habitantes de la colonia, estén conscientes que al efectuar este tratamiento con certeza y seguridad, casi nada escapa al poder destructor del calor. Esto por el simple hecho de que el agua alcanza su punto de ebullición muy cerca de los 100 grados Celsius (conocidos popularmente como grados centígrados, además después de 20 minutos sobre el resplandor, el líquido queda en condiciones de ser bebido con toda seguridad.

- Clorar el agua: En este método se agrega cloro al agua en forma de sales de hipoclorito. El cloro es un elemento químico que está considerado un desinfectante ideal.

7.2 Tratamiento a nivel de sistemas de abastecimiento

Este tratamiento, es importante que lo tomen muy en cuenta las instituciones gubernamentales encargadas de velar por el abastecimiento y saneamiento del recurso agua, en las diferentes áreas del municipio de Chiquimula. Por lo tanto pueden indicarse algunas instituciones como: INFOM, Municipalidad de Chiquimula, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN, y de igual forma la Delegación del Area de Salud. Dicho tratamiento se lleva a cabo de la siguiente manera:

- Utilizando hipoclorador
- Cloración con tanque lleno
- Desinfección de pozos, con dispersor de cloro

8. Sugerencias para captar agua de lluvia

Algunas sugerencias que pueden ayudar a los habitantes de la colonia, para la captación del agua de lluvia son las siguientes:

- Aprovechar al máximo el agua de lluvia y regar solo cuando sea necesario. Además se debe verificar que se eviten fugas, escurrimientos innecesarios y desperdicios.

- Realizar el aprovechamiento del agua de lluvia, diseñando captaciones adecuadas. Esto permitirá tener el vital líquido en tiempos de escasez general, por lo que se podrá realizar las actividades diarias sin ningún inconveniente, y los vecinos de la colonia podrán igual que otras familias disfrutar y hacer uso de este.
- Es importante utilizar agua de lluvia y darle diferentes usos según las diversas necesidades de la colonia, lo cual posteriormente ayudara a hacer frente a situaciones inesperadas, que puedan afectar el bienestar de toda la colonia en general.

9. Metodología para el diseño del Sistema de Captación de Agua de Lluvia –SCALL-

En cuanto a la metodología utilizada, para realizar el cálculo necesario para el Sistema de Captación de Agua de Lluvia, se detalla a continuación:

9.1 Por familia

- **Formula**

Dj=

$$\frac{Nu * Dot * Ndj}{1000}$$

Danual=

$$\sum_{J=1}^{12} Dj$$

- **Significado**

Dj= Demanda en el mes, m³

Nu= Numero de usuarios que se benefician del sistema (5 personas por familia)

Dot= Dotación en litros/persona/día

Ndj= Número de días al mes

Danual= Demanda de agua anual que necesita una población m³

J= Índice del numero del mes (J 1,2,3....12)

1000= Factor de conversion de litros a m³

- **Sustituyendo datos**

$$D_j = \frac{5 * 60 * 30}{1000}$$

D_j= 9 m³/mes

D_{anual}= 9 * 12 = 108 m³/año

- **Cálculo de precipitación neta con coeficiente de captación**

P_{Nijk}= P_{ijk} * n_{captación}

C= n_{captación}= C_e * prob lluvia

Sustituyendo

P_{Nijk}= precipitación neta del día i, mes j, año k, mm

P_{ijk}= precipitación total del día i, mes j, año k, mm

N_{captación}= eficiencia de captación

C_e= coeficiente de escurrimiento

- **Datos**

N_{captación}= 0.90 * 0.85= 0.765 coeficiente de la captación neta

P_{Nj}= 59.0 mm * 0.765 = 45 mm en el mes de mayo

- **Diseño del Area Efectiva de Captación –Aec-**

$$A_{ec} = \frac{D_{anual}}{\sum_{j=1}^{12} PN_j}$$

$$A_{ec} = \frac{108 \text{ m}^3}{553 \text{ mm}} * 1000 = 195 \text{ m}^2$$

553 mm (sumatoria de precipitación neta de meses de lluvia)

- **Diseño del sedimentador**

Fórmula

$$V_{\text{sedimentador}} = A_{ec} * I_d$$

$V_{\text{sedimentador}}$ = volumen del sedimentador (m^3)

A_{ec} = area efectiva de captación de agua de lluvia (m^2)

I_d = es el día con máxima lluvia registrada (m)

Sustituyendo

$$V_{\text{sedimentador}} = 195 \text{ m}^3 * 0.05 \text{ m} = 9.75 \text{ m}^3$$

- **Diseño del sistema de agua de lluvia captada**

$$V_{\text{cisterna}} = D_j * m_{\text{sequia}} + 2$$

V_{cisterna} = volumen mínimo de la cisterna (m^3)

D_j = demanda mensual (m^3)

$M_{\text{sequia}} + 2$ = meses con sequía + 2

Sustituyendo

$$V_{\text{cisterna}} = 9\text{m}^3 * 8 \text{ meses}$$

$$V_{\text{cisterna}} = 72 \text{ m}^3$$

Por lo tanto el volumen que tendrá el sistema para captar el agua de lluvia será de 72 m³, el cual será útil para beneficiar a una familia de la colonia Lemus, zona 4 Chiquimula.

10. Beneficiarios

Los beneficiarios de la implementación de la propuesta de Gestión educativa ambiental para el manejo y aprovechamiento del recurso agua, será aproximadamente 1,300 habitantes de la Colonia Lemus, zona 4 Chiquimula, con lo cual se espera mejorar las condiciones de vida de todos estos habitantes.

11. Gestión

Es de suma importancia que para que pueda ejecutarse la propuesta planteada, tanto los miembros del COCODE, quienes a su vez actualmente fungen como integrantes del Comité de Ética Ambiental, realicen gestiones pertinentes tanto en instituciones gubernamentales y no gubernamentales, con el objetivo de conseguir el apoyo necesario tanto técnico como financiero para dicha propuesta.

Además es necesario que como indicaba la Etapa de Participación, que los habitantes de la colonia se vuelvan actores clave, a través del cambio de aptitud como actitud. Es por ello fundamental que realicen diversas acciones y/o gestiones, en las que logren obtener la implementación de esta propuesta.

A continuación se dan a conocer algunas instituciones gubernamentales y no gubernamentales en las que pueden solicitar el apoyo.

Cuadro 10. Instituciones gubernamentales y no gubernamentales

Instituciones gubernamentales	No gubernamentales
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN	Asociación de Servicios y Desarrollo Socioeconómico de Chiquimula –ASEDECHI-
Municipalidad de Chiquimula	Club Rotario Chiquimula de la Sierra
INFOM/UNEPAR	Asociación Regional Campesina Chor’ti –ASORECH-
Ministerio de Salud y Asistencia Social (Delegación Chiquimula)	Centro Regional de Capacitación sobre Técnicas de Captación de Agua de Lluvia –CERCALL/CUNORI -

Fuente: Elaboración propia