UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS EN LA OFICINA DE GESTION AMBIENTAL Y RIESGO DE LA MUNICIPALIDAD DE CHIQUIMULILLA, DEPARTAMENTO DE SANTA ROSA, 2014.

CARMEN LISETH MARADIAGA CARDONA

GUATEMALA, CHIQUIMULA, AGOSTO DE 2014

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN 1

2. OBJETIVOS 2

2.1 General 2

2.2 Específicos 2

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE CHIQUIMULILLA 3

3.1 Descripción general 3

3.1.1 Historia del municipio 3

3.1.2 Ubicación geográfica 7

3.1.3 Estructura administrativa de la Municipalidad de Chiquimulilla 9

3.2 Caracterización socioeconómica del municipio de Chiquimulilla 23

3.2.1 Área de influencia 23

3.2.2 Población general 23

3.2.3 Índice de desarrollo humano 28

3.2.4 Calidad de vida 28

3.2.5 Fuentes de trabajo 28

3.2.6 Motores económicos actuales y potenciales 31

3.2.7 Infraestructura y servicios 32

3.3 Descripción de ambiente físico y biótico 43

3.3.1 Aspectos geológicos regionales 43

3.3.2 Suelos 45

3.3.3 Condiciones climáticas 46

3.3.4 Hidrología 47

3.3.5 Calidad del agua 48

3.3.6 Vulnerabilidad a desastres 48

3.3.7 Orografía 49

3.3.8 Amenazas naturales 50

3.3.9 Recursos naturales 50

3.3.10 Flora 51
3.3.11 Fauna 52
3.3.12 Áreas protegidas y ecosistemas 53
3.3.13 Zonas de vida 54
3.4 Identificación de problemas ambientales 55
3.4.1 Análisis FODA de la Oficina de Gestión Ambiental y Riesgo 55
3.4.2 Matriz de estrategias según el FODA 56
3.4.3 Problemas ambientales de competencia municipal 57
3.4.4 Principales impactos ambientales de competencia municipal 58
4. PLAN DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADO 59
4.1 Reforma a los reglamentos internos de alcantarillado, abastecimiento de agua y mercado del municipio de Chiquimulilla 59
4.2 Programa de Educación Ambiental 61
4.3 Elaboración de un Plan de Manejo Integral del Recurso Hídrico para el casco urbano del municipio de Chiquimulilla. 64
4.4 Elaboración de un Plan de Manejo del Vivero Forestal del municipio de Chiquimulilla. 66
4.5 Representación institucional como parte de la Municipalidad en diversas actividades realizadas por distintas entidades de medio ambiente. 70
5. CONCLUSIONES 73
6. RECOMENDACIONES 74
7. BIBLIOGRAFÍA 75
8. ANEXOS 77
9. APÉNDICE 87

INTRODUCCIÓN

El municipio de Chiquimulilla es el más extenso en relación a su territorio y con el mayor número de lugares poblados de Santa Rosa. Su extensión territorial es de aproximadamente 499 km², su clima es muy cálido. Se encuentra a una distancia de 39 km de la cabecera departamental (Cuilapa) y a 116 km de la ciudad capital de Guatemala. Tiene aproximadamente 50,000 habitantes, algunos descendientes de la cultura Xinca. Es un municipio con gran afluencia de turistas y comerciantes por sus atractivos naturales y su pujante actividad económica, siendo la cabecera municipal el centro del eje comercial local y de servicios privados.

Actualmente la municipalidad de Chiquimulilla hace un gran esfuerzo por cumplir con la normativa vigente del país en cuanto al tema ambiental, a través de la Oficina Municipal de Gestión Ambiental y Riesgo (OGAyR) la cual se encarga de la protección y conservación de la flora y la fauna del municipio, elaboración de instrumentos de impacto ambiental de las nuevas construcciones producto de la obra municipal y cumplir con los requerimientos del código municipal.

Como parte de la evaluación final para optar al grado académico de licenciatura, la Universidad de San Carlos de Guatemala requiere de la ejecución del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), en esta fase el estudiante tiene la oportunidad de desarrollar diversas actividades en apoyo a la entidad seleccionada; la cual en este caso es la municipalidad de Chiquimulilla del departamento de Santa Rosa. A través del diagnóstico realizado se definieron actividades como implementación de tecnologías limpias, el desarrollo de un programa de educación ambiental, elaboración de instrumentos de gestión ambiental, entre otros, que ayudaron a contribuir a la solución de problemas identificados; así como contribuir al fortalecimiento del desarrollo de la gestión ambiental empresarial de la institución.

2. OBJETIVOS

2.1 General

Contribuir en la gestión ambiental municipal, apoyando y participando activamente en el desarrollo de actividades y proyectos ambientales ejecutados en la municipalidad de Chiquimulilla, Santa Rosa; para contribuir al fortalecimiento de la Oficina de Gestión Ambiental y Riesgo.

2.2 Específicos

- Realizar el diagnóstico ambiental para identificar la problemática ambiental, que permita determinar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas institucionales para abordar dicha problemática.

- Desarrollar el plan de actividades de gestión ambiental con base al diagnóstico y al plan de trabajo de la Oficina de Gestión Ambiental y Riesgo.

- Elaborar el perfil de proyecto ambiental a nivel de pre-factibilidad, que permita abordar una problemática o potencialidad de la unidad, para el beneficio de los habitantes del municipio.

- Desarrollar de manera eficaz, eficiente y profesional, actividades eventuales no programadas que sean complementarias al plan de actividades o requeridas por la unidad de práctica durante el Ejercicio Profesional Supervisado.

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE CHIQUIMULILLA, SANTA ROSA

3.1 Descripción general

3.1.1 Historia del municipio

Tras la independencia, el Estado de Guatemala se dividió en siete departamentos de los cuales uno se denominó Guatemala-Escuintla; y en él se encontraba la capital. Santa Rosa pertenecía a esta jurisdicción y su ciudad denominada Cuajiniquilapa (actual Cuilapa), se constituyó posteriormente en la cabecera departamental. En 1,848, debido a una reorganización que derivó en una nueva división administrativa, se creó el Departamento de Mita. Este se dividió en tres distritos llamados Jalapa, Jutiapa y Santa Rosa, en definitiva el departamento de Santa Rosa como se conoce en la actualidad. Inicialmente al municipio de Chiquimulilla se le llamó Santa Cruz Chiquimulilla, actualmente se le conoce únicamente como Chiquimulilla.

El 29 de octubre de 1825 se elevó a la población de Santa Cruz Chiquimulilla, llamada así antiguamente, a la categoría de villa. Por decreto del 8 de mayo de 1852 pasó a formar parte de Santa Rosa. El municipio de Chiquimulilla se suprimió por acuerdo gubernativo del 1 de octubre de 1883 y fue restablecido por acuerdo gubernativo del 4 de enero de 1,887. Por acuerdo gubernativo del 4 de marzo de 1936, el municipio de San Miguel Aroche, fue suprimido y anexado como aldea a Chiquimulilla.

Aunque con un reducido número de descendientes, en el municipio habitan algunos pobladores Xincas, que según datos de la caracterización municipal no superan el dos por ciento de la población.

En Chiquimulilla no se conoce ninguna persona que hable el idioma Xinca, sin embargo, se ha integrado el Consejo Xinca en los cuatro municipios del sur de Santa Rosa, que está haciendo esfuerzos con la cooperación externa, para rescatar la cultura y el idioma Xinca.

En cuanto a su patrimonio cultural, en el municipio puede considerarse como valor patrimonial el proceso de recuperación del idioma Xinca, así como los sitios arqueológicos de Casas Viejas, El Ujuxte, Los Cerritos y Santa Clara.

a. Canal de Chiquimulilla

En 1886 existía un serio problema para los habitantes de la región del Sur Oriente, no había carreteras o buenos caminos para facilitar el comercio.

Las cosechas y productos de Chiquimulilla se tenían que ir por caminos de herradura bastante reducidos que eran calculados para el paso de un peatón con carga, o bien para conducir un caballo, que eran los únicos medios más comunes de transporte existentes. Esto limitaba la venta de las cosechas, las cuales eran abundantes y causaba que se vendieran a precios bajos, y que algunas veces no se vendieran.

Como solución al problema, se propuso la construcción de un canal que permitiera la salida de los productos y cosechas hacia el puerto San José. Para esto se reunió la Municipalidad de Chiquimulilla en cabildo abierto y con la concurrencia de la mayoría de vecinos, el alcalde Lázaro Sales hizo saber al pueblo la urgencia de tan importante vía comercial.

Allí mismo se acordó organizar un contingente de personas que irían a romper el canal. Así salieron muchos hombres y mujeres, provistos de piochas, azadones, hachas y machetes, en una hermosa mañana del 10 de enero del año 1886, quienes fueron despedidos entre abrazos y una alegre gritería de los familiares y amigos, quienes les daban el adiós y el aliento que ellos necesitaban para trabajar con ardor.

Los trabajadores se fueron vía el Papaturro, para empezar a unir los zanjones del Papaturro, Las Animas, El Racionero, La Rajada y El Magarin. En cada uno de esos zanjones se establecieron campamentos: en El Papaturro, El del Agua Dulce; en Monterrico, El Pumpo y Las Quechas; en el Sanjon de Las Animas los campamentos de: La Candelaria, El Jìcaro, El Garitòn, y La Estacada.

En el estero de Magarín: El Conacaste, Atitán, y Puerto Viejo o Iztapa, en María Linda. La mayoría de esos lugares se transformaron en aldeas o caseríos. Los jefes eran Narciso Ibarra y el campesino poeta, Estanislao Hernández. Ellos recorrían la zona de los trabajos, en zonas opuestas y cuando hacían el recorrido se encontraban para indagar del progreso y mandar el informe al Alcalde de Chiquimulilla.

Las enfermedades afectaron a los trabajadores, a lo que había que agregar las enormes plagas de zancudos, jejenes y tábanos que les transmitían la mortal fiebre palúdica que en aquellos tiempos, cuando no existían los medicamentos adecuados, era desastroso y más difícil de curar, por eso muchos perdieron la vida.

Cuando llegaba a Chiquimulilla un hombre que enviaban de correo, se le esperaba con ansiedad, temiendo las malas noticias, pues no solo las plagas contribuían a sus muertes, sino que las enormes cantidades de miasmas y lodo sirviendo de vivienda a las culebras acuáticas, lagartos y un seguro refugio a las fieras que también se sumaban a la destrucción de los que trabajaban entre el lodo y con el agua al pecho.

En Chiquimulilla al saberse la noticia de todos estos contratiempos, con correos especiales, enviaron en zurrones de cuero, cáscaras de quina para combatir el paludismo; cáscaras de palo de pito, como contraveneno por las mordeduras de las culebras y raíces de Valeriana para la sequedad de los nervios, debido al exceso de sol. Muchas personas jamás volvieron a ver a los suyos. Después de tantas penalidades, el gobierno de la República decidió apoyar el proyecto teniendo en cuenta lo beneficioso que sería para el país esa vía acuática que une a tres departamentos.

Así, por acuerdo gubernativo del 9 de febrero do 1887 en tiempo del presidente, general don Manuel Lisandro Barillas, se autoriza la formal apertura del Canal de Chiquimulilla, con el gobierno ayudando económicamente.

El 18 de octubre de 1889 el gobierno autorizó los trabajos, aportando y pagando a los técnicos y parte de las planillas, tocándoles el resto a Chiquimulilla, que también sacrificaba a sus hombres y mujeres.

Con estos valiosos elementos, se haciendo ya un trabajo formal que llegó al puerto San José, a los 6 años de su autorización. Siendo inaugurado por el presidente general José María Reyna Barrios,

bautizándolo con el nombre de Canal de Chiquimulilla en homenaje al pueblo que trabajó para bien de toda Guatemala.

Al terminar los trabajos, muchos trabajadores ya no regresaron a Chiquimulilla y se quedaron a vivir por aquellas regiones, entre los que se recuerdan algunas familias que fueron los primeros pobladores de las aldeas que están a la orilla del Canal: los Grajeda, Ibarra, Enríquez, Montepeque, Cuellar, Silva, Ramírez, Castillo, Montes, Gómez, Flores, Rizo y muchos más.
(Tesis: Legislación Ambiental Carlos Armando Castañeda Díaz)

3.1.2 Ubicación geográfica

a. Localización del municipio

El municipio de Chiquimulilla se encuentra situado en la parte sur del departamento de Santa Rosa, en la Región IV o Región Sur-Oriente. Se encuentra a una altitud aproximada de 294 metros sobre el nivel del mar, se localiza en las coordenadas: latitud 14° 05' 13" y longitud 90°22' 48".

Su distancia en relación a la ciudad de Cuilapa, cabecera municipal del departamento de Santa Rosa, es de 39 kilómetros y de la ciudad capital 107 kilómetros.

b. Localización de la Municipalidad de Chiquimulilla

La dirección del edificio municipal es 1ª Avenida 0-12 Zona 1, Barrio Santiago, Chiquimulilla, Santa Rosa. 01 CL B, 8010. Se puede localizar también a través de las siguientes coordenadas, latitud: 14° 05' 16.7" N y longitud 90° 22' 48.8" W.

c. Acceso

Al municipio de Chiquimulilla se puede accesar por vía terrestre a través de la carretera asfaltada CA-2 (a 116 kilómetros de la ciudad capital) y a través de la ruta nacional 16 (a 101 kilómetros de la ciudad capital), que tiene su entronque en la comunidad El Boquerón y une a los municipios de Chiquimulilla con Cuilapa, la cabecera departamental. Por vía acuática, se puede accesar a través del Canal de Chiquimulilla, que se encuentra ubicado en la parte costera de los Departamentos de Jutiapa, Santa Rosa y Escuintla.

d. Límites

Limita al norte con el municipio de Cuilapa y Pueblo Nuevo Viñas (Santa Rosa); al sur con el Océano Pacífico; al este con los municipios de Pasaco y Moyuta (Jutiapa), Santa María Ixhuatán y San Juan Tecuaco (Santa Rosa); y al oeste con el municipio de Guazacapán (Santa Rosa).

e. Extensión Territorial

Según el Instituto Geográfico Nacional (IGN) el municipio tiene una Extensión territorial de 499 km^2. Se encuentra a una altura aproximada de 294 msnm.

f. División político administrativa

Según acuerdo municipal, el municipio cuenta con 318 lugares poblados distribuidos de la siguiente manera: 1 villa, 1 casco urbano (dividido en 5 Barrios y 8 colonias), 36 aldeas, 72 caseríos, 197 fincas,

6 parajes, 2 parcelamientos, 2 granjas, 1 cantón, 1 lotificación y 1 hacienda. (INE e IGN, 2009)

Los lugares poblados de Chiquimulilla están organizados por microrregión de acuerdo a variables que inducen la eficiencia del gasto público: 1) cercanía entre los mismos (radio promedio de 2 km), 2) población (2000 habitantes promedio), y 3) zonas con problemáticas y vías de acceso en común. El análisis de lugares poblados establece la demografía por microrregión y comunidad, la organización social, la situación del servicio de salud y educación. (INE e IGN, 2009)

Toda colonización poblacional, que se registre dentro de los límites del área urbana del municipio, será denominada colonia; pasando a ser sus habitantes parte de la población urbana del municipio. (INE e IGN, 2009)

3.1.3 Estructura administrativa de la Municipalidad de Chiquimulilla

La estructura organizacional de la municipalidad constituye un mecanismo para fortalecer la capacidad de ejecutar con eficiencia y eficacia las competencias que actualmente le corresponden, así como aquellas que en el futuro asuma, el Concejo Municipal se compone por el señor alcalde, 5 concejales y 3 síndicos, quienes se reúnen semanalmente para tratar los temas relacionados con el municipio y la toma de decisiones sobre cuestiones de la administración.

En el organigrama se muestra la jerarquía que se utiliza para la administración de la municipalidad, así como las diferentes oficinas y direcciones que funcionan dentro la municipalidad. (Ver figura 1)

a. Oficina de Gestión Ambiental y Riesgo:

Oficina municipal responsable de elaborar planes y programas de protección y conservación de la flora y la fauna del municipio, estudios de impacto ambiental para incluir en instrumentos urbanísticos de iniciativa municipal, así como la revisión de los estudios de impacto ambiental que se presenten en la municipalidad, entre otros proyectos también apoya al Alcalde con programas de educación ambiental, administración de recursos financieros donados por empresas privadas, en la coordinación y supervisión del manejo de emergencias y desastres en todas sus etapas, entre otros.

Funciones:

Por la naturaleza de la dependencia, entre sus principales funciones se encuentran las siguientes:

- Exigir el instrumento de Evaluación de impacto ambiental acorde a la categoría sugerida para el proyecto de acuerdo al Listado Taxativo de Proyectos, Obras, Industrias o Actividades, del MARN, Acuerdo Gubernativo 134-2005, previo a su aprobación por la entidad correspondiente.
- Propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico en el ámbito de la jurisdicción municipal.
- Proponer en coordinación con el MARN, acciones 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.

- Coadyuvar en la formulación y realización de programas educativos forestales, así como en la prevención de incendios forestales.
- Promover campañas de sensibilización para la conservación de los recursos naturales y la protección del medio ambiente, dirigidos a: la niñez, juventud, mujeres, población indígena y no indígena.
- Identificar y gestionar el establecimiento de áreas protegidas municipales dentro del esquema de clasificación de Parques Municipales.
- Adoptar las medidas que sean necesarias para la conservación, desarrollo y aprovechamiento de los recursos naturales en forma eficiente, con el aval de la población, especialmente a los pueblos indígenas, según el ordenamiento territorial de su jurisdicción.
- Elaboración de planes y programas de protección y conservación de la flora y la fauna del municipio, con la participación y consenso de la población (juventud, mujeres, indígenas y no indígenas).
- Elaboración de evaluaciones iniciales (EIA) de impacto ambiental para incluir en instrumentos urbanísticos de iniciativa municipal.
- Supervisión e informe de los Estudios de Impacto Ambiental requeridos por la municipalidad para su presentación al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN).
- Coordinar y promover la participación de la población en los procesos de gestión para reducir riesgos.
- Dar seguimiento al cumplimiento de las comisiones conformadas para la mitigación de riesgos, comunicándoles los resultados de riesgos identificados y medidas para su posible reducción.

- Capacitar a la población, funcionarios y funcionarias municipales y otras entidades locales respecto a las medidas a seguir antes, durante y después de los desastres.
- Identificar las áreas de riesgo.
- Diseñar y aplicar los programas y las medidas preventivas tendientes a eliminar o reducir los efectos destructivos en caso de que se produzca un desastre.
- Aplicar las medidas necesarias para proteger a las personas del municipio en su conjunto, en casos de desastre provocado por agentes naturales o humanos, a través de acciones que reduzcan o eliminen la pérdida de vidas humanas, la destrucción de bienes materiales y el daño a la naturaleza, así como la interrupción de las funciones esenciales de la sociedad.
- Promover en la población una conciencia y cultura de protección civil y de autoprotección, para coadyuvar a minimizar las amenazas, la incertidumbre, la inseguridad y posibilitarla para una participación social más amplia y más libre.
- Organizar la realización de material, de las acciones de auxilio y rehabilitación inicial para atender las consecuencias de los efectos destructivos en caso de que se produzca un desastre.

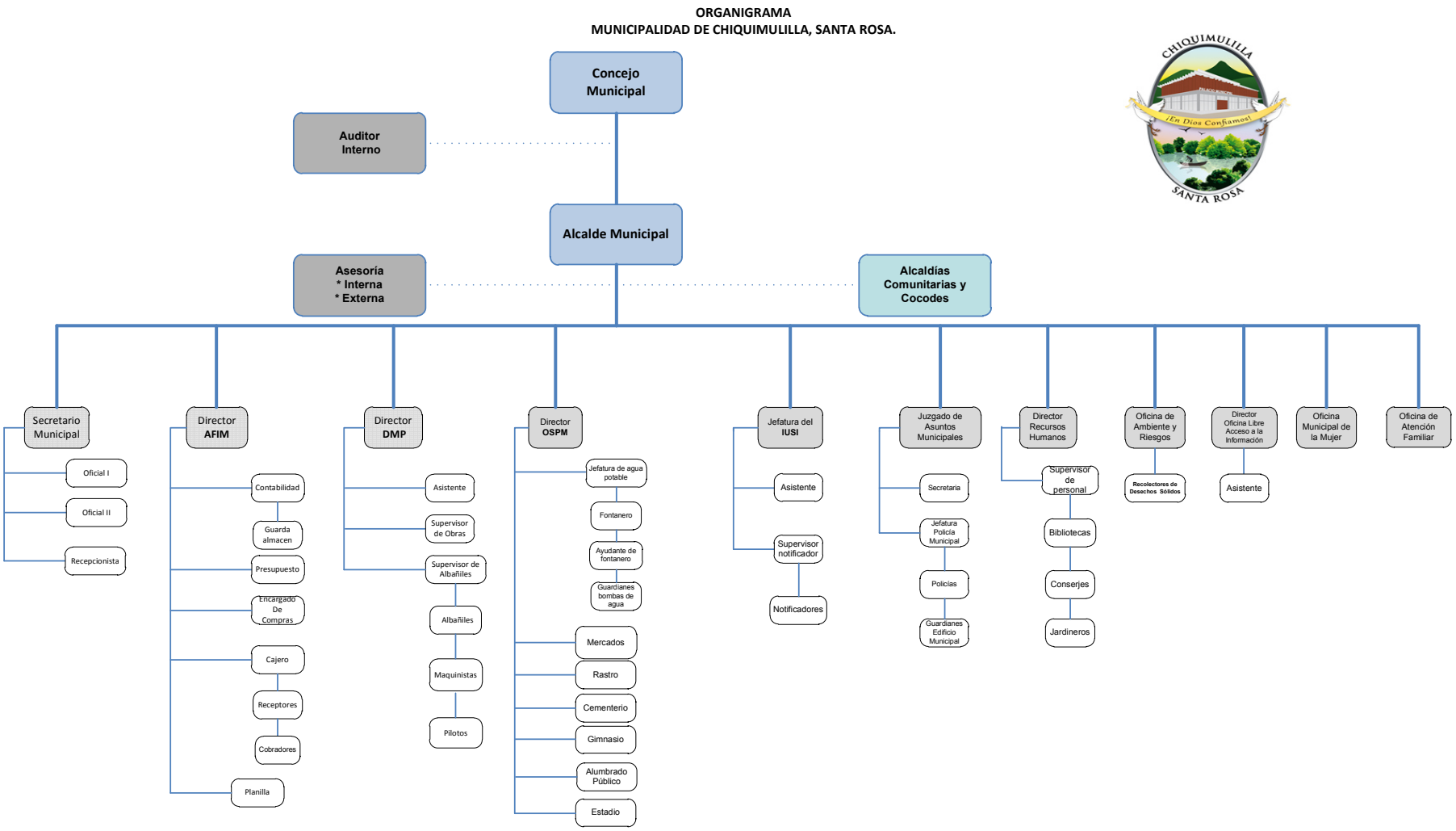


Figura 1. Organigrama Municipalidad de Chiquimulilla, Santa Rosa, Guatemala, 2013

b. Objetivos

General

Cumplir con los requerimientos de servicios públicos municipales de Chiquimulilla demandados por la población local, acompañados de una adecuada gestión integral y financiera, en beneficio del desarrollo socio ambiental

Específicos

- Cumplir y velar porque se cumplan los fines y deberes del Estado.
- Ejercer y defender la autonomía municipal conforme a la Constitución Política de la República de Guatemala y el Código Municipal.
- Impulsar permanentemente el desarrollo integral del municipio.
- Velar por la integridad territorial del Municipio, el fortalecimiento de su patrimonio cultural.
- Promover la participación efectiva, voluntaria y organizada de los habitantes en la resolución de los problemas locales.
- Cubrir en su totalidad el programa anual de capacitación e integración en la institución y la participación en las actividades internar y externas.

c. Políticas generales

A la fecha, no existen más Políticas Municipales que la Política Ambiental.

d. Política ambiental

La política ambiental municipal contempla los siguientes objetivos:

General

Promover la sustentabilidad ambiental con miras a mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando un medio ambiente sano manteniendo el equilibrio ecológico, garantizando la preservación y la conservación del patrimonio natural y cultural local.

Específicos

- Involucrar a la ciudadanía en la gestión ambiental
- Perfeccionar la legislación ambiental municipal y desarrollar nuevos instrumentos, asegurando el cumplimiento de las acciones que buscan preservar y recuperar el ambiente
- Prevenir, mitigar y compensar el deterioro ambiental y los posibles impactos ambientales y sociales causados por el uso y aprovechamiento del medio ambiente y los recursos naturales.
- Introducir consideraciones ambientales en el sector productivo del municipio.

Metas 2013 -2016

La Oficina de Gestión Ambiental y Riesgo será la encargada de la ejecución y supervisión de los planes operativos, planes de manejo ambiental y planes de contingencia.

Crear instrumentos de planificación basada a los siguientes temas:

1. Rastro Municipal (2013-2016)

1.1 Cumplimiento del reglamento para la obtención de la Licencia Sanitaria.

2. Implementación del Plan Integral de Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos(2013-2014)
   2.1 Promover acciones para la implementación del Plan Integral de los Residuos Sólidos.
      2.1.1 Actualización del Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos
      2.1.2 Elaboración de propuestas de Ordenanzas Municipales.
   2.2 Trámites y asignación de presupuestos necesarios.
      2.2.1 Elaboración de proyectos para la operativa del Plan.
      2.2.2 Búsqueda de financiamiento para la implementación de los proyectos.
   2.3 Disposición final de residuos sólidos adecuadamente gestionados.
      2.3.1 Actualización del expediente del Relleno Sanitario.
      2.3.2 Búsqueda de financiamiento.

3. Programas de educación ambiental para mejorar las prácticas de conservación ambiental. (2013-2016)
   3.1 Promover la inclusión de la temática ambiental en los diferentes establecimientos de Chiquimulilla.
      3.1.1 Implementación del Sistema de Gestión Ambiental Escolar.
      3.1.2 Eventos de capacitación con docentes de las instituciones educativas del municipio.
      3.1.3 Formación de docentes en la temática ambiental.
   3.2 Implementar procesos de capacitación a la población en general

3.2.1 Talleres sobre manejo y gestión de los residuos sólidos.

3.2.2 Realización de cursos sobre la contaminación de los mantos acuíferos.

3.2.3 Programas de forestación y reforestación.

3.2.4 Taller: la contaminación atmosférica tratamiento y perspectivas.

3.3 Difusión de temas ambientales en medios de comunicación

3.3.1 Programas televisivos con temas ambientales.

3.3.2 Emisión de programas radiales.

3.3.3 Publicación de boletines ambientales.

3.3.4 Elaboración de cartillas educativas, afiches y folletos.

4. Aguas residuales (2013-2016)

4.1 Promover el tratamiento de las aguas residuales.

4.1.1 Participar en los procesos de implementación de la planta de aguas residuales.

4.1.2 Seguimiento al proyecto de aguas residuales.

4.1.3 Monitorear el tratamiento de las aguas servidas.

5. Programas de reforestación. (2013-2016)

5.1 Realizar un diagnóstico forestal.

5.2 Elaborar un Plan de Forestación y Reforestación

5.3 Apoyo a las diferentes instituciones que promuevan la reforestación dentro del municipio.

6. Análisis de la dimensión ambiental en Chiquimulilla. (2013-2016)

6.1 Reservas naturales del municipio.

6.2 Áreas deforestadas.

6.3 Sitios arqueológicos.

6.4 Zonas boscosas.

6.5 Zonas turísticas

7. Agua entubada (2013)
   7.1 Clorificación del agua en las comunidades que la necesitan.
   7.2 Sistematización de los inventarios de recursos hídricos.

8. Promover la actividad eco turística del municipio (2013-2016)
   8.1 Inventario de los sitios y atractivos eco turísticos del Municipio.
   8.2 Elaboración de propuestas normativas Turismo-ambiente, para que las entidades correspondientes puedan asumirla.
   8.3 Elaboración de un programa de desarrollo sostenible de turismo.
   8.4 Determinación de estrategias para la maximización del turismo ambiental.
   8.5 Impulso de Empresas dedicadas al turismo sostenible.
   8.6 Promover la producción y comercialización de productos ecológicos.

Legislación aplicable

1. Constitución Política de la República de Guatemala
2. Código Municipal, decreto No 12-2002
3. Código de Salud, decreto No 90-97
4. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente, decreto no. 68-86
5. Ley de áreas protegidas Dto. No. 4-89
6. Ley forestal, Dto. N0.101-96, y su reglamento
7. Acuerdo gubernativo No.111-2005 del Gobierno de Guatemala, sobre el Manejo de Residuos.

8. Acuerdo gubernativo No. 236-2006 del Gobierno de Guatemala, sobre “Las descargas y reuso de aguas residuales y de la disposición de lodos”
9. Acuerdo ministerial No. 23-2003 MARN, “Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental”
10. Reglamento municipal de agua entubada
11. Reglamento interior del mercado municipal de Chiquimulilla, Santa Rosa.
12. Reglamento de desechos sólidos y aguas residuales.

Visión y misión de la política

“La visión de la Política Ambiental Local, es el desarrollo del Municipio de Chiquimulilla con una mejor calidad de vida para las generaciones actuales y futuras, garantizando un ambiente libre de contaminación, la preservación de la flora y fauna y la conservación del patrimonio ambiental.”.

En cuanto a la misión específica del tema ambiental, se encuadra en:

“Sumar esfuerzos para la recuperación y sostenibilidad del ambiente”.

La Misión de la Política Ambiental Local se expresa a través de los siguientes objetivos:

- ✓ Recuperar y mejorar la calidad ambiental.
- ✓ Prevenir el deterioro ambiental.
- ✓ Promover la protección a la biodiversidad y el uso sustentable de los recursos naturales.

- ✓ Fomentar una cultura ambiental en la comunidad.
- ✓ Lograr la planificación y el Ordenamiento Ambiental Territorial.
- ✓ Promover la excelencia en el desempeño ambiental del sector productivo.

Líneas de acción

a) Actualizar la información ambiental existente.
b) Profundizar el conocimiento de los ecosistemas del municipio.
c) Establecimiento de políticas y perfeccionamiento de normas de manejo de residuos sólidos.
d) Mejorar la calidad del agua.
e) Mejorar la gestión técnico-ambiental de la Unidad.

Estrategias

- Facilitar a la población el acceso a infraestructura vial en lugares poblados.
- Incrementar la cobertura de agua potable en comunidades priorizadas.
- Aumentar el acceso a instalaciones deportivas y recreativas en comunidades priorizadas.
- Incrementar la cobertura en seguridad ciudadana en el área urbana y rural del municipio.
- Incrementar la cobertura en infraestructura educativa en comunidades priorizadas.

e. Visión de la Municipalidad

"Hacer de Chiquimulilla un municipio modelo por su buena administración municipal, por su desarrollo económico comercial y agrícola sustentable, por el mejoramiento sostenible de la calidad de vida de sus habitantes y por el respeto irrestricto de

los derechos humanos con el apego a la ley, y por una planeación estratégica y democrática con políticas que eleven la productividad al 2020".

f. Misión de la Municipalidad

"Prestar mejor servicio público que corresponda a la entidad municipal y cuidar que todo se realice dentro del marco de la ley, construir obras que demanden el progreso local, ordenar el desarrollo del territorio municipal, proveer la participación comunitaria y mejoramiento social y cultural de sus habitantes".

g. Principios

- Eficiencia: contamos con las capacidades necesarias para hacer bien las cosas.
- Eficaz: buscamos alcanzar los resultados en relación a las metas propuestas.
- Moralidad: contamos con las facultades y valores que se consideran éticamente aceptables.
- Economía: aplicamos un sistema de recaudación que satisfaga las demandas a los servicios públicos municipales.
- Justicia: obramos en razón o tratamos a alguien según su mérito.
- Igualdad: damos un trato homogéneo entre todas las personas, sin distinción de raza, sexo, religión y clases sociales.
- Libertad: se busca el desarrollo a través de la aplicación de métodos, procesos e innovaciones que estén al alcance y lo autorizado.

- Participación: se toman en cuenta a todas las propuestas de mejora para el municipio.
- Solidaridad: buscamos el bien común.
- Identidad cultural: apoyamos y tomamos en cuenta las costumbres y tradiciones de nuestro municipio.
- Innovación: aplicamos nuevas ideas y conceptos con la intención de ser útiles para el incremento de la productividad.

h. Valores

- Integridad: actuamos conforme las normas éticas y sociales, respetando la confidencialidad de la información personal y de la organización.
- Respeto: el personal de la municipalidad brinda un trato amable y cortes ya que el respeto es la esencia de las relaciones humanas y del trabajo en equipo.
- Tolerancia: respetamos a todas las personas en su entorno, es decir, en su forma de pensar, de ver las cosas, de sentir y también saber discernir en forma cordial en lo que uno no está de acuerdo.
- Compromiso: ponemos en juego todas nuestras capacidades para sacar adelante todo aquello que se nos ha confiado.
- Transparencia: hacemos del conocimiento público la información derivada de nuestra actuación, en ejercicio de nuestras atribuciones.
- Honestidad: como empleados municipales somos sinceros en todo lo que decimos y hacemos ya que las personas que nos rodean esperan que nos comportemos en forma seria, correcta, justa, desinteresada y con espíritu de servicio.
- Responsabilidad: conocemos y aceptamos las consecuencias de nuestros actos.

- Legalidad: nos basamos en el respeto y cumplimiento de las normas establecidas por la sociedad.
- Lealtad: servimos con franqueza, sinceridad y honradez.
- Equidad: buscamos la justicia social sin hacer diferencias entre unos y otros.

3.2 Caracterización socioeconómica del municipio de Chiquimulilla

3.2.1 Área de influencia

La Municipalidad de Chiquimulilla tiene influencia en 6 municipios del departamento de Santa Rosa, siendo Guazacapan, Oratorio, Santa María Ixhuatán, San Juan Tecuaco, Cuilapa y Pueblo Nuevo Viñas; y en uno en el departamento de Jutiapa, que es Pasaco. (Anexo 1).

3.2.2 Población general

a. Población urbana y rural

Chiquimulilla tenía en 2002 una población total de 43,623 habitantes, constituyendo el 14% de la población del departamento. Para 2012 se estimó una población de 56,392 habitantes, habiendo un crecimiento poblacional anual del 0.7% aproximadamente, lo que implica grandes inversiones públicas para atender la creciente demanda de servicios (INE 2012).

Cuadro 1. Total de habitantes por género, 2012

POBLACION TOTAL	56,392
No. de Hombres	26,673
No. de Mujeres	29,719

Fuente: Elaboración propia, 2014. Con base a la información del INE, 2012.

La caracterización del municipio reporta el 25.73 por ciento de población urbana y 74.27 por ciento de población rural, asimismo, el 51.46 por ciento de hombres y el 48.54 por ciento de mujeres.

En cuanto a la densidad poblacional del municipio, para el 2012 se estima en 80 habitantes por km^2, siendo una de las más bajas del departamento, debido a la situación agraria del municipio. Las microrregiones más densamente pobladas son el casco urbano, Los Cerritos y Casas Viejas, contrarios a la microrregión de El Hawaii, Las Escobas y Astillero donde hay grandes fincas ganaderas y de caña de azúcar. La población de Chiquimulilla está concentrada en las comunidades rurales (72%), habiendo tan sólo un 28% de la población viviendo en el casco urbano.

b. Patrón de asentamiento (dispersión demográfica)

El municipio tiene 3 grandes regiones de asentamiento poblacional: 1) la región central que abarca el casco urbano y los poblados hacia el sur, que es la región con mayor proporción de población 2) la región Norte encontrándose sobre las laderas del Volcán Tecuamburro, 3) El sector Playa, cuya población se comunica sobre todo con el casco urbano y ciudad Pedro de Alvarado por el acceso vial, servicios sociales y comercio.

c. Etnicidad, distribución por edad, género y flujos migratorios

Chiquimulilla es un municipio con una proporción alta de población no indígena 99% y tan solo el 1% (534 personas) se identificaba como indígena, de la etnia maya y Xinca (INE 2002). La población de Chiquimulilla es eminentemente joven, habiendo un 53% menor de 20 años.

La razón de masculinidad es de 99.04. Llama la atención que en rango de 25 a 29 y de 30 a 34 años la razón de masculinidad baja a 85.65, lo cual es debido a la emigración en búsqueda de fuentes de empleo. En cuanto a las migraciones internas, el censo 2002 reporta 14,984 emigrantes permanentes y 6,403 personas que han venido a residir en el municipio haciendo un total del 49% de la población. Con respecto a la migración temporal se observa más hacia la costa sur para trabajos temporales de cosecha en la caña de azúcar.

d. Condiciones de vida, pobreza y pobreza extrema

El índice de pobreza general en este municipio es del 63.4% con una pobreza extrema del 19.8% (SEGEPLAN 2006). Con relación al ODM, la meta municipal para el 2015 es de 19.5% de pobreza extrema existiendo una brecha de -0.3 (SEGEPLAN 2010).

e. Migración

La falta de empleo y las malas condiciones laborales, se manifiestan sobre todo en las zonas rurales del sector norte del municipio, siendo las aldeas Tierra Blanca, La Morena y Piedra Grande, donde la estacionalidad de las labores agrícolas obliga a importantes grupos de campesinos a migrar hacia el sector norte del departamento al corte de café (siendo San Rafael Las Flores, Casillas, Santa Rosa de Lima y Nueva Santa Rosa) y al sector sur (Taxisco, Guazacapan y Chiquimulilla) para la caña de azúcar. En el casco urbano la migración se da más entre jóvenes con educación básica y diversificada, que no encuentran trabajo en el componente no agrícola, migrando principalmente hacia la ciudad capital y los Estados Unidos. El flujo de remesas es un soporte importante de la economía local, recibiéndolas en el 2007 un total de

22,227 hogares del departamento, por un total de 83.36 millones de dólares provenientes en su mayoría de los EE.UU. Buena parte de estas remesas fueron recepcionadas en el municipio de Chiquimulilla, lo que equivale a un ingreso de varios millones de dólares. A pesar de la crisis financiera de los últimos años en Estados Unidos y políticas anti migración implementada, el flujo de migrantes se mantiene constante en el municipio.

f. Población económicamente activa

El 36% de la población mayor de 17 años del municipio de Chiquimulilla se considera económicamente activa según el censo 2002. El 50% de esta población económicamente activa (PEA) se identifica como trabajadores no calificados, estando por arriba de la media departamental (46%), lo que muestra la necesidad existente de impulsar la formación técnica de recursos humanos para la productividad. El municipio no cuenta con infraestructura ni condiciones adecuadas para la formación técnica (SEGEPLAN 2009).

El 56% de la PEA trabaja en el agro, siendo la producción más importante la caña de azúcar, ganadería, pesca artesanal, granos básicos (maíz y frijol) y frutas tropicales. En los últimos años se ha incrementado dentro del territorio el cultivo de la caña de azúcar, colocándose en uno de los primeros lugares, desplazando la actividad ganadera del municipio. En la industria y el comercio trabaja el 31%, sobre todo en las microrregiones del casco urbano y El Astillero (SEGEPLAN 2009).

El motor económico de la caña de azúcar genera 32,228 jornales, equivalentes a 103 empleos fijos, siendo el 4% de la PEA, de los cuales el 3.6% es Masculina y el 0.4% Femenina.

El motor económico del cultivo de frutas genera 83,450 jornales, equivalentes a 267 empleos fijos, siendo el 12% de la PEA, de los cuales el 10.8% es Masculina y el 1.2% Femenina.

El motor económico del café genera 105,336 jornales, equivalentes a 338 empleos fijos, siendo el 15% de la PEA, de los cuales el 10.5% es Masculina y el 4.5% Femenina.

La actividad económica del maíz genera 181,272 jornales equivalentes a 581 empleos fijos, siendo el 25% de la PEA, de los cuales el 22.5% es Masculina y 2.5% Femenina.

El 80% de la PEA está conformado por hombres y el 20% por mujeres. Esto ilustra que la economía está en manos de los hombres, y a la vez que no se valora el trabajo de la mujer en el hogar. También indica que las finanzas del hogar son administradas por el hombre, por lo cual aún se vislumbra lejano en el Plan de Ordenamiento de Desarrollo Municipal, la promoción de la igualdad entre los géneros y la autonomía de la mujer.

La relación empleo población es del 33.54%. La proporción de la PEA que trabaja por cuenta propia es el 42.65%, por lo cual no cuentan con prestaciones labores, ni seguro social (INE 2002).

3.2.3 Índice de desarrollo humano

El índice de desarrollo humano (IDH) al 2002 es de 0.621 (PNUD 2005), situándose arriba de la media departamental que es de 0.604, con un índice de salud de 0.642, un índice educativo de 0.652 y un índice de ingreso de 0.569.

3.2.4 Calidad de vida

El índice de calidad de vida ubica al municipio de Chiquimulilla en el número 234 del listado nacional con un nivel de vida alto, razón por la cual está fuera de los municipios priorizados por el programa presidencial Mi Familia Progresa. (SEGEPLAN 2008).

La clasificación de necesidades básicas insatisfechas es un método directo para identificar carencias críticas en una población y caracterizar la pobreza. Usualmente utiliza indicadores directamente relacionados con cuatro áreas de necesidades básicas de las personas (vivienda, servicios sanitarios, educación básica e ingreso mínimo), disponibles en los censos de población y vivienda, identificando el porcentaje de mujeres alfabetas, viviendas con piso de tierra, hogares sin servicios sanitarios (letrinas) y la tasa de desnutrición crónica en escolares por micro-región para determinar las necesidades básicas insatisfechas por Micro Region. (INE 2002, SESAN 2008),

3.2.5 Fuentes de trabajo

En el municipio se realizan una gran variedad de actividades económicas entre agrícolas, pecuarias, de servicio, turismo, comercio e industria.

- Actividades agrícolas: Producción de caña de azúcar, frutas tropicales, maíz y café.
- Actividades pecuarias: Engorde y producción de leche de ganado bovino, ganado caprino, engorde de cerdos y engorde y postura de aves.
- Servicios: Sistema bancario, transporte, gasolineras, educación, salud, hoteles, restaurantes y comedores.
- Turismo: Turismo de playa y ecoturismo.
- Comercio formal: Ferreterías, agro servicios, veterinarias, zapaterías, boutique, aparatos electrodomésticos, mueblerías, repuestos de vehículos, talleres mecánicos y venta de vehículos usados.
- Comercio informal: venta de comida rápida, accesorios para vehículos, discos de música y Dvd.
- Industria: Panaderías, carpinterías y talabarterías.

a. Cultivo de café

- Volumen de producción: 84,581 qq de café maduro (Cereza o uva)
- Costos: Q. 160.00 por qq de café maduro
- Personas que intervienen en dicha actividad (contactos de información): Caficultores con fincas de grandes extensiones y pequeños caficultores.
- Mercados: Guatemala.
- Problemas que actualmente se dan en esta actividad: Productores individuales, presencia del hongo de la Roya, cambio climático, caída del precio internacional de café, alto costo de insumos agrícolas, mal manejo agronómico del cultivo y bajos rendimientos.

b. Cultivo de frutas tropicales

- Volumen de producción: 2,090,355 unidades.
- Costos: Q. 2.00 por mano (5 unidades)
- Personas que intervienen en dicha actividad (contactos de información): Agricultores pequeños, quienes no se encuentran organizados.
- Mercados: Guatemala
- Problemas que actualmente se dan en esta actividad: Productores individuales, madures por efecto de plaguicidas aplicado al cultivo de caña, falta de un mercado estable.

c. Pesca

- Volumen de producción: 10,000 qq
- Costos: Q. 350.00 por qq
- Personas que intervienen en dicha actividad (contactos de información): Pescadores quienes se encuentran organizados en su mayoría alrededor de cooperativas y una asociación (Josué Enríquez Hernández cel. 4013-6211 y 3123 3623).
- Mercados: Chiquimulilla, Santa Rosa y Ciudad Capital
- Problemas que actualmente se dan en esta actividad: No se da valor agregado al producto, no se cuenta con transporte adecuado para comercializar el producto.

d. Ganado de doble propósito

- Volumen de producción: 41,804 cabezas de ganado bovino
- Costos: Q. 3.00 por litro de leche y Q. 7.25 por libra en pie de carne

- Personas que intervienen en dicha actividad (contactos de información): Ganaderos quienes se encuentran organizados alrededor de AGSO, pero la mayoría de ganaderos no están organizados (Hernán Pineda Cel. 5919-0263).
- Mercados: Chiquimulilla, Escuintla y Ciudad capital
- Problemas que actualmente se dan en esta actividad: Productores individuales, la mayoría no son del municipio provienen de Aldea El Jocotillo, Villa Canales, no se da valor agregado, no hay estabilidad en el precio de la fruta.

e. Turismo

- Volumen de producción: 30 visitantes por día
- Costos: Q. 100.00 por visitante/día
- Personas que intervienen en dicha actividad (contactos de información): Personas que residen en el lugar de turismo (sector playa), quienes no se encuentran organizados (Luisa María Ortiz Cel. 7830-1374).
- Visitantes: Locales, Guatemala y del extranjero
- Problemas que actualmente se dan en esta actividad: Se carece de infraestructura (hoteles, restaurantes, acceso vial), no hay organización, falta de promoción.

3.2.6 Motores económicos actuales y potenciales

Luego de realizado un Taller de “Validación de motores económicos del municipio”, se estableció que los motores económicos actuales del municipio son: Cultivo de caña de azúcar, cultivo de frutas tropicales (Mango, papaya, cítricos, sandía y melón), cultivo de maíz, cultivo de café, crianza de ganado de doble propósito (leche y carne), pesca a

mar abierto y sobre el canal de Chiquimulilla, los servicios y el comercio.

Por la ubicación costera de su territorio, Chiquimulilla tiene grandes atractivos turísticos entre los que destacan: El canal de Chiquimulilla, Playa (Las Lisas, El Chapetón y Hawaii), lugares visitados por excursionistas, especialmente guatemaltecos, dado a que carece de una infraestructura hotelera atractiva a extranjeros. Otros sitios de interés turístico, se ubican en los lugares arqueológicos de Casas Viejas, El Ujuxte, Los Cerritos y Santa Clara, donde personas amantes de la historia, pueden trasladarse a otras épocas. Así como el Turicentro Echo Park donde se puede disfrutar de la naturaleza. Por lo que algunas familias generan ingresos económicos mediante la actividad turística. (Anexo 4).

3.2.7 Infraestructura y servicios

a. Salud

- **Red de servicios**

  El distrito municipal de salud de Chiquimulilla informa en su memoria de labores del año 2008, que el municipio contaba con 45,201 habitantes de los cuales 18,800 fueron cubiertos por los servicios institucionales del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), 20,000 por el programa de extensión de cobertura, 1,800 por el Instituto Guatemalteco de Seguridad social (IGSS) y 4,601 por otras instituciones (sanatorios y hospitales privados), no habiendo comunidades sin acceso a servicios de salud. En general hay mejor acceso al primer nivel de salud desde que se implementó el programa de

extensión de cobertura, así como los convenios de colaboración con recurso humano con la brigada Cubana y recientemente con la Facultad de Medicina de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC).

- Chiquimulilla cuenta con:

  - Tres hospitales privados

  - Un centro de salud TIPO A, categoría funcional de Centro de Atención Integral Materno Infantil (CAIMI) con servicios de maternidad, en donde se tiene un horario ampliado de atención las 24 horas del día, los siete días de la semana. Dicho centro permite ser un lugar de referencia para otros servicios de primer y segundo niveles de atención, porque cuenta con encamamiento para atención materno infantil, sala de urgencias, sala de partos y quirófano y con las especialidades básicas de pediatría, ginecoobstetricia y anestesia. Este servicio da cobertura a una población mayor de 48 mil habitantes, y cuenta con un hogar materno para el hospedaje temporal de embarazadas, hasta su traslado para el alumbramiento, en el nivel más cercano adecuado para su atención, así como alojamiento de quienes, por vivir en sitios inaccesibles, necesitan permanecer cerca de este servicio en los periodos pre y posparto, por lo que madres y recién nacidos pueden tener mejor atención

  - 9 puestos de salud convencionales en aldeas Nancinta, Los Cerritos, San Miguel Aroche, La Bomba, Casas Viejas, Las Lisas, El Ahumando, San Rafael y El Hawaii.

- 16 centros de convergencia (El Ujuxtal, La Morena, La Morenita, Las Escobas, Piedra Grande, Placetas, Pueblo Nuevo La Reforma, Sinacantan, el Astillero, La Faja, La Ginebra, La Guardianía, La Viña del Señor, Santa Rosa, Entre Selvas, y Gibraltar) atendidos por la Diócesis de Santa Rosa De Lima y Mi Pequeño Paraíso con atención Ambulatoria, en el marco del programa de extensión de cobertura (SEGEPLAN 2009).

- Una clínica del IGSS, que asiste por accidentes, en espera de ampliar su cartera de servicios.

- 22 farmacias, 24 clínicas médicas particulares y 2 sanatorios privados, siendo el municipio de Santa Rosa que presenta la más amplia y variada oferta de servicios privados (MSPAS 2008).

- **Infraestructura en salud**

En términos generales la infraestructura de la red de servicios de salud en el municipio es aceptable, sin embargo es necesario darle mantenimiento oportuno a los edificios para que continúen prestando el servicio con calidad (SEGEPLAN 2009d). Se ha iniciado la construcción y ampliación de espacios físicos para elevar el Centro de Atención Permanente –CAP- a la categoría funcional de Centro de Atención Integral Materno Infantil (CAIMI), pero se requiere de más inversión para poder prestar todos los servicios esenciales de salud a la población de la región Sur del departamento. De los 16 centros de convergencia sólo Placetas y La Morena tienen infraestructura, por lo que deben ser priorizados para contratación de personal

de enfermería y tener atención permanente en salud. Es necesario construir nuevos centros de convergencia, equiparlos y contratar personal de enfermería permanente para las aldeas Sinacantan, La Faja, Las Escobas, Pueblo Nuevo La Reforma y El Astillero. A mediano plazo podría considerarse también construir los demás Centros de Convergencia para atención ambulatoria.

b. Educación

En Chiquimulilla para el nivel pre primario se cuentan con 47 establecimientos oficiales y 7 privados. Para el nivel primario 67 establecimientos oficiales y 10 privados. El nivel básico es impartido en 1 establecimiento oficial, 7 por cooperativa, 4 telesecundarias, 3 NUFED y 15 privados. El nivel diversificado se imparte en 1 establecimiento oficial, 2 por cooperativa y 17 privados. No existe centro de formación técnica. Periódicamente se organizan cursos con INTECAP en el municipio.

En el municipio funcionan varias extensiones universitarias la estatal la Universidad San Carlos de Guatemala (USAC) y privadas como la Universidad Rural de Guatemala (URG) y Universidad Mariano Gálvez de Guatemala (UMG) donde estudiantes que se gradúan de educación media, tienen la oportunidad de continuar sus estudios superiores plan diario y fin de semana. Cursando las licenciaturas de: Educación media y Pedagogía, Ciencias jurídicas y sociales, Administración de Empresas, Psicología Clínica, Ingeniería en Sistemas de Información e Ingeniería Agro industrial.

A pesar de existir en el municipio oferta educativa a nivel diversificado y universitario no se cuenta con recurso especializado

suficiente para impulsar las cadenas productivas del municipio, siendo fundamental reorientar la educación del municipio.

- Tasa de escolaridad neta de primaria y preprimaria; de conformidad con los cuadros estadísticos del departamento de Santa Rosa proporcionados por la SEGEPLAN , la tasa neta de escolaridad en el nivel primario, por sexo, según municipio es del 95.0 por ciento en hombres y 101.4 por ciento en mujeres, de un total de 7,710 niños en edad escolar con una inscripción de 7,553 2.6.2
- Tasa de promoción: según estimaciones proporcionadas por maestros del municipio, oscila entre el 65 y el 75 por ciento.
- Tasa de deserción: La deserción escolar es más común en el primer año, pero en muchos casos se trata de alumnos que no reingresan a las escuelas. (SEGEPLAN)

c. Transporte

En el municipio se registran 90 líneas autorizadas de microbuses, 15 líneas de microtaxis y 85 líneas de moto taxis.

El trasporte público para el casco urbano es bueno. Se cuentan con varias empresas de transporte que viajan hacia la ciudad capital, Escuintla, Cuilapa, San Juan Tecuaco y Taxisco. El trasporte colectivo para el área rural es deficiente, para accesar algunas comunidades se realizan por medio de vehículos particulares, la mayoría de doble tracción.

Por su ubicación geográfica sobre la CA-2 el municipio cuenta con una diversidad de servicios de transportaste colectivo que comunican al municipio con los departamento de Jutiapa, Escuintla y

Guatemala. Además existe una flotilla de microbuses propiedad de pequeños empresarios, que cubre este servicio a las aldeas y otros centros poblados como caseríos, parcelamientos y fincas. Contando también con servicio de trasporte colectivo en el casco urbano, el cual es brindado por moto taxis (tuc tuc). En el sector playa el trasporte se da mediante el uso de lanchas y lanchones.

La producción de mariscos, caña de azúcar, ganado Bovino, frutas, Maíz y café es trasportado por medio de camiones de diferentes capacidades (pequeños, medianos y de doble eje), además utilizan vehículos tipo pick up. En el municipio existen personas dueñas de transporte pesado, pero en algunas ocasiones se ven en la necesidad de adquieren el servicio mediante trasportistas del departamento de Santa Rosa, Escuintla o de la ciudad capital.

d. Comunicaciones

En el área urbana hay teléfonos de línea fija, celulares con cobertura de las empresas Tigo, Movistar y Claro; internet, empresas y agencias de encomiendas, televisión por cable y vía satelital, contando con 3 canales locales que transmiten la información del municipio y sus alrededores; radio emisoras locales y departamentales, una agencia Telgua, oficinas de correo; en área rural telefonía celular y teléfonos comunitarios.

e. Agua potable

En el municipio de Chiquimulilla, el 43.9% de viviendas no cuenta con acceso a fuentes de abastecimiento de agua potable (INE 2002). Tomando en cuenta que la meta del municipio en materia de agua es aumentar de 47.7% (1994) a 73.9% (2015) el porcentaje de

viviendas con acceso a fuentes de agua, hay un déficit de 1,597 servicios por instalar en los próximos 5 años. Las micro regiones más deficientes del servicio de agua son Hawaii, Los Cerritos y Casas Viejas. No se aplica cloro de forma sistemática en los sistemas de agua de las comunidades del área rural, a excepción del casco urbano, por lo cual no es apta para el consumo humano (SEGEPLAN 2009).

Cuadro 2. Porcentaje de población con servicio de agua y sanitarios.

Con Servicio de Agua	% Con Servicio Sanitarios
Área urbana: **95%**	Área Urbana: **75%**
Área rural: **95%**	Área Rural: **50%**

Fuente: Elaboración propia, con base a la información de SEGEPLAN, 2009.

f. Gestión Integral de los Residuos Sólidos

Para mantener el ornato de vías y plazas públicas, la municipalidad tiene contratados a unos 20 barrenderos, quienes tienen la tarea de barrer todas las calles para mantenerlas limpias. Desde que se inició este proyecto, Chiquimulilla es un lugar que se caracteriza por su limpieza en relación a otros municipios del departamento. Así mismo existen dos servicios recolectores de basura: uno es municipal y el otro es privado, los cuales tienen una cuota de Q. 25.00 mensuales por el servicio. Posteriormente la depositan en el basurero autorizado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. A la fecha no se realiza ningún tratamiento de los residuos, únicamente recolectarlos y disponerlos en el botadero municipal.

La empresa Avances Médicos es la encargada de la recolección de los residuos provenientes de laboratorios, hospitales y del Centro

de Salud del municipio, para posteriormente darle el tratamiento adecuado para su disposición final.

g. Servicio de rastro municipal

El municipio cuenta con servicio de rastro municipal, el cual funciona en doble jornada: matutina y vespertina. En dicho rastro únicamente se destazan especies bovinas provenientes de 11 carnicerías registradas. El promedio de reces sometidas a éste proceso es de 43 semanales. El rastro municipal no cumple con las condiciones ambientales necesarias, ya que los desechos líquidos son depositados en una fosa sin previo tratamiento y los desechos sólidos son llevados al botadero municipal, con excepción de las heces que son llevadas al biodigestor que funciona en la escuela urbana del municipio

h. Drenaje y alcantarillado

En la actualidad existe un sistema de alcantarillado funcionando en el casco urbano del municipio, sin embargo, actualmente se está trabajando en un proyecto alternativo de ampliación del mismo, el cual consiste en:

- Un proyecto complemento del macro proyecto Construcción Planta de Tratamiento de Aguas servidas del Casco Urbano Chiquimulilla Santa Rosa, y se pretende con esta tercera fase concluir satisfactoriamente en tres fases todo el sector I de este proyecto. Esta ejecución consiste en la instalación de un colector principal de 1,000 metros lineales con tubería PVC de 21 pulgadas de diámetro, la instalación de 2,900 metros lineales de tubería de 18” PVC para colector principal, la captación de 7

vertederos de aguas negras con tubería de 18” para introducirlos al colector principal, construcción de cincuenta y seis (56) pozos de visita, de mampostería de ladrillo tayuyo, con brocal y tapadera de concreto, cuya profundidad promedio es de 4.60 metros

i. Energía eléctrica

Se cuenta con servicio de energía eléctrica, suministrada por la empresa UNION FENOSA DEOCSA-DEORSA que opera en Guatemala desde mayo de 1999 en 20 de los 22 departamentos.

En materia de electrificación se calcula que un 80% de viviendas tienen acceso a energía eléctrica, siendo más grande la necesidad de introducción de energía eléctrica en las micro región Las Escobas.

j. Vivienda y áreas de recreación

Chiquimulilla cuenta con 8,971 viviendas. Un 20% de las viviendas tiene piso de tierra, lo que es un indicador de carencia de vivienda digna. El índice de hacinamiento es de 5 personas por hogar; la carencia de vivienda digna es mayor en la zona norte del municipio. Las remesas familiares en EEUU han contribuido en los últimos años en el mejoramiento de las viviendas, habiendo aun mucha necesidad de vivienda en las microrregiones de Las Escobas y San Miguel Aroche (INE 2002).

Los centros de recreación son Estadio “Los Conacastes”, salón gimnasio, canchas escolares y parque central. Campo de Fut-Bol y de Básquet-Bol. Canchas sintéticas privadas.

k. Servicios financieros

Existen 6 entidades financieras en el municipio siendo estas: Banco de Desarrollo Rural (BANRURAL), Banco Agromercantil (BAM), Banco GyT Continental, Banco industrial (BI), Banco Reformador y Banco de los Trabajadores. Existen tres (3) cooperativas de ahorro y crédito: Cooperativa Trabajo y Progreso, Moyutan R.L. y Tonantel R.L. Además RAIZ Y GENESIS EMPRESARIAL, COMPARTAMOS, MICRONEGOCIO y FINCA. Quienes atienden la demanda de créditos de la población del municipio. No obstante a ello, existen familias que no son sujetas de crédito, por no contar con garantías para accesar al mismo.

l. Tenencia de la tierra

El coeficiente de Gini con respecto a la tenencia de tierra a nivel municipal es de 0.864 (PNUD 2005), lo que significa que en Chiquimulilla el 13.6% de la población tiene el control de las tierras, mientras el 86.4% no posee tierras para trabajar, siendo uno de los más altos de Santa Rosa e indica desigualdad. En este caso son obligados a arrendar un terreno para poder cultivar su maíz y frijol para sustento de la familia, existiendo una gran demanda para el programa de crédito para arrendamiento de FONTIERRA especialmente en las microrregiones de Las Escobas y Casas Viejas.

m. Instituciones y organizaciones al servicio de la comunidad

Entre las instituciones que trabajan en beneficio de la población de Chiquimulilla se encuentran las siguientes:

Organizaciones e instituciones gubernamentales

- Ministerio de Educación Pública y sus instituciones
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y sus dependencias e instituciones
- Procuraduría de Derechos Humanos
- Tribunal Supremo Electoral y Registro de Ciudadanos
- Ministerio de Agricultura y sus dependencias
- Policía Nacional Civil
- Organismo Judicial a través del Juzgado de Paz
- SOSEP y el Programa de Alimentación del Adulto Mayor funciona en la Iglesia

Organizaciones No gubernamentales

- Cristhians Childrens: la función que desarrolla es el de apoyo a las comunidades enfocadas a los aspectos de Salud y Educación.
- Club 700 Operación Bendición: Trabaja en el sector salud brindando a la población los servicios médicos y el servicio de Farmacia
- Proyecto Educativo Elim La Primitiva: apoya a la niñez en educación brindando becas.
- Fundabien: Ejecuta Programas y proyectos en apoyo a la población con capacidades diferentes (minusvalía)
- COPXIG: El Consejo de los Pueblos Xincas de Guatemala, busca preservar la cultura Xinca, ejecutando proyectos y Programas.-
- CODISRA: La comisión contra la discriminación racial ejecuta proyectos de capacitación y formación de personal voluntario que promueva los derechos humanos de las personas

Lista de instituciones gubernamentales y no gubernamentales invitadas a formar parte del COMUDE del municipio de Chiquimulilla

- P.D.H (Procuraduría de los Derechos Humanos)
- P.N.C (Policía Nacional Civil)
- Supervisión Educativa
- CONALFA
- Centro de Salud
- Cámara de Comercio
- Asociación de Pastores Evangélicos
- Caritas Arquideosesanas
- Asociación de Médicos de Chiquimulilla
- Asociación de Abogados y Notarios
- Proyecto Mi Pequeño Paraíso
- Medios de Comunicación de Radio, escrita y por cable.
- Representantes de los Consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODES)
- Asociación de Ganaderos de Sur Oriente (AGSO).

3.3 Descripción de ambiente físico y biótico

3.3.1 Aspectos geológicos regionales

La historia geológica de Santa Rosa está basada, fundamentalmente, en procesos de vulcanismo de inimaginable intensidad. Si bien en principio la historia es común a la del resto de la Cordillera, en varios sitios, tales como las lagunas de Ayarza, del Pino e Ixpaco y en el mismo volcán Tecuamburro, se han impreso detalles que los diferencian claramente. En Santa Rosa casi todos los rasgos

geográficos son de un vulcanismo joven, que data del Cuaternario Temprano (de los últimos dos millones de años, apenas).

Cuando la actividad ígnea estaba en su apogeo ocurrieron generalizadas erupciones de lava fluida, capaz de hacer que los edificios volcánicos tuvieran forma cónica, como la del volcán Jumaytepeque. Sobre algunos volcanes ocurrieron erupciones laterales. Crearon conos parásitos, a veces más de uno. Así, determinados volcanes adquirieron formas grotescas, de macizos montañosos, tal cual ocurre con Tecuamburro y Cruz Quemada. A veces las erupciones no fueron de tipo central, como las típicas de las chimeneas volcánicas, sino que a lo largo de fisuras más o menos largas. Esto dio lugar a la formación de montecillos alineados, usualmente de formas redondeadas y pendientes suaves. En algunas partes los montes reventaron con colosal intensidad lanzando enormes volúmenes de materiales, como las piedras pómez, que rellenan todos los valles. Se aprecia sobre las cumbres que rodean a la Laguna de Ayarza y en todos los terrenos planos alrededor de Santa Rosa de Lima, Nueva Santa Rosa, Casillas, Santa Cruz Naranjo y muchos sitios más.

A nivel regional los tipos de suelo que sobresalen en el departamento de Santa Rosa son:

- Qa. Aluviones Cuaternarios.
- Tv. Terciario. Rocas volcánicas sin dividir. Predominantemente Mio-Piloceno. Incluye tobas, coladas de lava, material lahárico y sedimentos volcánicos.
- Qv. Cuaternario. Rocas volcánicas, incluye coladas de lava, material lahárico, tobas y edificios volcánicos.
- Rocas plutónicas sin dividir. Incluye granitos de dioritas de edad pre-pérmico. Cretácico y Terciario.

- Ksd. Cretácico: Carbonatos Neocomiano-Campanianos. Incluye formaciones Cobán, Ixcoy, Campur, sierra Madre y Grupo Yojoa.

A nivel local Chiquimulilla se ve influenciado por la falla de Jalpatagua que atraviesa la región sur, la cual en ocasiones ha tenido movimientos telúricos provocando pequeños temblores. En el área de Chiquimulilla se encuentra el volcán Tecuamburro, el cual está a una altura de 1,962 metros.

3.3.2 Suelos

a. Tipo de suelo y fertilidad

Debido a su privilegiada ubicación, el municipio de Chiquimulilla, cuenta con tierras ricas en minerales y nutrientes por ser de origen volcánico, que permiten que en sus suelos se pueda realizar la explotación de toda clase de cultivos y la ganadería.

La topografía de Chiquimulilla es muy diversa que inicia desde los 0 msnm hasta los 1800 msnm; se cultivan productos tanto de clima cálido como de clima templado. Con la utilización de la técnica de riego, se está produciendo en algunas fincas en época de verano cultivos como sandía, melón y papaya para el mercado nacional y extranjero.

b. Suelos: uso potencial y actual

El suelo es arcilloso limoso y franco arcilloso limoso.

El deterioro del medio ambiente y de la capacidad productiva del suelo, se observa por deforestación en zonas de vocación silvícola,

estimándose que existen 120,000 hectáreas expuestas a erosión en todo el departamento, especialmente en áreas donde se sustituye el bosque por el cultivo limpio y por la utilización de prácticas agrícolas inapropiadas en suelos de vocación forestal. En el análisis del diagnóstico municipal, los representantes comunitarios manifestaron su preocupación por el avance de las plantaciones de caña de azúcar en el municipio, por considerar que es un cultivo que genera mucha contaminación por el uso de agro tóxicos y la deforestación.

Su Topografía es ondulada, tiene áreas montañosas en la parte norte, partes quebradas en el centro del municipio y planicies en la parte central baja y costa del pacífico.

Los principales bosques son: muy húmedo, Sub tropical y Seco sub tropical.

En el municipio el 16% de la superficie cultivada está siendo utilizada para cultivos anuales o temporales, el 7% para cultivos permanentes, el 69% para pastos y el 3.5% para bosque. Los suelos de las microrregiones La Morena y San Miguel Aroche están sobre utilizados, según el mapa de intensidad de uso de la tierra del MAGA. (Anexo 5).

3.3.3 Condiciones climáticas

El clima predominante es cálido, las temperaturas promedios varían desde los 25 a los 38 grados centígrados, con una precipitación anual promedio de 1600 milímetros. Las estaciones que se manifiestan en el municipio son las mismas que en la República de Guatemala que son: verano e invierno. La dirección del viento va de norte a sur.

3.3.4 Hidrología

Esta bañado por los ríos: Oliveros, El Jute, Frío, Grande, Ixcatuna, Las Flores, Las Marías, Los Esclavos, Margaritas, Paso Caballos, Pinzón, Sinacantán, Ulapa, Umoca, Urayala y Uxuna; los riachuelos: Aguacoco, Champote, Güichapi, La Corona y Santa Catarina; la laguna Coatepeque; y el Canal de Chiquimulilla, el cual es un canal natural; situado al sur de los departamentos de Santa Rosa, Escuintla y Jutiapa.

El canal presta numerosos servicios a los habitantes de los poblados aledaños. Se origina en la laguna de Sipacate, en el municipio de La Gomera, Escuintla. Corre paralelo al Océano Pacífico y a una distancia media de 500 metros. Recibe las aguas de los ríos Naranjo, Acomé, Guacalate, Achíguate, María Linda, Paso de Caballos y Los Esclavos. Tiene un largo aproximado de 140 Kms, de los cuales son navegables 120. El resto es navegable solamente para embarcaciones de escaso calado.

Cuadro 3. Ríos, riachuelos, lagunas y canales del municipio de Chiquimulilla, Santa Rosa

Ríos	Riachuelos	Lagunas	Canal
Oliveros	Agua Coco	Coatepeque	Chiquimulilla
Ulapa	La Corona		
El Jute	Champote		
Frio	Guichapi		
Grande	Santa Catarina		
Umoca	San Nicolás		
Ixcatuna			
Las Flores			
Las Marías			
Los Esclavos			

Margaritas			
Paso Caballo			
Sinacantan			
Urayala			

Fuente: Municipalidad de Chiquimulilla y SEGEPLAN, 2013

3.3.5 Calidad del agua

En Chiquimulilla el agua que abastece al servicio público en el casco urbano proviene de 4 manantiales o nacimientos y de 6 pozos mecánicos. Se desconoce la calidad del agua, debido a que no se han realizado los estudios necesarios al respecto que determine la confiabilidad en su consumo; pero se asume que el agua es de buena calidad y es apta para consumo humano ya que se han visitado los manantiales y no se encuentran focos de contaminación cercanos a ellos, además de que el tipo de suelo del municipio no permite la infiltración de patógenos; situación que debe determinarse a través de los respectivos análisis químicos, físicos y biológicos.

3.3.6 Vulnerabilidad a desastres

a. Susceptibilidad a la sequía y desertificación

El avance de la frontera agrícola es un riesgo inminente, debido a la falta de programas de capacitación y asistencia técnica para el uso sostenible de los recursos naturales. Por otra parte los altos niveles de pobreza prevalecientes en este municipio, obliga a la población a una explotación mayor de los recursos naturales para satisfacer sus necesidades básicas como alimentación, energía, combustible y materiales de construcción, trayendo como consecuencia la tala de árboles como suministro para fuego o venta de madera. O por la

actividad cañera que para su riego extraen agua de los ríos, reduciendo su caudal en su recorrido. De acuerdo al Sistema de Información Geográfica (SIG) del Ministerio de Agricultura, Ganadería y alimentación (MAGA) sólo el 13.20 por ciento de su territorio se encuentra en la categoría de riesgo muy alto de inundación y el 10.00 por ciento en la categoría de riesgo alto.

b. Áreas de vulnerabilidad a riesgos o desastres

- **Vulnerabilidad a derrumbes:** En cuanto a vulnerabilidad a derrumbes se pueden mencionar las comunidades La Morenita, La Morena, La Nueva Libertad y Gudiela.
- **Vulnerabilidad a deslizamientos:** Área urbana de Chiquimulilla, aldea Palo Alto, Piedra Grande, por el volcán Tecuamburro: por tener una laguna en su cráter.
- **Vulnerabilidad a inundación:** Entre las áreas expuestas a inundación pueden mencionarse las comunidades Las Pozas, Los Cerritos, El Aguacate, La Rubia, La Bomba, Matamoros, Placetas, Casas Viejas, Los Macizos, El Chapetón, El Dormido, El Salado, Las Mañanitas, El Hawaii, El Cebollito, El Papaturro, El Obraje, Oliveros, Agua Dulce, El Rosario, Las Lisas. SEGEPLAN (2003).

3.3.7 Orografía

El territorio de Santa Rosa participa en la zona orográfica meridional del país. La cordillera principal se compone de cerros formados por rocas eruptivas que causan hundimientos en el descenso de las montañas hacia el litoral.

Santa Rosa se inicia en las estribaciones de la Sierra Madre y los volcanes Cerro Redondo y Jumaytepeque, baja hasta los volcanes Cruz Quemada y Tecuamburro y se extiende al sur en el Canal de Chiquimulilla y las playas de Monterrico, Papaturro, Las Lisas y El Ahumado.

Posee dos zonas topográficas, la norte de superficie montañosa que se ubica sobre la Sierra Madre y la sur que corresponde a la costa y bocacosta, con extensas planicies y valles que culminan en las playas del Océano Pacífico.

Cuadro 4. Orografía del municipio de Chiquimulilla.

Montañas	Volcanes	Cerros
La Maquina	Tecuamburro	La Cebadia
Santa Clara		La Gabia
		La Soledad

Fuente: Municipalidad de Chiquimulilla y SEGEPLAN, 2013

3.3.8 Amenazas naturales

Las amenazas naturales que frecuentemente afectan el desarrollo de las actividades del municipio son las fuertes y prolongadas precipitaciones durante el invierno provocando inundaciones y los temblores debido a las fallas geológicas que atraviesan la región así los cuales causan deslizamientos de tierra.

3.3.9 Recursos naturales

Los suelos de Chiquimulilla son de vocación agrícola, ganadera y forestal. Entre sus recursos más importantes destaca el canal de

Chiquimulilla que en los últimos tiempos se ha convertido en la zona turística más importante de la región. No obstante, el canal de Chiquimulilla es el máximo exponente del deterioro y contaminación por el arrastre de suelo desde la zona montañosa, la deforestación de los manglares, la proliferación de maleza especialmente de ninfas y otras plantas de agua dulce y la deposición de basuras en sus aguas por los vecinos y turistas. SEGEPLAN (2003).

Una de las preocupaciones de los pobladores sobre la degradación de sus recursos naturales, es la falta de prácticas de conservación de suelos y la deforestación para establecimiento de fincas ganaderas en explotaciones extensivas.

3.3.10 Flora

La flora silvestre del municipio está constituida por una gran variedad de especies tropicales, bosques naturales en las áreas montañosas y la vegetación predominante de cultivos de maíz, fríjol, pastos y manglares en la zona del canal de Chiquimulilla. No se cuenta con estudios específicos para determinar sus potencialidades.

En el municipio de Chiquimulilla, por la diversidad de terrenos con que cuenta se pueden distinguir diferente clase de flora entre las que sobresalen:

- Madera: Palo blanco, Puntero, madreado, ceiba, matilisguate, etc
- Árboles Frutales: Naranja, Limón, Jocote, marañón, mamey, guanábana, etc.
- Flores: Chatía. Geranio, jazmines, rosales, claveles, etc.

3.3.11 Fauna

La fauna silvestre es representada por especies de aves Columba flavirostris y Daptrius americanus; mamíferos como: venado, mapache, comadreja, tacuazín; algunos crótalos como la culebra cascabel; el cantil y la barba amarilla; peces bagre, cuatro ojos, mojarra, vieja, pululo, etc. La fauna también ha sido restringida a reductos, por sustituirse la mayor parte de la montaña del municipio por cultivos. No se cuenta con información que permita establecer las potencialidades para su conservación y explotación.

En la Reserva Biológica Volcán Tecuamburro, se encuentran especies como: Gato de monte, tigres, venados, micoleones, tepescuintle, cantiles y corales de diversa variedad, tacuacines, mapaches, etc.

Cuadro 5. Cuadro de especies flora y fauna en el municipio de Chiquimulilla.

FLORA (nombre común)	Nombre científico	FAUNA (nombre común)	Nombre científico
Maíz	Zea mays	Paloma piquirroja	Columba flavirostris
Maicillo	Sorghum halepense	Perica guayabera	Amazona albifrons
Fríjol	Phaseolus vulgaris	Perica catarina	Bolborhynchus lineola
Pastos	Brachiaria Brizantha Humidicola	Tacuazín	Didelphis marsupialis Linnaeus
Café	Coffea arabica	Venado	Odocoileus virginianus
Manglares	Rhizophora mangle	Mapache	Procyon cancrivorus.
Palo blanco	Picconea azorica	Comadreja	Mustela nivalis
Puntero	Hyparrhenía rufa (Nees) stapf	Culebra cascabel	Crotalus simus
Madreado	Gliricidia sepium	Barba amarilla	Bothrops asper
Ceiba	Ceiba petandra	Cantil	Agkistrodon bilineatus
Matilisguate	Tabebuia Rosea	Coral	Micrurus altirostris
Eucalipto	Eucaliptus globulus	Peces bagre	Ameiurus melas
tamarindo	Tamarindus indica	Cuatro ojos	Anableps anableps
Cocal	Cocumis melo	Mojarra	Diplodus vulgaris
Naranja	Citrus sinensis	Vieja	Plecostomus plecostomus
Limón	Citrus limonum	Pululo	Dormitator maculatus

	Risso		
Mandarina	Citrus reticulata	Gato de monte	Felis silvestris silvestris
Jocote	Spondias purpurea	Tepescuintle	Agouti paca
Sandia	Citrullus lanatus	Micoleones	Potos flavus
Marañón	Anacardium occidentale		
Mamey	Mammea americana L		
Guayaba	Psidium guajava		
Aguacate	Persea americana		
Papaya	Carica papaya		
Chatía	Sorbus aucuparia		
Geranio	Pelargonium zonale		
Jazmines	Jasminum officinale		
Rosales	Rosa spp		
Claveles	Dianthus caryophyllus		
Loroco	Fernaldia pandurata		

Fuente: Elaboración propia., 2014 (información basada en entrevistas y trabajo de campo)

3.3.12 Áreas protegidas y ecosistemas

En el municipio de Chiquimulilla, se tienen como áreas de protección ecológica, el canal de Chiquimulilla, y el volcán Tecuamburro, actualmente no se tiene ningún proyecto para asegurar las zonas de recarga hídrica, por el desconocimiento de los procedimientos y la falta de interés de las autoridades locales. Como atractivo turístico está el pueblo de Chiquimulilla y la playa de Monterrico, también cuenta con los centros arqueológicos de Casas Viejas, El Ujuxte, Los Cerritos y Santa Clara.

a. Reserva Biológica Volcán Tecuamburro

Se encuentra en la parte norte del municipio de Chiquimulilla, en las faldas del volcán que lleva su nombre, en donde el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) busca conservar la fauna

del lugar como venados, gatos de monte, taltuzas, entre otras y pretende mantener los bosques.

b. El Canal de Chiquimulilla

Es una reserva de agua que recorre paralelo al Océano Pacífico toda la parte sur del departamento de Santa Rosa, inaugurada durante el gobierno del General José María Reyna Barrios, rea protegida por instituciones como CONAP, INAB, CECOM, entre otras, que tienen como objetivo preservarlo, a la vez que conservan las especies de fauna acuáticas propias de este recurso, así como las diferentes especies de flora donde obre salen las diferentes variedades de Mangle.

c. Atractivos naturales

Entre los atractivos naturales más importantes del municipio se pueden mencionar: Playa (Las Lisas, Chapetón y Hawaii), canal de Chiquimulilla, avi turismo, tortuga marina y pesca artesanal para fomentar el turismo y ecoturismo.

3.3.13 Zonas de vida

En general en el departamento de Santa Rosa existen seis zonas de vida vegetal, según la clasificación propuesta por Holdridge en 1978.

Las principales zonas de vida de Chiquimulilla son:

- bmh - S (c) = Bosque Muy Húmedo Subtropical (cálido) y
- bs – S = Bosque Seco Subtropical

3.4 Identificación de problemas ambientales

3.4.1 Análisis FODA de la Oficina de Gestión Ambiental y Riesgo

Cuadro 6. FODA de la Oficina de Gestión Ambiental y Riesgo de la Municipalidad de Chiquimulilla, Santa Rosa.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
• Armonía laboral y personal competente. • Politica ambiental. • Gestión ambiental y riesgo en la municipalidad. • Plan de emergencia para situaciones de riesgo. • Presencia de recursos naturales paisajísticos y áreas naturales en el municipio. • La existencia de normas y reglamentos que favorecen la regularización de las actividades que afectan el medio ambiente. • Conformación de la COLRED (Comisión Local para Reducción de Desastres). • Conformación de la COMRED (Comisión Municipal para Reducción de Desastres). • Apoyo del señor alcalde en actividades ambientales que involucren a la población.	• Falta de personal calificado y recursos necesarios para el adecuado funcionamiento de la OGAyR • Mal manejo de las aguas residuales del municipio. • Inadecuada gestión en el manejo de residuos sólidos. • El lugar donde está ubicado el rastro municipal no es el adecuado. • El cementerio actual no cumple con los requisitos del MARN y MSPAS. • Limitante del recurso económico. • Limitado nivel de sensibilización ambiental de la población. • Poca atención que se le brinda a los reglamentos y normas que favorecen el cuidado del medio ambiente.
OPORTUNIDADES	**AMENAZAS**
• Alto potencial eco-turístico de la región. • Normatividad ambiental, actualmente se exigen instrumentos de gestión ambiental para otorgar las licencias de construcción. • Apoyo de instituciones como MAGA, MARN, MSPAS, CONRED, etc. • Apoyo de ONG´s. • Chiquimulilla es el eje comercial de la región. • Demanda en el mercado de materiales reciclables. • La exigencia por parte del MARN de implementar plantas de tratamiento en los municipios. • Estudiantes de diferentes universidades y lugares del país desarrollando su ejercicio profesional supervisado en la municipalidad.	• Multas y sanciones por incumplimiento de la legislación ambiental. • Vulnerabilidad en la época lluviosa en algunas aldeas por inundaciones y desbordamiento de ríos. • Discontinuidad de los programas ambientales del municipio. • Proliferación y crecimiento de vertederos a cielo abierto no autorizados en el municipio. • Uso del suelo no acorde con su capacidad potencial. • Degradación de la cobertura forestal del municipio. • Contaminación atmosférica en temporada de zafra de parte de las empresas cañeras. • Mala regulación en el uso del agua.

Fuente: Elaboración propia, 2014.

3.4.2 Matriz de estrategias según el FODA

La matriz FODA consiste en la intersección de los indicadores internos (fortalezas y debilidades) con los indicadores externos (oportunidades y amenazas). El objetivo de dicha matriz es utilizar las fortalezas para aprovechar las oportunidades y evitar las amenazas, aprovechar las oportunidades para superar las debilidades, reducir debilidades y evitar amenazas.

Cuadro 7. Matriz FODA. Estrategias identificadas mediante el análisis del FODA

Estrategia F/O	**Estrategia D/O**
Aplicar la politica ambiental en el municipio con el apoyo de entidades nacionales como MAGA, MARN y MSPAS.	Aplicar el marco ambiental vigente en los procesos de gestión presupuestaria, para la obtención de los recursos financieros necesarios para la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales.
El personal de la unidad puede aplicar normativos y reglamentos basados en la legislación nacional, para los otros municipios.	Aprovechar la demanda de material reciclable para promover la gestión integral de los residuos sólidos en el municipio.
Promover más actividades que fomenten la cultura de reciclaje, aprovechando los buenos precios que ofrecen los comerciantes.	Solicitar a los estudiantes epesistas los planos de un nuevo rastro, el reordenamiento del cementerio y el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales.
Aprovechar el apoyo del alcalde para promover los lugares eco turísticos fuera del municipio. Ej, Playas Verdes	Obtener fondos para el cuidado de las áreas protegidas fomentando el ecoturismo en el municipio.
Desarrollar reuniones y capacitaciones constantes con miembros de CONRED en las comunidades más vulnerables.	Coordinar apoyo técnico humano y logístico en las diferentes instituciones para realizar las actividades programadas por la unidad.
Estrategia F/A	**Estrategia D/A**
Aprovechar la conformación de COLRED y COMRED para prevenir y controlar desastres durante la época de invierno en lugares estratégicos.	Promover la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales en el municipio para evitar multas y sanciones.
Verificar la observancia de leyes y reglamentos ambientales por parte de empresas externas al municipio realizando monitoreos en coordinación con las autoridades ambientales del municipio.	Prestar la atención necesaria a los reglamentos ambientales para controlar la deforestación y daños al medio ambiente por parte de personas individuales o jurídicas.

A través del personal calificado y no calificado de la unidad de gestión ambiental y el apoyo del alcalde geo posicionar y eliminar los vertederos a cielo abierto de basura no autorizados en el municipio.	Destacar la importancia del reordenamiento territorial municipal que conlleve a la reubicación del rastro municipal y ampliación del cementerio en lugares adecuados, tomando como referencia la capacidad del uso del suelo del municipio.
Cumplir con las normas y reglamentos ambientales para evitar ser sancionados o multados por contraloría.	Realizar una campaña de concientización sobre los problemas ambientales del municipio con actores claves de los barrios y comunidades.

Fuente: Elaboración propia, 2014.

3.4.3 Problemas ambientales de competencia municipal

Uno de los mayores problemas ambientales a los que se enfrenta la municipalidad de Chiquimulilla es la contaminación atmosférica que generan los buses provenientes de Guazacapan y Taxisco, los cuales se encuentran en mal estado. Otro problema es que los municipios vecinos (Guazacapan y Taxisco) traen sus residuos al vertedero municipal de Chiquimulilla, sin prohibición alguna. Al mismo tiempo que personas del municipio de Chiquimulilla y lugares aledaños, no pagan el servicio de recolección de basura y vierten sus residuos sólidos en lugares no autorizados, ocasionando contaminación ambiental y visual. El problema de la basura en las playas se da debido a la afluencia de turistas y la inexistencia de un comité de ornato y limpieza. Además, se tiene el problema del mal manejo de las aguas residuales ya que no existe una planta de tratamiento y su disposición final son los ríos.

3.4.4 Principales impactos ambientales de competencia municipal

Positivos

- Contribución al fortalecimiento de la cultura ambiental, a través de la celebración del día internacional del medio ambiente, día de mercado ambiental, entre otros.
- Implementación de biodigestores en escuelas.
- Programas de reforestación de mangle en el sector playa.
- Brindar agua debidamente desinfectada a la población cumpliendo con los parámetros establecidos para el efecto y legislación vinculante.
- Autorización de reglamentos internos de agua, alcantarillado y cementerio.
- Implementación de una politica ambiental para el municipio.

Negativos

- Indirectamente se contribuye a la erosión del suelo por cambio de uso.
- Contaminación del aire por partículas en suspensión por el mal servicio de los buses extraurbanos.
- Malos olores en el municipio por el mal servicio prestado por el sistema de recolección de basura.
- Contaminación de los ríos por la mala disposición de las aguas residuales.
- Incumplimiento de leyes y reglamentos ambientales por falta de aprobación por parte de las autoridades correspondientes.

4. PLAN DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADO

4.1 Reforma a los reglamentos internos de alcantarillado, abastecimiento de agua y mercado del municipio de Chiquimulilla

a) Descripción

La OGAyR es la unidad encargada de elaborar los reglamentos requeridos por el Código Municipal y por el MARN en temas relacionados al medio ambiente, dichos reglamentos fueron presentados ante el señor Alcalde y el Concejo Municipal, quienes dieron su autorización para que fueran aprobados, pero sugirieron algunos cambios los cuales debían ser realizadas durante el mes de marzo.

b) Objetivo

Contribuir en la revisión y modificación de los reglamentos municipales de alcantarillado, abastecimiento de agua y de mercado para que finalmente sean aprobados por el Concejo Municipal y por el MARN, para evitar sanciones posteriores.

c) Metas

Modificar, agregar o eliminar los artículos necesarios y hacer las correcciones propuestas por el Concejo Municipal a los 3 reglamentos presentados por la OGAyR.

d) Procedimiento

Para la modificación de los reglamentos se consultó la Constitución Política de la República, leyes y reglamentos vinculantes; para lo cual se desarrollaron los siguientes pasos:

- Se convocó a una reunión al encargado de la OGAyR, al encargado de la DMP y al juez de asuntos municipales.
- Se estudió cada artículo de los distintos reglamentos, para ver si no habían inconstitucionalidades que fueran a afectar el cumplimiento de las leyes.
- Correspondió al Concejo Municipal la autorización y al Secretario municipal publicarlo en el diario oficial.

e) Recursos

- FÍSICOS: Material audiovisual, equipo de oficina, leyes relacionadas al tema ambiental y de salud.
- HUMANOS: Encargado de la OGAyR, director de la DMP, juez de asuntos municipales y estudiante en Ejercicio Profesional Supervisado de Ing. en Gestión ambiental Local.

f) **Evaluación**

Con esta actividad se logró la aprobación de los 3 reglamentos internos, permitiendo así su cumplimiento dentro del municipio, estableciendo normas y sanciones que regulan el cuidado del medio ambiente.

Cada reglamento se basa en las leyes nacionales correspondientes, incluyendo el marco legal, aclarando

definiciones utilizadas en cada reglamento, así como la administración, operación y mantenimiento de cada servicio que presta la municipalidad a la población; los aspectos económicos financieros, las prohibiciones y sanciones, así como las disposiciones finales.

4.2 Programa de Educación Ambiental

a) Descripción

La municipalidad de Chiquimulilla con el apoyo de la OGAyR se preocupa por inculcar en la población estudiantil valores que promuevan el cuidado de los recursos naturales. Por tal motivo se realizan constantemente actividades con las escuelas del área urbana, dependiendo de las fechas en las que se le celebre a cada recurso. El 22 de marzo de cada año se celebra el día mundial del agua, con el objetivo de llamar la atención acerca de la importancia del agua dulce y la defensa de la gestión sostenible de los recursos, realizo una caminata por las calles principales del municipio, promoviendo en los niños principalmente el cuidado y uso adecuado de este recurso vital. El 5 de junio se celebra el día internacional del medio ambiente, por lo que se organizó también una caminata por las calles principales del municipio con la participación de los estudiantes de diferentes establecimientos educativos. Se realizan también otras actividades a nivel interno de cada escuela donde la municipalidad también apoya con recurso físico y humano.

b) Objetivo

Promover acciones que conlleven a la sensibilización de la población es sobre la importancia de tener una conciencia ambiental, exhortando a gobiernos y organizaciones para que adopten medidas en relación con ese tema y realicen actividades de prevención de la contaminación, limpieza y rehabilitación, minimizando el deterioro del medio ambiente.

c) Metas

Lograr la participación de 4 establecimientos en las distintas actividades programadas por la municipalidad.

d) Procedimiento

Para la organización de las caminatas se siguieron los siguientes pasos:

- La municipalidad y el MARN solicitaron a la supervisión educativa de educación la autorización para realizar dichas actividades en las fechas programadas.
- Se solicitó la participación de las escuelas a través de los directores.
- Para la caminata del día del medio ambiente se le solicito a los directores que cada niño debía hacer un dibujo alusivo al medio ambiente.
- La comisión de cultura de cada escuela escogió los 5 mejores dibujos.
- Una semana antes de la actividad los maestros encargados llevaron los dibujos a la OGAyR.

- El día correspondiente a cada actividad, cada escuela salió de sus instalaciones hacia el punto de reunión que sería el parque central.
- Luego se les dio un diploma de participación a los maestros que asistieron a la actividad.
- En público, se les premio a los 12 mejores dibujos, escogidos anteriormente por el señor Alcalde, integrantes del Concejo Municipal y autoridades del MARN.
- Se entregaron los dibujos al encargado de realizar el calendario de la municipalidad de Chiquimulilla, donde cada mes tendrá una imagen alusiva al cuidado del medio ambiente,

e) Recursos

- FÍSICOS: equipo de audio, vehículos, alimentos y bebidas.

- HUMANOS Encargado de OGAyR y estudiante en Ejercicio Profesional Supervisado de Ing. en Gestión ambiental Local, representantes del MARN, alumnos participantes y personal docente y administrativo de cada escuela.

- FINANCIERO: Refacción para los alumnos, maestros y autoridades participantes, gasolina para las unidades móviles, impresión de diplomas y reconocimientos.

f) Evaluación

Con esta actividad se logró la participación activa de los 4 establecimientos convocados y de las autoridades invitadas dándole más realce a la actividad, así mismo lograr que los niños

de las diferentes escuelas conocieran dos manantiales y su tanque de distribución, entendiendo cómo funciona el sistema de abastecimiento de agua en el casco urbano y recalcando en ellos la concientización sobre el cuidado del agua y del medio ambiente en general.

4.3 Elaboración de un Plan de Manejo Integral del Recurso Hídrico para el casco urbano del municipio de Chiquimulilla.

a) Descripción

La Municipalidad de Chiquimulilla es la proveedora del servicio de agua potable, la cual utilizará el Plan de Manejo Integral del Agua para poder concentrarse en la mejoría de las áreas críticas que se deben solventar y administrar de una manera eficiente y eficaz, de forma de cumplir con los planes de mejoría y monitoreo de calidad de garantizando que el suministro de agua potable en la zona urbana del municipio cumpla con los requisitos establecidos y las normas calidad del agua.

El Plan también podrá ser utilizado por El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, entidades afines, usuarios y operarios del sistema de agua potable y población en general, para definir las áreas críticas que se deben supervisar para garantizar el cumplimiento de los objetivos sanitarios, planes de mejora y monitoreo de calidad del agua.

b) Objetivos

- Elaborar el plan de manejo integral del recurso hídrico de la municipalidad de Chiquimulilla, para su implementación y ejecución, para utilizar de manera correcta el recurso y al mismo evitar su contaminación.

- Determinar los lineamientos y directrices del plan de manejo, para su presentación y evaluación ante el Alcalde y el Concejo Municipal.

c) Meta

Manejar en un 90% la desinfección y distribución correcta del recurso hídrico en el casco urbano del municipio, a través del uso adecuado del plan de manejo.

d) Procedimiento

Para la elaboración del Plan de Manejo del Recurso Hídrico se siguió la siguiente metodología:

- Se realizaron visitas a los diferentes manantiales y tanques de distribución que abastecen de agua al casco urbano del municipio, para ver el estado en el que se encontraban y si funcionaban correctamente.
- En el plan se incluyeron objetivos y estrategias que promueven la conservación y calidad del agua.
- Se enmarcaron los 3 beneficios principales que se obtienen al implementar el plan de manejo.

- Se presentó el Plan al encargado de la OGAyR obteniendo el visto bueno, para luego ser presentado ante el Concejo Municipal.

e) Recursos

- FISICOS: Equipo de Oficina, equipo audiovisual.

- HUMANOS: Estudiante en Ejercicio Profesional Supervisado de Ing. en Gestión ambiental Local, Encargado de OGAyR y encargado de la Oficina de Agua y distribución de la municipalidad.

f) Evaluación

Con la elaboración del Plan de Manejo Integral del Recurso Hídrico se pretende que los órganos directivos de la municipalidad obtengan un análisis de las potencialidades del área, así como de la importancia que tiene la conservación de dicho recurso. Se logró la aprobación de dicho Plan por el Concejo Municipal entrando en vigencia desde el 06 de marzo del 2014.

4.4 Elaboración de un Plan de Manejo del Vivero Forestal del municipio de Chiquimulilla.

a) Descripción

EL PLAN DE MANEJO DEL VIVERO FORESTAL busca desarrollar procesos de planificación para mejorar la gestión y manejo adecuado de los recursos naturales, facilitando el acceso

a los productos forestales que puedan enriquecer los índices de cobertura boscosa en el Municipio de Chiquimulilla, Santa Rosa.

El PMVF, es un instrumento de gestión que surge como un proceso coordinado y concertado entre autoridades y funcionarios municipales, representantes de instituciones locales, publicas y privadas, promoviendo el cuidado del potencial edáfico de la zona como la protección de las áreas ya existentes.

El Plan también podrá ser utilizado por El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, entidades afines, usuarios y operarios del sistema de agua potable y población en general, para definir las áreas críticas que se deben supervisar para garantizar el cumplimiento de los objetivos sanitarios, planes de mejora y monitoreo de calidad del agua.

Por ende se propuso que en la Municipalidad de Chiquimulilla incluya dentro de sus planes de trabajo, la implementación de un Vivero Forestal Privado-Municipal, en el cual por medio tecnificado y sostenible se logre la producción a escala considerable de plantas que se transportaran a las zonas con perdida forestal y que funcionaran como bosques energéticos, cultivados y de protección; para esto se crea EL PLAN DE MANEJO DEL VIVERO FORESTAL, en el cual se darán las directrices necesarias para el buen funcionamiento del mismo como el seguimiento de la Política Ambiental Municipal.

b) Objetivos

- Elaborar el plan de manejo de vivero forestal para promover el incremento y cuidado de las áreas recubiertas boscosas dentro del municipio, bajo una planificación estratégica y controlada.

c) Meta

Elaborar 1 plan de manejo integral del recurso forestal con objetivos y estrategias enfocadas en la protección y conservación de la flora del municipio.

d) Procedimiento

Para la elaboración del Plan de Manejo del Vivero Forestal se siguió la siguiente metodología:

- La municipalidad no cuenta con vivero propio y utiliza el espacio proporcionado por el Turicentro “Ercho Park la Aventura”, se visitó dicho lugar para solicitar el apoyo necesario para ejecutar dicho plan y a la vez recaudar información sobre las plantas que están en el vivero.
- En el plan se incluyeron objetivos y estrategias que promueven la conservación y protección del recurso bosque.
- Se definieron las fases que tendría la ejecución del plan, así como técnicas de manejo, control de plagas y recursos a utilizar durante las distintas actividades.
- Se le agrego además un reglamento interno de operación para el vivero forestal.

- Se presentó el Plan y el reglamento al encargado de la OGAyR obteniendo el visto bueno, para luego ser presentado ante el Concejo Municipal.

e) Recursos

- FÍSICOS: Equipo de Oficina, equipo audiovisual, vehículos, gasolina.

- HUMANOS: Estudiante en Ejercicio Profesional Supervisado de Ing. en Gestión ambiental Local, Encargado de OGAyR y propietario del Turicentro.

f) Evaluación

Con esta actividad so logró implementar un Plan de Manejo de Vivero Forestal en la municipalidad de Chiquimulilla siendo aprobado por el Concejo Municipal; entrando en vigencia desde el 19 de marzo del 2014. Dejando además la inquietud de crear un Vivero propio, que también genere ingresos a la municipalidad.

La municipalidad ha estado trabajando con el turicentro antes mencionado desde hace varios años, teniendo disponibilidad de plantas en este vivero, las cuales pueden servir para dar inicio a las actividades correspondientes según el plan de manejo del vivero forestal.

4.5 Representación institucional como parte de la Municipalidad en diversas actividades realizadas por distintas entidades de medio ambiente.

a) Descripción

La OGAyR de la municipalidad de Chiquimulilla solo cuenta con un encargado, quien tiene en su responsabilidad todas las actividades que se programan en dicha oficina; como parte del apoyo prestado a la institución, se realizaron algunos acompañamientos a diferentes instituciones como el MARN, INAB, ASOPESMA (Asociación de Pescadores de las Mañanitas) y a la municipalidad como representante de dicha oficina. Algunas actividades fueron inspecciones y verificaciones notificadas en el MARN de denuncias ambientales, en diferentes puntos del municipio. Participación activa en la actividad "Limpiemos nuestra Guatemala" organizada por Fundación Azteca y la Dirección Departamental de Santa Rosa, la cual se realizó en dos fases: una en la playa y otra en el casco urbano del municipio. Inspección trimestral que realiza el MARN a la mina San Rafael. Participación en "La mesa manglar" (del sector 4 de mangle) organizada por el INAB y ASOPESMA, para elegir la nueva secretaria por cambio de instituciones. Participación en la colocación de rótulos de prohibición para tirar basura en basureros no autorizados que se encuentran dentro del Canal de Chiquimulilla y en la eliminación de un basurero no autorizado localizado en el camino que dirige a la aldea Sinacantan, colocando un rotulo de prohibición y circulando el terreno para evitar la reincidencia.

b) Objetivo

Brindar el apoyo necesario a la Oficina de Gestión Ambiental y Riesgo de la municipalidad de Chiquimulilla, para cumplir con todos los compromisos que requieran de una representación institucional.

c) Metas

Lograr participar en todas las actividades en las que se necesite apoyo para cumplir con las responsabilidades de la oficina.

d) Procedimiento

En cada actividad se realizó el mismo procedimiento, siendo el siguiente:

- Las instituciones encargadas de la actividad hacen llegar una notificación a la municipalidad informando y solicitando apoyo de la oficina.
- Al no poder asistir el ingeniero encargado de la oficina, solicita el apoyo del estudiante epesista.
- Se procede a realizar la actividad, tomando nota de los problemas y soluciones presentados, pasando un reporte al encargado de la oficina.

e) Recursos

- FÍSICOS: equipo de audio, vehículos, alimentos y bebidas.

- HUMANOS Encargado de OGAyR y estudiante en Ejercicio Profesional Supervisado de Ing. en Gestión ambiental Local, representantes del MARN, alumnos participantes y personal docente y administrativo de cada escuela.

- FINANCIERO: Viáticos para los participantes de las reuniones, donde hubo representación municipal.

f) Evaluación

A través de las actividades y acompañamientos realizados se pudieron verificar denuncias con inspecciones que realiza el MARN, tomando los puntos geo posicionales y las fotografías y datos necesarios para adjuntar en los expedientes. La recaudación final de desechos, en la actividad “Limpiemos nuestra Guatemala” fue de 82.25 quintales, en las dos jornadas de limpieza, logrando dejar un mejor aspecto visual y ambiental y en los lugares seleccionados. En la visita a la mina San Rafael so corroboro que todo estuviera funcionando con normalidad, observando los procesos, la seguridad industrial y aplicación correcta de las normas ambientales.

5. CONCLUSIONES

- La municipalidad de Chiquimulilla, a través de la Oficina de Gestión Ambiental y Riesgo, demostró su interés por la conservación y protección de los recursos naturales del municipio.

- Se fortaleció el proceso de sensibilización y concientización en niños de las 4 escuelas urbanas, con la participación de las diferentes actividades del programa de educación ambiental.

- Con la elaboración de los planes de Manejo Integral del Recurso Hídrico y el Plan de Vivero Forestal se buscó normalizar y potencializar dichos recursos en el municipio, aprovechándolos sin explotarlos y beneficiando a la población.

- Las actividades de representación como apoyo a la municipalidad, fueron de gran importancia, ya que no se cuenta con personal de apoyo para el encargado de la Oficina y la que la demanda de su servicio por la municipalidad e instituciones es muy constante.

- Como proyecto de prefactibilidad se propuso la implementación de un sistema de captación de agua de lluvia para consumo humano, en la EOUM Eduardo Pineda Pivaral, la cual tiene deficiencia en cuanto al servicio de agua municipal; utilizando el método SODIS como medio de purificación, inculcando en los niños el amor por nuestros recursos naturales y darles a conocer nuevos métodos de purificación y que ellos puedan llevar el mensaje a sus hogares.

6. RECOMENDACIONES

- Optimizar las funciones de la Oficina de Gestión Ambiental y Riesgo de la municipalidad de Chiquimulilla, fortaleciendo el recurso físico, dotando de vehículo de doble tracción para agilizar las visitas de campo, implementar el uso de un sistema de información geográfica, con el cual se obtendría una visualización de los terrenos visitados, facilitando la ubicación y generando una base de datos territorial.

- Incorporar a las escuelas del área rural en las actividades del programa de Educación Ambiental, para lograr un mayor impacto y garantizar los beneficios de todo el municipio.

- Cumplir y poner en práctica los artículos establecidos en los reglamentos internos de alcantarillado, abastecimiento de agua y mercado, aplicando las sanciones establecidas para todos los vecinos por igual.

- Brindar seguimiento a los planes de Manejo Integral del Recurso Hídrico y al plan de Vivero Forestal, para promover el incremento y cuidado de las áreas recubiertas boscosas dentro del municipio, así proteger los recursos hídricos, garantizando su existencia y conservación natural.

- Crear una comisión de vigilancia en la Aldea Las Mañanitas para evitar la tala inmoderada del mangle, y solicitar apoyo de instituciones como CONAP y DIPRONA, para cuando se susciten situaciones de emergencia.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Cano, B. 2012. Memoria de labores municipalidad de Chiquimulilla. Guatemala. 125 p.

- Castañeda Díaz, CL; Roldán, R. 1995. Legislación Ambiental, Un Derecho Vigente no Aplicable al Canal de Chiquimulilla, Santa Rosa, GT. Tesis Lic. en ciencias jurídicas y sociales. Guatemala, USAC. 87 p.

- Códigos postales de la República de Guatemala, GT, 2011. (en línea). Guatemala, GT. Consultado 1 jul. 2014. Disponible en: phttp://www.aquiguatemala.info/sta_rosa.php

- De la Cruz, RJ. 1982. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento basada en el sistema Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 24 p.

- Diccionario Geográfico Nacional, GT. 1982. Municipio de Chiquimulilla. Guatemala, GT. Consultado 25 may. 2014. Disponible en: http://www.guatepymes.com/geodic.php?keyw=25438

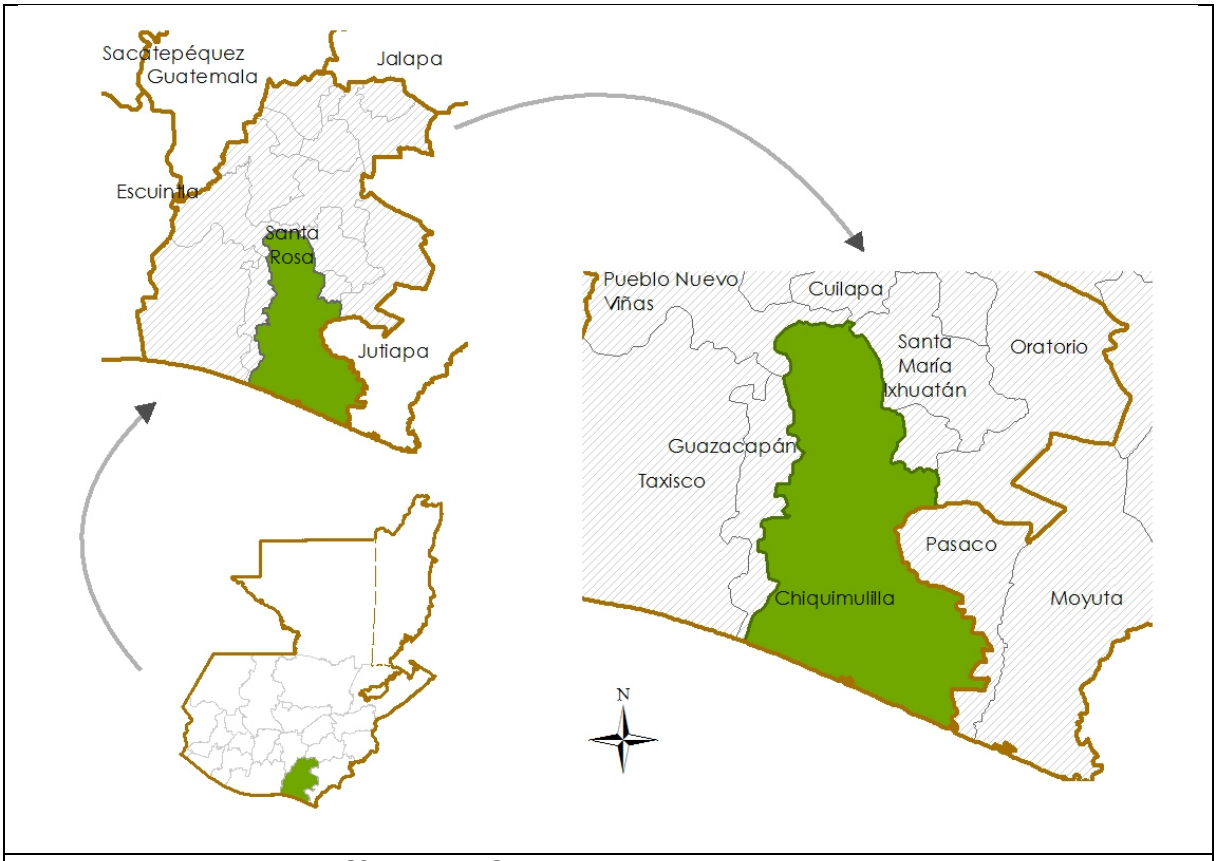
- INE (Instituto Nacional de Estadística). 2002. XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación en Guatemala. Guatemala. 169 p.

- MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2003. Primera aproximación al mapa de clasificación taxonómica de los suelos de la república de Guatemala, a escala 1:250,000 (memoria técnica). Ed. por H Tobías y E Lira. Guatemala, PAFG; INAB. 50 p.

- Pineda Pivaral, E. 1980. Libro de Oro: Monografía, Santa Cruz Chiquimulilla, Santa Rosa, GT. 150 p.
- SEGEPLAN (Secretaria General de Planificación y Programación de la Presidencia, GT). 2003. Estrategia para la Reducción de la Pobreza Regional: Región IV. Guatemala. 79 p.
- _____. 2003. Diagnóstico Municipal del Municipio de Chiquimulilla. Chiquimulilla, Santa Rosa, GT, SEGEPLAN. 50 p.
- _____. 2010. Plan de desarrollo municipal, municipio de Chiquimulilla, Santa Rosa. Guatemala. 97 p.
- Zamora J, CJ. 2009. Diagrama bioclimático de zonas de vida del sistema Holdridge, adaptado a la geografía local. Perú, CADECH R.L. 10 p.

8. ANEXOS

Anexo 1. Ubicación geográfica municipio de Chiquimulilla, departamento de Santa Rosa.

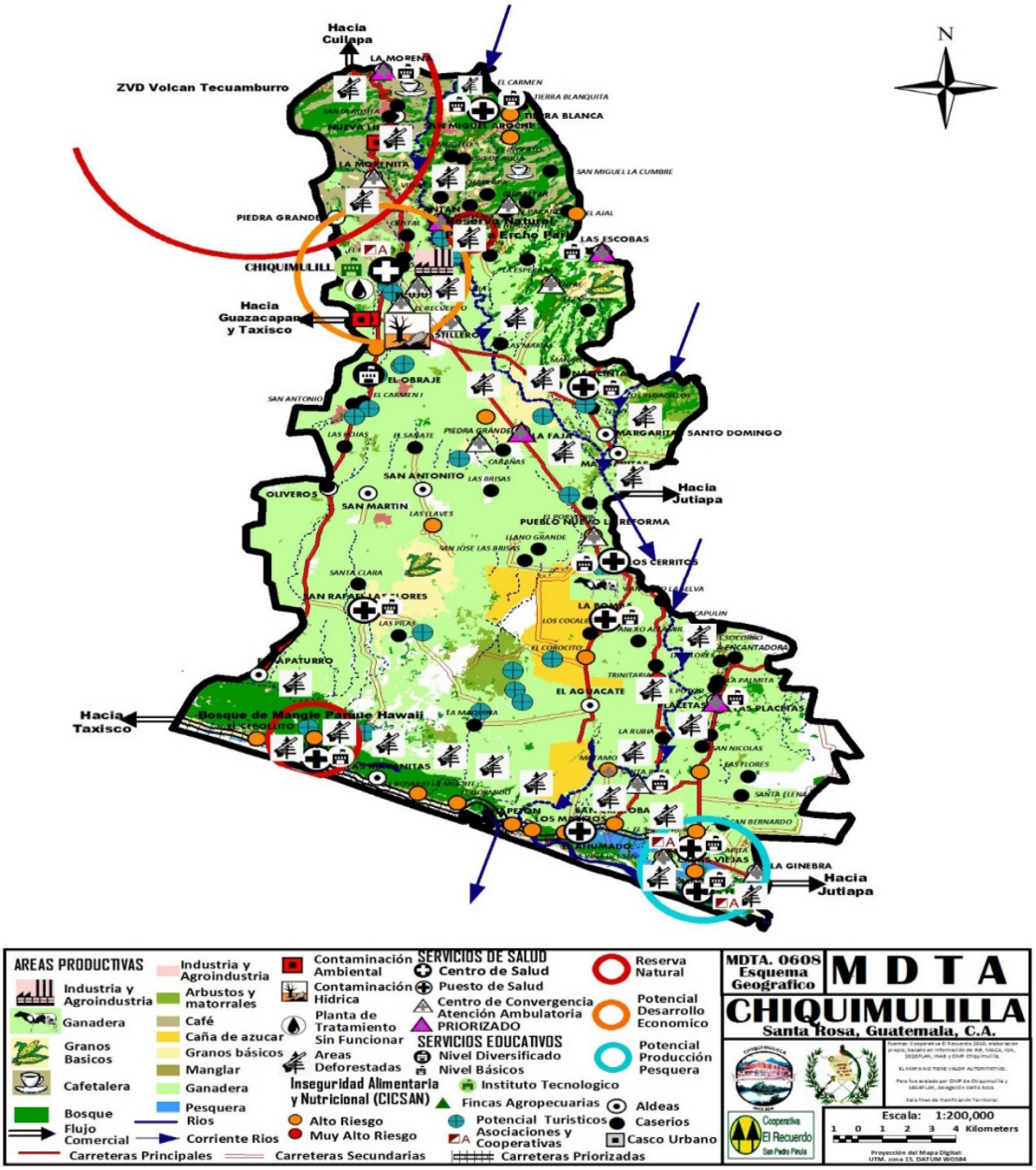


Fuente: base cartográfica del IGN

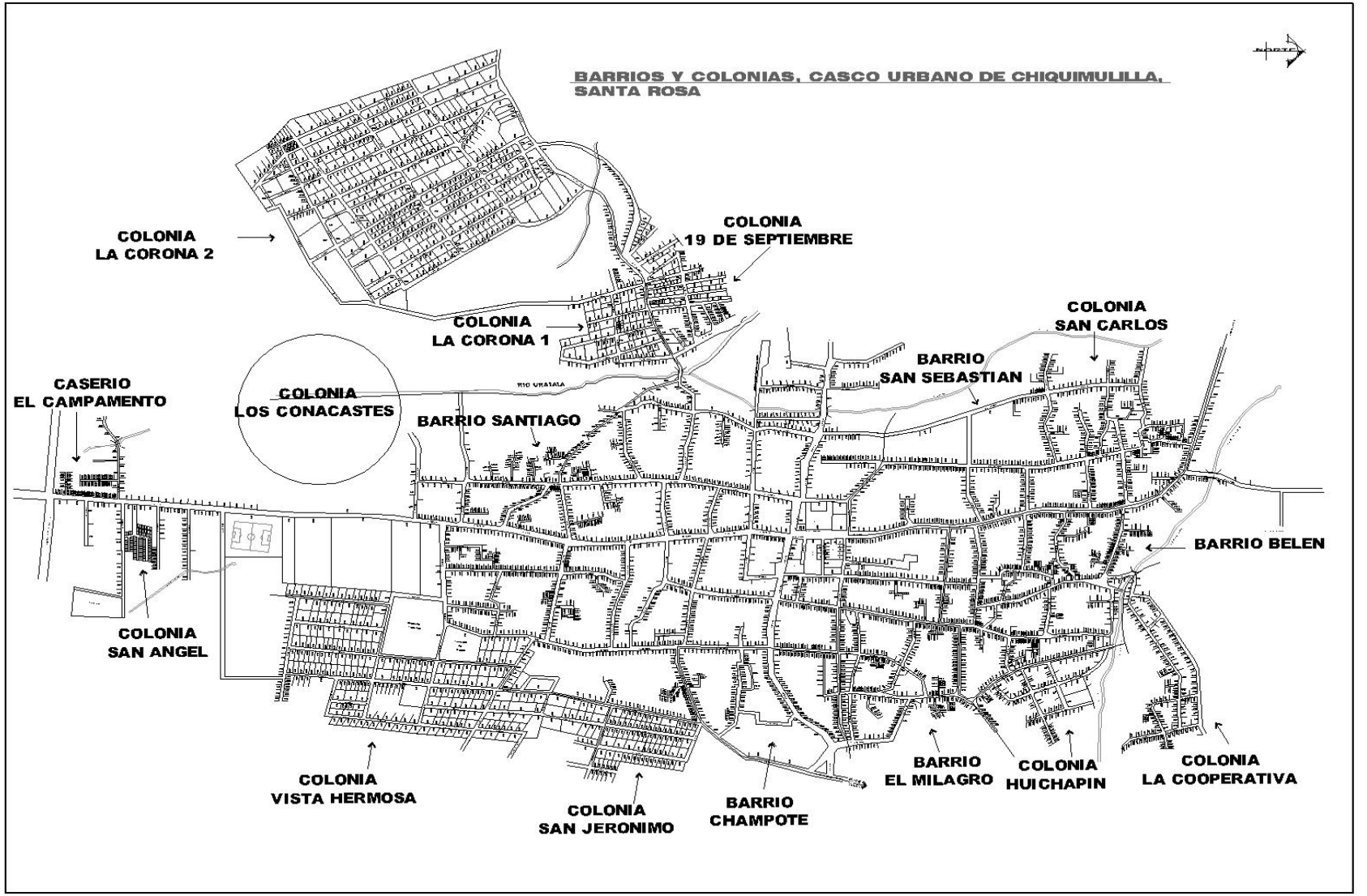
Elaboración: SINIT-Santa Rosa, SEGEPLAN

Fecha de elaboración: julio de 2013

Anexo 2. Mapa geográfico del municipio de Chiquimulilla

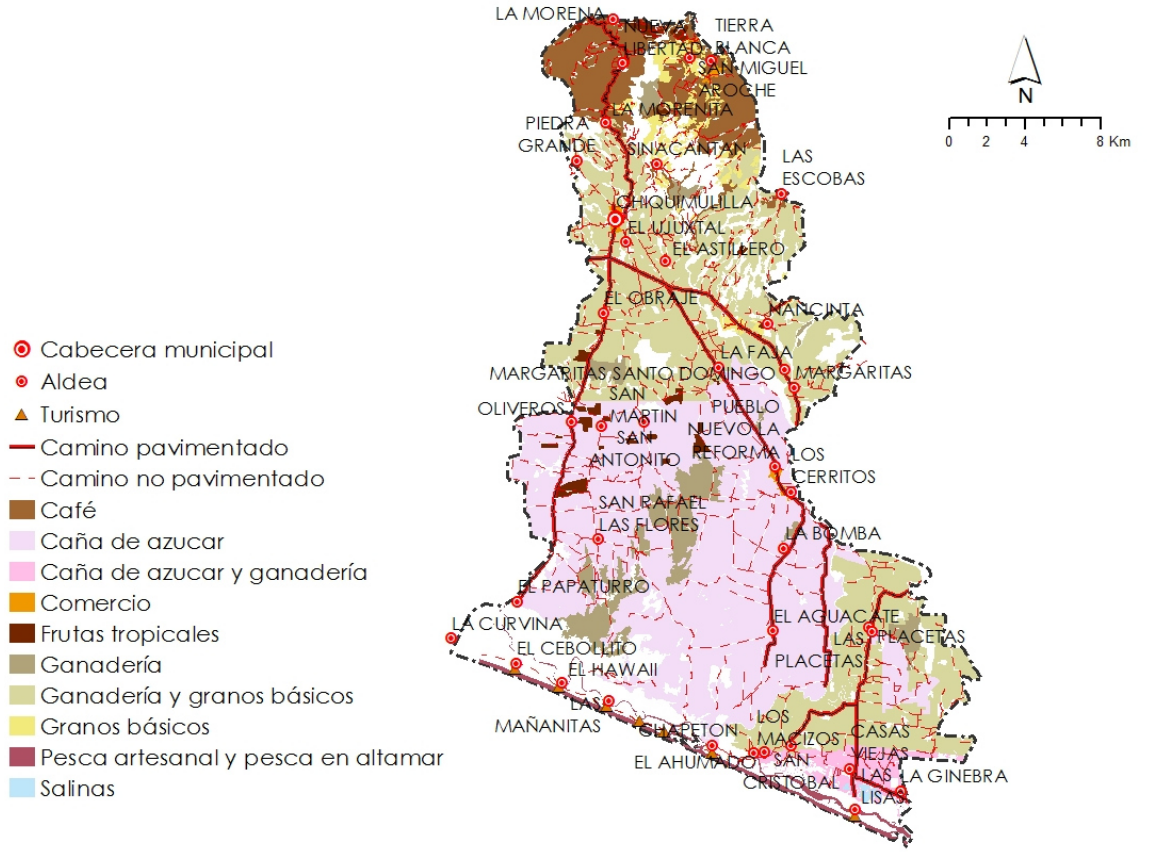


Anexo 3. Mapa comunitario del casco urbano del l municipio de Chiquimulilla



Fuente: Municipalidad de Chiquimulilla, 2013

Anexo 4. Mapa de motores económicos actuales del municipio



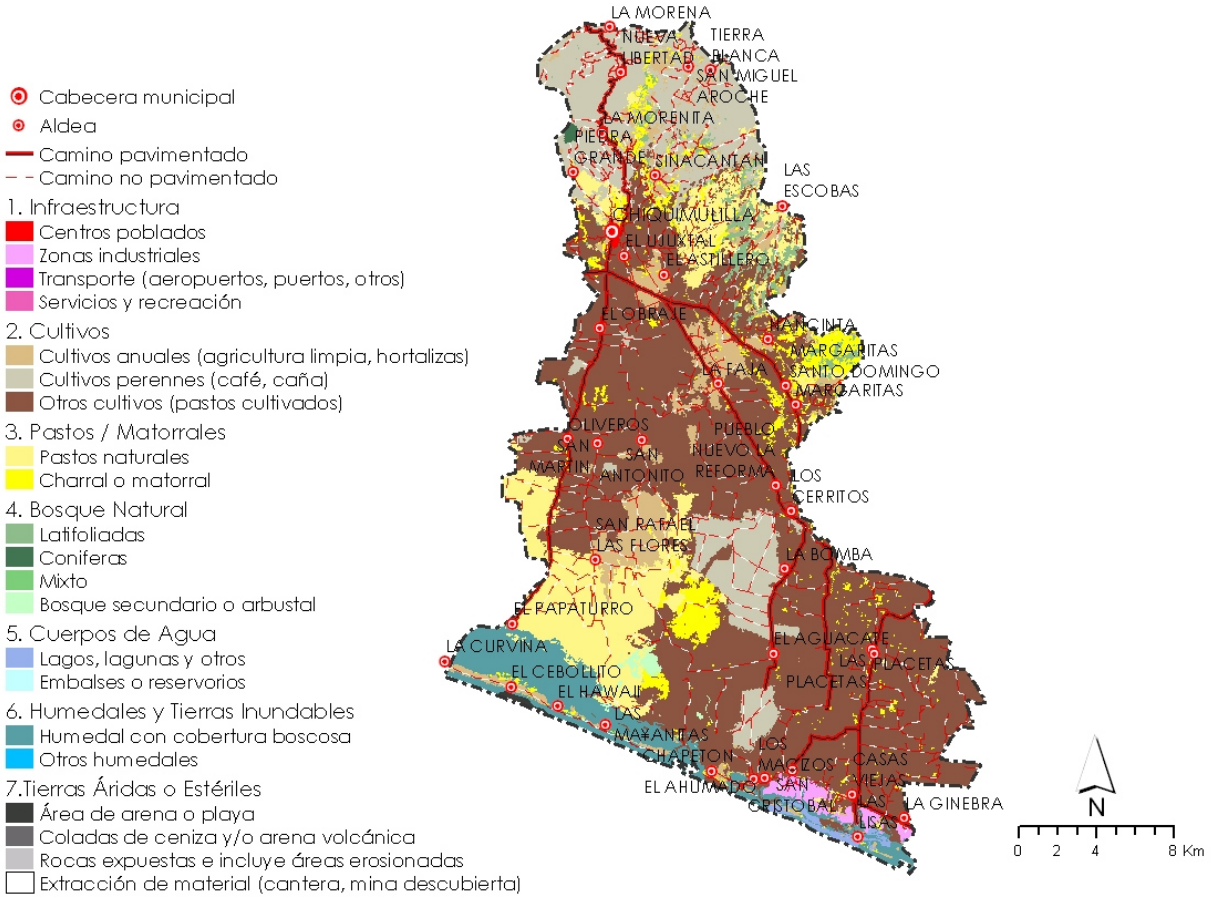
Fuente: base cartográfica de Cooperativa El Recuerdo, (Actualización límites municipales y poblados no mandatorios IGN-INE-DMP-MSP-MINEDUC 2009-2010; Uso del suelo del MAGA 2003 con actualización 2009-2010)

Elaboración: SINIT-Santa Rosa, SEGEPLAN

Fecha de elaboración: julio de 2013

Anexo 5. Mapa del uso del suelo del municipio de Chiquimulilla.

Mapa 1. Uso de suelo del municipio de Chiquimulilla, Santa Rosa.



Fuente: base cartográfica de Cooperativa El Recuerdo, (Actualización límites municipales y poblados no mandatorios IGN-INE-DMP-MSPAS-MINEDUC 2009-2010; Uso del suelo del MAGA 2003 con actualización 2009-2010)

Elaboración: SINIT-Santa Rosa, SEGEPLAN

Fecha de elaboración: Julio de 2013

Anexo 6. Fotografías de actividades realizadas durante el desarrollo del EPS.

Figuras 1,2 y 3. Verificación de una denuncia presentada al MARN en la comunidad El Aguacate, Chiquimulilla, Santa Rosa

Figuras 4 y 5. Evaluación del nuevo terreno adquirido por la Municipalidad para instalar el nuevo vertedero municipal.

Figura 6 y 7. Caminata hacia los nacimientos por el día mundial del agua.

Figuras 8 – 13: Jornadas de limpieza en aldea Las Lisas y el casco urbano de Chiquimulilla.

Figura 14. Visita a la Mina San Rafael, en representación de la municipalidad de Chiquimulilla, para una verificación trimestral que realiza el MARN.

Figuras 15 y 16. Visita a la comunidad Las Mañanitas, Chiquimulilla, Santa Rosa, para discutir temas referentes al mangle.

Figuras 17,18 y 19. Caminata por el día mundial del medio ambiente.

Figuras 20 – 21. Caminata y premiación de dibujos por el día mundial del medio ambiente.

Figuras 22, 23 y 24. Colocación de rótulos de prohibición para tirar basura dentro del canal de Chiquimulilla.

Figuras 25 y 26. Eliminación de basurero no autorizado en el camino hacia la aldea Sinacantan de Chiquimulilla.

9. APÉNDICE

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO

IMPLEMENTACION DE SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA PARA COMPLEMENTAR LA DEMANDA DE AGUA POTABLE, EN LA ESCUELA OFICIAL URBANA MIXTA "EDUARDO PINEDA PIVARAL" DEL MUNICIPIO DE CHIQUIMULILLA, DEPARTAMENTO DE SANTA ROSA, 2014.

CARMEN LISETH MARADIAGA CARDONA

GUATEMALA, CHIQUIMULA, AGOSTO DE 2014

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 1

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO 2

2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA 3

2.2 ÁRBOL DEL PROBLEMAS 4

2.3 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN 5

2.4 OBJETIVOS 8

2.4.1 Objetivo General 8

2.4.2 Objetivos Específicos 8

2.5 RESULTADOS DEL PROYECTO 8

2.6 CONCLUSIONES 9

3. ESTUDIO DE MERCADO 10

3.1 INTRODUCCIÓN 11

3.2 ANTECEDENTES 11

3.3 OBJETIVOS 12

3.4 DESARROLLO DEL ESTUDIO 12

3.4.1 Definición del producto 12

3.4.2 Naturaleza y usos del producto 13

3.4.3. Análisis de la demanda 13

3.4.4 Análisis de la oferta 14

3.4.5 Análisis del precio 15

3.5 CONCLUSIONES 15

4. ESTUDIO TÉCNICO 17

4.1 INTRODUCCIÓN 18

4.2 TAMAÑO DEL PROYECTO 18

4.3 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 19

4.4 INGENIERÍA DEL PROYECTO 19

4.4.1 Diseño de sistema de Captación de Agua de Lluvia 19

4.4.2 Disponibilidad de agua de Lluvia 20

4.4.3 Área Efectiva de Captación del Agua de Lluvia 21

4.4.4 Diseño del Sistema de Conducción de Agua Captada *22*
4.4.5 Construcción *23*
4.5 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO 23
4.6 CRONOGRAMA DEL PROYECTO 24
4.7 COSTO DEL PROYECTO 24
4.8 CONCLUSIONES 25
5. ESTUDIO ECONÓMICO 26
5.1 INTRODUCCION 27
5.2 COSTO DEL SISTEMA DE CAPTACION DE AGUA DE LLUVIA 28
5.3 COSTO DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA 29
6. EVALUACION SOCIAL 31
6.1 INTRODUCCION 32
6.2 BENEFICIARIOS DIRECTOS DEL PROYECTO 32
6.3 BENEFICIARIOS INDIRECTOS DEL PROYECTO 33
CONCLUSIONES 33
7. EVALUACION AMBIENTAL 34
7.1 INTRODUCCIÓN 35
7.2 OBJETIVOS 36
7.3 SÍNTESIS DEL PROYECTO 36
7.4 MARCO LEGAL 37
7.5 REGLAMENTO DE EVALUACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL 38
7.6 EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL 42
7.7 CONCLUSIONES 48
CONCLUSIONES GENERALES 49
ANEXO 53

INTRODUCCIÓN

La captación de agua de lluvia es un medio fácil de obtener agua para consumo humano y/o uso agrícola. En muchos lugares del mundo con alta o media precipitación y en donde no se dispone de agua en cantidad y calidad necesaria para consumo humano, se recurre al agua de lluvia como fuente de abastecimiento. Al efecto, el agua de lluvia es interceptada, colectada y almacenada en depósitos para su posterior uso. En la captación del agua de lluvia con fines domésticos se acostumbra a utilizar la superficie del techo como captación, conociéndose a este modelo como SCAPT (sistema de captación de agua pluvial en techos). Este modelo tiene un beneficio adicional y es que además de su ubicación minimiza la contaminación del agua.

Para afrontar la problemática del agua a nivel mundial y nacional, una de las alternativas es la captación de agua de lluvia, donde la precipitación pluvial representa un valioso recurso natural que se debe aprovechar, es una de las opciones más reales para proporcionar agua a aquellos que no cuentan con este recurso. Un sistema de captación de agua de lluvia consiste en la recolección o acumulación y el almacenamiento de agua precipitada, para ser utilizada posteriormente para cualquier uso. Un sistema básico de captación de agua está compuesta por: captación, recolección-conducción y almacenamiento. La viabilidad técnica y económica dependerá de la pluviosidad de la zona de captación y del uso que se le dé al recurso agua. Aun así, aquellos lugares del mundo con alta o media precipitación son los candidatos más atractivos donde implementar el sistema, tal es el caso del municipio de Chiquimulilla, donde la precipitación promedio anual es de 1,600 mm.

Este proyecto plantea la opción de establecer un sistema de captación de agua de lluvia en la Escuela Oficial Urbana Mixta “Eduardo Pineda Pivaral” del municipio de Chiquimulilla, para satisfacer la demanda de agua para consumo humano en cantidad y calidad, debido al problema de escasez del líquido vital en dicha escuela.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

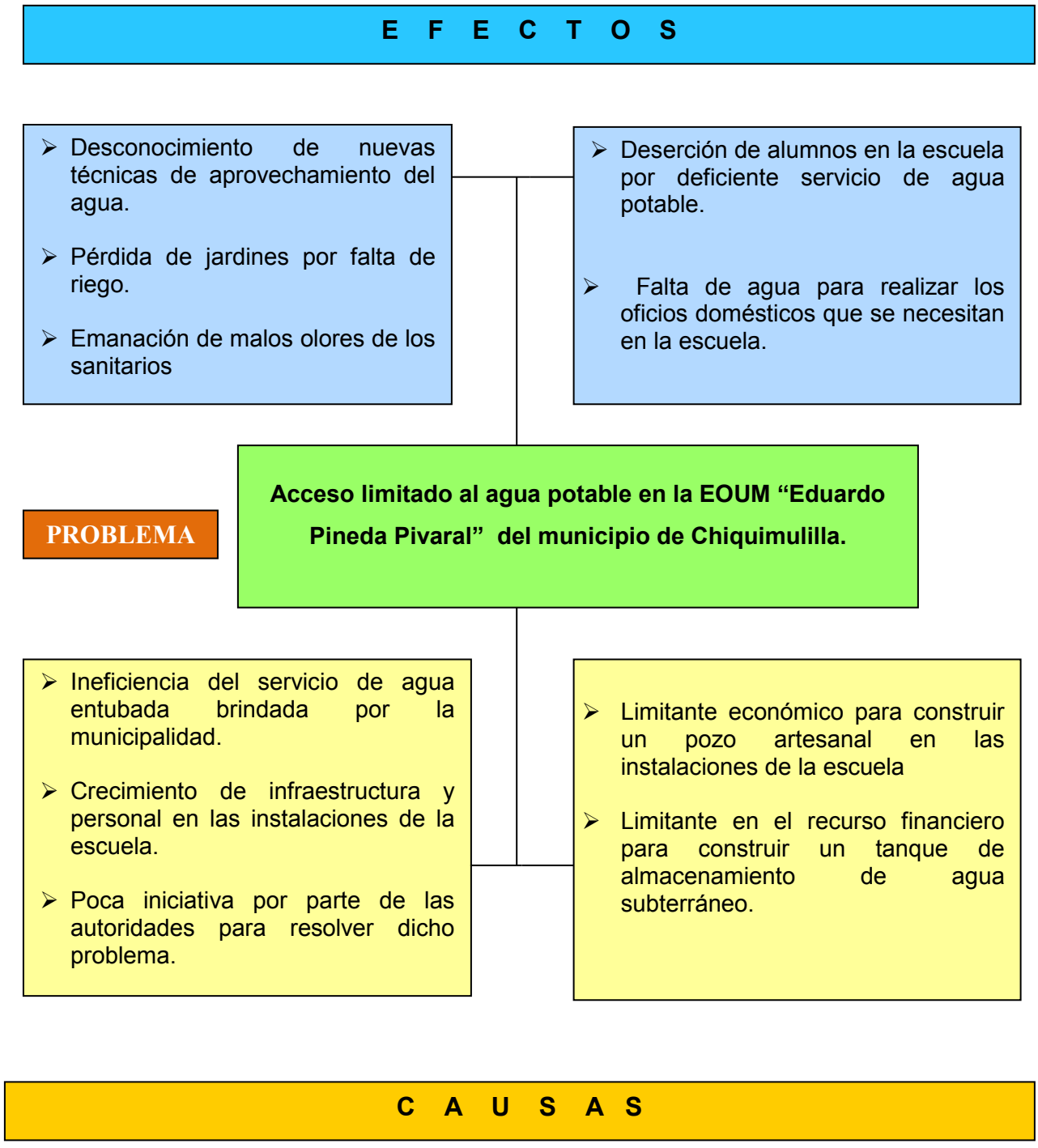
2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El excesivo crecimiento poblacional y el desarrollo de las comunidades para cubrir las necesidades del hombre ha provocado un severo problema ambiental conocido como calentamiento global, induciendo con esto diversos cambios en los aspectos físicos de la tierra, que repercuten directamente en la disponibilidad de los recursos hídricos como son las precipitaciones, provocando con ello lluvias o sequias extremas, en diversas zonas del planeta.

La problemática de escasez del agua en el mundo se complicará cada día más con el cambio climático y Guatemala no se salvará de este problema, por lo cual se tiene la necesidad de proponer nuevas formas de abastecimiento de agua que aseguren la sustentabilidad del recurso.

En el municipio de Chiquimulilla el agua es abastecida desde diversos tanques de distribución que están en diferentes zonas, en el sector donde se encuentra la EOUM “Eduardo Pineda Pivaral” el servicio de agua ha sido deficiente, ya que no funciona con regularidad, impidiendo el desarrollo de todas las actividades dentro de la escuela que requieren el uso de este recurso, siendo estas mantenimiento de los servicios sanitarios, riego de jardines, actividades de limpieza de los alumnos, consumo, entre otras.

2.2 ÁRBOL DEL PROBLEMAS



2.3 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

El agua, el líquido vital por naturaleza, ha sido un factor determinante para la evolución tanto de especies vegetales como animales. El hombre, en su transición de nómada a sedentario procuró siempre establecerse en las inmediaciones de los ríos, manantiales, lagos y otras fuentes donde pudiera proveerse del vital líquido. Es así que a lo largo de su historia, el hombre ha tenido que enfrentarse con el problema del agua, pues tanto resulta imperante la presencia del agua para el desarrollo de sus actividades cotidianas, como le es peligrosa en exceso, tal es el caso de las grandes inundaciones y catástrofes que han ocurrido a causa del agua y los fenómenos que suceden a raíz de esta. Durante mucho tiempo se pensó en el agua como un recurso inagotable por su fácil obtención de los ríos, lagos y manantiales. Con el avance de su evolución ya no era necesario que el hombre se estableciera cerca de estos sitios, pues ideo técnicas para excavar pozos hasta encontrar el agua del subsuelo y abastecerse de ésta.

El agua es esencial para la mayoría de las formas de vida conocidas por el hombre, el acceso al agua se ha incrementado durante las últimas décadas en la superficie terrestre. Sin embargo estudios de la FAO (Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), estiman que uno de cada cinco países en vías de desarrollo tendrá problemas de escasez de agua antes de 2030; en esos países es vital un menor gasto de agua en la agricultura y usos industriales.

El agua dulce está surgiendo como uno de los problemas más críticos de los recursos naturales que enfrenta la humanidad. El agua de lluvia representa un elemento importante que debe aprovecharse integralmente, es el componente más importante en el ciclo hidrológico. Un 70 % de la superficie de la tierra es agua, pero la mayor parte de ésta es oceánica. En volumen, sólo el 3% de toda el agua del mundo es agua dulce, y en su mayor parte no se halla

generalmente disponible, sólo un 1% es agua dulce superficial fácilmente accesible. En periodos secos el agua no es suficiente para el abastecimiento de estas poblaciones, y se dan conflictos sociales por la escasez agua y/o sus altos costos.

En periodos secos el agua no es suficiente para el abastecimiento de estas poblaciones, y se dan conflictos sociales por la escasez agua y/o sus altos costos. En periodos secos el agua no es suficiente para el abastecimiento de estas poblaciones, y se dan conflictos sociales por la escasez agua y/o sus altos costos.

La captación de agua de lluvia es un medio tan antiguo de abastecimiento de agua, que perdió importancia a partir del rápido crecimiento de las ciudades y cuando los avances tecnológicos permitieron introducir el agua por medio de tuberías en nuestros domicilios.

Los sistemas de aprovechamiento de agua de lluvia son utilizados intensivamente en muchas zonas del planeta y es el resultado de las necesidades de demanda de agua. Se implementan cuando no existe una red de acueducto o el suministro es deficiente, cuando no se dispone de los recursos es decir no exista dinero para invertir y los materiales de construcción son muy costosos, cuando la calidad del agua es muy baja provocada por su contaminación, cuando la disponibilidad de agua subterránea y superficial es muy baja o por prácticas culturales y la legislación vigente de cada región.

Aprovechar el agua de lluvia permite tener líquido de calidad para diferentes usos no potables como limpieza, procesos industriales, sanitarios, riego y recargar las reservas subterráneas. También al detener y retener el escurrimiento pluvial, se evita que se saturen drenajes y que aumenten el flujo de agua en zonas urbanas, mitigando los efectos de inundaciones. De igual forma, al evitar que escurra por superficies contaminadas y que arrastre las

basuras que se encuentran en las zonas impermeables, previene la contaminación de cauces naturales y también de las reservas subterráneas.

El proyecto del Sistema de captación agua de lluvia implementado en la EOUM “Eduardo Pineda Pivaral”, permitirá ahorrar recurso financiero por la construcción de un tanque subterráneo, o por la construcción de un pozo artesanal, así como ahorro de energía eléctrica por concepto de bombeo para la extracción de agua de pozo y para mantenimiento, al mismo tiempo se disminuye la incertidumbre de la escasez de agua potable, pero sobre todo este proyecto proveerá el recurso agua necesario para consumo de los alumnos y docentes, para riego de jardines, mantenimiento de los sanitarios; será un proyecto piloto de captación de agua de lluvia y podrá ser multiplicado en otras escuelas o instituciones.

Es importante mencionar que en Chiquimulilla la cantidad de agua de lluvia que se puede recolectar es suficiente para satisfacer también necesidades de limpieza de los niños, tomando en cuenta que de los 6 meses de época seca, 3 meses los niños no asisten a la escuela, lo que permite satisfacer la demanda.

2.4 OBJETIVOS

2.4.1 Objetivo General

Satisfacer la insuficiencia de agua potable para cubrir la demanda de agua requerida en las instalaciones de la Escuela Eduardo Pineda Pivaral, mediante la captación de agua de lluvia.

2.4.2 Objetivos Específicos

- Diseñar e implementar un sistema de captación, almacenamiento y distribución de agua de lluvia.

- Proveer agua para darle el mantenimiento necesario a los servicios sanitarios y para realizar las actividades de limpieza dentro de la escuela.

- Constituirse como un proyecto piloto de captación y aprovechamiento de agua en el municipio de Chiquimulilla, para luego ser implementado en otras escuelas o instituciones con el mismo problema.

2.5 RESULTADOS DEL PROYECTO

Ejecutado el proyecto se espera obtener los siguientes resultados:

- Captación de 47,000 litros al mes de agua de lluvia para ser distribuidos según la demanda y necesidad que se presente.

- Utilizar de manera responsable el agua almacenada, dándole el mantenimiento y cuidado adecuado.

- Manejo del primer proyecto piloto a mediana escala de captación de agua de lluvia y purificación en el municipio de Chiquimulilla.

2.6 CONCLUSIONES

- Con la implementación del sistema de captación de agua de lluvia se garantiza a la población estudiantil agua para consumo de buena calidad.

- El proyecto implementado en la escuela servirá como un proyecto piloto en el municipio de Chiquimulilla, el cual se podrá implementar en otras instituciones o escuelas.

- Se podrá usar el agua almacenada de manera dosificada y según la prioridad del momento, garantizando primero la comodidad del estudiante.

3. ESTUDIO DE MERCADO

3.1 INTRODUCCIÓN

En este proyecto el estudio de mercado está basado en la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios de la implementación de un sistema de captación de agua de lluvia en la EOUM "Eduardo Pineda Pivaral" del municipio de Chiquimulilla, en la cual se pretende satisfacer la demanda de agua para consumo humano.

El estudio de mercado permite determinar la necesidad de agua a nivel general en la escuela y la oferta que actualmente se tiene de la precipitación pluvial anual del municipio, y como se puede comportar la demanda y la oferta en el futuro, tomando en cuenta la necesidad de agua para consumo que tienen los niños y el precio que actualmente ofrece el mercado.

3.2 ANTECEDENTES

La sequía provoca efectos devastadores en los países que las sufren. Actualmente, muchos países tienen menos agua de la que necesitan. A principios del próximo siglo, una tercera parte de las naciones tendrá escasez de agua de modo permanente. La primavera es cada vez más pobre como consecuencia de la tala de los bosques y el cambio climático. Los lagos subterráneos, que datan de tiempos prehistóricos, se están agotando con rapidez.

Actualmente la industria utiliza el 22% del agua consumida en el mundo. En los países ricos ese porcentaje asciende a un 59%, mientras que en los países pobres sólo llega a un 8%. En el año 2.025 esa proporción alcanzará un 24%. Se calcula que para ese entonces se gastarán 1.170 km³ de agua anual para usos industriales.

En la escuela “Eduardo Pineda Pivaral” se ha visto un incremento en cuanto a estudiantes y docentes que laboran, así como en infraestructura, generando así más gasto de agua para el mantenimiento de los servicios sanitarios, duplicando las jornadas de limpieza dentro de las instalaciones.

Esto ha provocado la necesidad de priorizar la utilización del recurso hídrico; una alternativa para satisfacer la necesidad del agua para desarrollar actividades de limpieza es la captación y almacenamiento de agua de lluvia ya que la escuela cuenta con infraestructura para la captación en época lluviosa para utilizarse en los periodos cuando sea necesario.

3.3 OBJETIVOS

- Determinar la cantidad de agua que se demanda para consumo en la escuela “Eduardo Pineda Pivaral” y las fuentes potenciales para satisfacerlas.

- Calcular la cantidad de agua a almacenar para satisfacer la demanda de agua de cada niño.

3.4 DESARROLLO DEL ESTUDIO

3.4.1 Definición del producto

Un sistema de captación de agua de lluvia consiste en la recolección o acumulación y el almacenamiento de agua precipitada, para ser utilizada posteriormente para cualquier uso. Un sistema básico de captación de agua está compuesta por: captación, recolección-conducción y almacenamiento.

La viabilidad técnica y económica dependerá de la pluviosidad de la zona de captación y del uso que se le dé al recurso agua. Aun así, aquellos lugares del mundo con alta o media precipitación son los candidatos más atractivos donde implementar el sistema.

La precipitación pluvial representa un valioso recurso natural que se debe aprovechar, es una de las opciones más reales para proporcionar agua a aquellos que no cuentan con este recurso. Es posible establecer sistemas de captación de agua de lluvia para consumo humano a nivel de familia y a nivel de comunidad.

3.4.2 Naturaleza y usos del producto

La naturaleza del producto es proveer agua en calidad y cantidad para desarrollar satisfactoriamente las actividades diarias de la escuela, así como mantenimiento de jardines, de servicios sanitarios y para las actividades de limpieza de pisos, ventanas y enseres de cocina. Este sistema de captación y almacenamiento de agua de lluvia que estará constituido por el techo interior de los salones principales, sistema de conducción con tubería PVC, cinco cisternas Rotoplas para que permita el almacenamiento y un sistema de distribución para llevar el agua captada hacia los procesos de demanda del recurso.

3.4.3. Análisis de la demanda

En la escuela “Eduardo Pineda Pivaral” se demanda agua para desarrollar actividades de riego, consumo, limpieza y para el mantenimiento de los servicios sanitarios. La actividad que más demanda es el mantenimiento de los servicios sanitarios, por la cantidad de alumnos que ahí estudian y el personal docente que labora diariamente.

En promedio al día se gastan 18.47 m3 de agua en la escuela funcionando y realizando todas las actividades en horario matutino.

Cuadro 1. Consumo diario de agua por grupo de edad

Nivel	Grupo de edad	Consumo diario (en litros)			Promedio consumo diario (en metros cúbicos)
		Mínimo	Máximo	Promedio	
Preprimario	3-5 años	21.35	23.80	22.58	0.02258
Primario	6-12 años	23.80	24.50	36.05	0.03605

Fuente: EPS-GAL, 2014

Cuadro 2. Consumo de agua por grupo de edad-jornada escolar.

Nivel	Matricula al inicio del ciclo escolar	Consumo por jornada escolar (en litros)			Promedio consumo por jornada escolar (en metros cúbicos)
		Mínimo	Máximo	Promedio	
Preprimario	156	3330.60	3712.80	3521.7	3.5217
Primario	619	14732.20	15165.50	14948.85	14.94885

Fuente: EPS-GAL, 2014

Cuadro 3. Consumo de agua por grupo de edad-semanal

Nivel	Matricula al inicio del ciclo escolar	Consumo por semana (en litros)			Promedio consumo por semana (en metros cúbicos)
		Mínimo	Máximo	Promedio	
Preprimario	156	16653	18564	17608.50	17.6085
Primario	619	73661	75827.50	74744.25	74.74

Fuente: EPS-GAL, 2014

3.4.4 Análisis de la oferta

La EOUM “Eduardo Pineda Pivaral” cuenta con infraestructura para poder captar el agua de lluvia, tiene techos de lámina principales con un área de 1392 m^2 con un potencial de captación de más de 139,200 litros considerando la precipitación promedio de 1600 mm anuales, por

tal motivo se presenta la alternativa del presente proyecto, utilizando todo el techo como área de captación considerando que el mismo puede ser de un menor costo ambiental y económico que el obtener el agua por medio de un pozo mecánico o implementar un tanque de almacenamiento enterrado y además contribuye con la solución para el problema de la escasez de agua de buena calidad.

3.4.5 Análisis del precio

Para el presente proyecto el análisis del precio no se desarrollará desde el punto de vista del precio que se le ofrecerá al consumidor por volumen de agua sino el precio estará dado por el costo que conlleva la captación, almacenamiento y distribución del agua de lluvia.

Los precios de los sistemas de captación de agua de lluvia varían dependiendo de su confección y de los materiales a utilizar, del área de captación y del diseño del tanque de almacenamiento. En este caso un sistema de captación de agua de lluvia tiene un valor de Q.50,064.70 Utilizando cinco tinacos que captarían en su totalidad 47,000 litros mensuales garantizando la comodidad de cada uno de los alumnos que se encuentren dentro de las instalaciones de la escuela dándoles la oportunidad de satisfacer una de las necesidades básicas del ser humano.

3.5 CONCLUSIONES

- El servicio que se desea ofrecer en escuela es un sistema de captación, conducción, almacenamiento y distribución de agua de lluvia, que permita satisfacer la demanda de agua potable.

- De acuerdo al análisis realizado la demanda de agua en la escuela de un día es de 18.47 metros cúbicos, suponiendo que el servicio de agua entubada municipal no esté funcionando, el tanque de almacenamiento debería satisfacer dicha cantidad de agua.

- Actualmente la escuela posee un área efectiva de captación de 1392 m^2 de agua, considerando la infraestructura que actualmente poseen las aulas principales. Según el estudio realizado el precio de agua de lluvia captada a través de este sistema se estima en Q 1.06 por metro cúbico

- La demanda que presenta este proyecto según su oportunidad, es insatisfecha, ya que el sistema con su capacidad de captación y almacenamiento podría satisfacer toda la demanda de agua de la escuela, pero por ser un proyecto piloto se implementa solo para cuando el servicio de agua potable no este disponible.

4. ESTUDIO TÉCNICO

4.1 INTRODUCCIÓN

El estudio técnico de un proyecto tiene como objetivo, verificar el potencial de ofrecer un servicio o producto, analizar y determinar el tamaño óptimo, la localización óptima, los equipos y las instalaciones y la organización requerida para el proyecto. En resumen se pretende responder las preguntas dónde, cuánto, cuándo, cómo y con qué producir lo que se desea; por lo tanto el estudio técnico del proyecto comprende todo lo relacionado con el funcionamiento y operatividad del proyecto.

El proyecto de implementación de un sistema de captación de agua de lluvia como se ha indicado es de mucha importancia para el óptimo funcionamiento de la escuela “Eduardo Pineda Pivaral”, puesto que existe una demanda de dicho servicio. El estudio técnico que se presenta a continuación pretende definir el tamaño que tendrá el proyecto, la localización del mismo, el diseño del sistema y lo relacionado al uso y manejo de dicho servicio. Con lo cual se pretende despejar incógnitas con respecto a la viabilidad técnica del proyecto para su ejecución.

4.2 TAMAÑO DEL PROYECTO

Los factores más importantes que determinan el tamaño de este proyecto son la demanda o necesidad de agua para el mantenimiento y disponibilidad de suministro de agua, en este caso el potencial de captación de agua de lluvia que tienen las instalaciones de la escuela.

Para este proyecto según el estudio de mercado realizado la demanda de agua para consumo humano en un día es de 18.47 metros cúbicos. Por lo que el tamaño del proyecto debe estar en capacidad de satisfacer este requerimiento de agua.

Otro factor importante es el potencial de captación de agua de lluvia que actualmente tienen las instalaciones de la escuela. Según el estudio de mercado el potencial de captación de agua de lluvia se estima en 1392 metros cúbicos, con una precipitación promedio efectiva de 1600 mm anuales.

4.3 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de captación y almacenamiento de agua de lluvia, se ubicará dentro de las instalaciones de la Escuela Oficial Urbana Mixta “Eduardo Pineda Pivaral” municipio de Chiquimulilla el cual se localiza en la calzada José Valle Aldana, Chiquimulilla, Santa Rosa. Se puede localizar también a través de las siguientes coordenadas, latitud: 14° 04' 47.4" N y longitud 90° 22' 51.2" W.

4.4 INGENIERÍA DEL PROYECTO

El sistema integral para un sistema de captación de agua de lluvia consta de varios aspectos para su edificación, donde se consideran los siguientes elementos constructivos:

4.4.1 Diseño de sistema de Captación de Agua de Lluvia

El Sistema de Captación de Agua de Lluvia está conformado por: La disponibilidad de agua, el área efectiva de captación de lluvia, la línea o sistema de conducción del agua captada, el sistema de almacenamiento del agua de lluvia captada y el sistema de distribución.

Área de Captación: está estará conformado por las instalaciones que posee el edificio municipal con potencial para la captación de agua de lluvia.

La Línea de Conducción del Agua Captada: esta línea estará conformada por tubería y accesorios PVC de diferentes diámetros.

Sistema de Almacenamiento: Constará de cuatro tinacos Rotoplas, 1 de 10,000 L y el otro de 7,000 L. Debido al espacio con el que se cuenta en el edificio.

Sistema de Distribución: este sistema estará constituido por un sistema de distribución de tubería PVC.

4.4.2 Disponibilidad de agua de Lluvia

La disponibilidad de agua se obtuvo mediante la precipitación neta, que corresponde al escurrimiento del agua de lluvia de acuerdo a los datos de precipitación promedio anual, basados en los registros disponibles en la municipalidad de Chiquimulilla. (Memoria de Labores 2012).

Para determinar la disponibilidad de agua existen diversos métodos, para este proyecto se utilizará el método de cálculo de la precipitación neta con coeficiente de captación, este método se basa en la eficiencia de captación considerada que no toda la precipitación de un área puede ser captada, por pérdidas debida al derramamiento, a la salida, a la adherencia de soldaduras de la captación y a la evaporación superficial, situaciones que contribuyen a reducir el escurrimiento del agua pluvial del 20 al 30 % en los techos de lámina y de asbesto.

De acuerdo a estos datos la precipitación promedio anual es de 1600mm, considerando que del total de lluvia que cae sobre la superficie de captación solo un 80% llega al área de almacenamiento por efectos de la evaporación y conducción. Por lo tanto la disponibilidad de agua de lluvia durante el año será de 1600 mm x 80%

= 1280 mm que equivale a 1.28 m^3, si consideramos que 1mm de lluvia equivales a 1 litro de agua por metro cuadrado de superficie. (GARCÍA, JR. 2007)

De acuerdo los datos antes indicados cada año se tienen disponible una precipitación neta de 1280 mm para ser almacenada y poder ser utilizada en la época seca.

4.4.3 Área Efectiva de Captación del Agua de Lluvia

El área de captación para el presente proyecto estará constituido por los techos interiores de las aulas principales de la Escuela Eduardo Pineda Pivaral.

De acuerdo al manual técnico “Sistema de Captación de Agua de Lluvia para uso Doméstico en América Latina”, el diseño o necesidad del área de captación está en función de la demanda anual de agua que se requiere satisfacer y la precipitación neta (Precipitación promedio anual x 80%), con base en la siguiente ecuación:

$$Aec = \frac{\text{Demanda de Agua}}{\text{Precipitación Neta}}$$

Dónde:

Aec = Área efectiva de captación de agua de lluvia, en m2

La demanda de agua en una jornada escolar de 775 niños de la escuela es de 18.47 m^3 promedio. Lo que equivale a 369.40 m^3 anuales de agua potable.

Precipitación neta: 1.28 m^3

$$Aec = 369.40\ m^3 / 1.28\ m^3 = 288.59\ m^2$$

4.4.4 Diseño del Sistema de Conducción de Agua Captada

El agua captada de los techos debe ser conducida al sistema de almacenamiento en tubería PVC. Para el diseño de este sistema se realizaron mediciones de campo.

Para determinar el caudal de conducción de la tubería, se utilizó la siguiente expresión:

- Q c = (5/18 (Aec * I Lluvia))
- Qc = Caudal de conducción, lps
- Aec = Área efectiva de captación del agua de lluvia, m2
- I = Intensidad máxima de la lluvia en la zona, 0.07 mm/hora
- 5/18 = Factor de conversión de m3 / hora a litros por segundo
- Qc = (5 x (288.59 m2 x 0.07 m^3)) / 18 =
- Qc = **5.61 litros/segundo**

El Diámetro de la tubería de conducción se determinará por la ecuación de continuidad, sin considerar las pérdidas de carga por fricción, el tipo de material y longitud de conducción, conociendo el gasto de entrada (Qc) y una velocidad (v) propuesta para un flujo laminar.

$$Q = AV$$

Q = Caudal
A = Área
V = Velocidad
d = Diámetro

$$Q = (¼\ \pi)^* d2 \times V$$

$d = \sqrt{(4\ Q) / (\pi\ V)}$

$d = \sqrt{(4 \times 0.000561) / (\pi \times 1.5\ m/seg)}$

$d = \sqrt{0.010574401}$

$d = 0.1028319\ m$

$d = 4.04$ pulgadas.

El diámetro de la tubería principal de conducción deberá estar constituida por una tubería de 4 pulgadas utilizando tubería PVC.

4.4.5 Construcción

El criterio para el diseño del tanque de almacenamiento consistió en considerar la demanda de agua mensual que se necesita para satisfacer la demanda de agua potable en la escuela y el espacio y los recursos con los que se cuenta.

Para la construcción e instalación de los sistemas de almacenamiento Rotoplas se utilizó un manual de instalación de sistemas de almacenamiento de la empresa Rotoplas.
(Ver anexo 1).

Deberá tener instalaciones para ventilación, rebalse y limpieza; la tubería de salida deberá tener pichacha y estar instalada a 0.10 m sobre el nivel del piso del tanque o sobre fosa especial de salida, a efecto de que no se conduzcan los sedimentos.

4.5 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios directos del proyecto serán los 740 alumnos de la escuela Eduardo Pineda Pivaral.

4.6 CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Cuadro 2.

		A Ñ O																			
No.	**Actividad**	**AÑO 1 /MESES**												**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**									
1	Contratación de empresa que realizara la rejilla con soporte																					
2	Construcción de la base de la Cisterna																					
3	Instalación de Sistema de Recolección de Agua de Lluvia																					
4	Instalación de Sistema de Conducción																					
5	Instalación de Sistema de Distribución																					
6	Funcionamiento del Sistema																					

4.7 COSTO DEL PROYECTO

El costo para la instalación de un sistema de captación de agua de lluvia se estima en Q 50,064.70 desde la compra de los materiales, implementación, protocolo de prueba y operación

Cuadro 3. Cuadro de costos del proyecto

CLAVE	FASE DEL PROYECTO	TOTALDE RENGLON	
1	**Mano de obra**	Q.	650.00
2	**Captación**	Q	750.55
3	**Conducción**	Q	2,179.15
4	**Almacenamiento**	Q	46,485.00
	Total aproximado del proyecto	Q	50,064.70

4.8 CONCLUSIONES

- El modelo de construcción del sistema evita el rompimiento de la infraestructura actual del edificio municipal, disminuyendo los costos y las molestias a los alumnos, docentes y personal administrativo y operativo.

- El tamaño del proyecto se debe a la gran cantidad de alumnos que tiene inscritos la escuela, en los dos niveles; debido a la facilidad y rapidez de transporte se van a instalar tinacos Rotoplas donde se guardara el agua a utilizar para las actividades de limpieza y mantenimiento.

5. ESTUDIO ECONÓMICO

5.1 INTRODUCCION

Este estudio está integrado por elementos informativos cuantitativos que permiten decidir y observar la viabilidad de un proyecto. De ahí la importancia que al iniciar cualquier idea de proyecto o negocio contemple las variables que intervienen en el desarrollo e implementación, consideran el costo efectivo que con lleva el operar el proyecto en términos financieros que implica el costo de capital de trabajo, adquisiciones de activo fijo y gastos pre operativos.

Para la evaluación financiera se considera a la Municipalidad de Chiquimulilla como el ente financiante, la cual se considera que posee los recursos necesarios para financiar proyectos como tal. Se debe hacer la aclaración que el objetivo que persigue el proyecto lo convierte en un proyecto de carácter social, por lo que desde un principio se considera que este no genera las utilidades esperadas al compararlo con un proyecto de carácter privado. El periodo de evaluación de proyecto se consideró 5 años.

Por ser un proyecto social y ambiental, no se presenta un ingreso monetario en conceptos de ventas o servicios, debido a que el proyecto proveerá de beneficios al medio ambiente, ya que al captar agua de lluvia se disminuye la utilización de pozos mecánicos y con esto se evita la reducción de los mantos acuíferos, así mismo no usara energía eléctrica para su funcionamiento. Para la evaluación financiera se hizo una evaluación de costos del proyecto durante 5 años de funcionamiento y la inversión inicial del proyecto

A continuación se presenta el análisis económico elaborado para el proyecto de Implementación de un Sistema de Captación de agua de lluvia en la EOUM “Eduardo Pineda Pivaral” de Chiquimulilla.

5.2 COSTO DEL SISTEMA DE CAPTACION DE AGUA DE LLUVIA

A continuación se presenta el costo de la construcción e implementación del sistema, los montos se presentan en Quetzales

Cuadro 5. Costo del sistema

Clave de orden	FASE DEL PROYECTO	DESCRIPCIÓN MATERIAL	Unidad de medida	Cantidad	CUANTIFICACIÓN MATERIALES Precio Unitario Material	CUANTIFICACIÓN MATERIALES Total Precio de Materiales	TOTAL DE RENGLON	TOTAL 10 AÑOS
1	Captación	Canaleta	Unidad	1	Q 345.00	Q 345.00		
		cupula y canasta	Unidad	3	Q 111.60	Q 334.80		
		pegamento de pvc	unidad	0.5	Q 117.50	Q 58.75		
		tornillo de 1"	unidad	35	Q 0.20	Q 7.00		
		tarugos	lb	0.5	Q 10.00	Q 5.00		
					Total del Renglón		Q 750.55	Q 7,505.50
2	Conducción	tubo pvc de 6"	tubo	6	Q 193.00	Q 1,158.00		
		codos pvc de 6"	unidad	6	Q 22.70	Q 136.20		
		Y pvc de 6"	unidad	1	Q 46.20	Q 46.20		
		colgador	unidad	4	Q 195.00	Q 780.00		
		pegamento de pvc	unidad	0.5	Q 117.50	Q 58.75		
					Total del Renglón		Q 2,179.15	Q 21,791.50
3	Almacenamiento	tinaco de 10,000lts	unidad	4	Q9,300.00	Q 37,200.00		
		tinaco de 7,000 lts	unidad	1	Q6,500.00	Q 6,500.00		
		tarimas metálicas	unidad	2	Q1,200.00	Q 2,400.00		
		tornillos de anclaje	unidad	35	Q 11.00	Q 385.00		
					Total del Renglón		Q46,485.00	Q 464,850.00
4	Mano de obra	instalacion de tinacos	Jornal/dia	3	Q50.00	Q150.00		
		instalacion de tuberia	Jornal/dia	3	Q100.00	Q300.00		
		instalacion del equipo	Jornal/dia	2	Q100.00	Q200.00		
					Total del renglon		Q650.00	
COSTO TOTAL DEL PROYECTO							Q50,064.70	

Fuente EPS –GAL, 2014

5.3 COSTO DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

El costo del sistema se proyecta en quetzales y para 5 años por el tiempo de vida de los tinacos.

Cuadro 6. Proyección de costos a 5 años

		Año					
No.	**Concepto**	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
1	**Costo Sistemas de Captación,**	**50,064.70**					
1.1	Captación	750.55					
1.2	Conducción	2,179.15					
1.3	Almacenamiento	46,485.00					
1.4	Mano de Obra	650.00					
2	**Funcionamiento de Sistema de Captación.**	**7,300.00**	**7,738.00**	**8,202.28**	**8,694.42**	**9,216.08**	**9,769.05**
2.1	Encargado del Sistema	2,800.00	2,968.00	3,146.08	3,334.84	3,534.94	3,747.03
2.2	Mantenimiento del Sistema, externo	4,500.00	4,770.00	5,056.20	5,359.57	5,681.15	6,022.02
TOTALES		57,364.70	7,738.00	8,202.28	8,694.42	9,216.08	9,769.05

Fuente EPS –GAL, 2014

5.5 RESULTADOS DE LOS INDICADORES FINANCIEROS

TREMA (i + f + utilidad) (12% + 6.40% + 12%)	30%
VAN económico	Q. 322,775.67
TIR económica	64%
Relación B/C	1.66

5.6 CONCLUSIONES

- Al ser un proyecto de proyección social y ambiental y no con fines de lucro para la evaluación financiera, solo se calcularon los costos del proyecto en un tiempo de 5 años de funcionamiento.

- Se han presentado todos los elementos que se consideran indispensables en el análisis económico de un proyecto y que son la base para realizar la evaluación económica.

- Por medio del análisis económico se obtuvieron los siguientes resultados:

TREMA	30%
(i + f + castigo) (12% + 6.40% + 12%)	
VAN económico	Q. 322,775.67
TIR económica	64%
Relación B/C	1.66

Los cuales nos indican que el proyecto tiene una tasa interna de retorno mayor a la tasa de inversión que fue 30% proyectados a un plazo de 5 años. Y que la relación beneficio costo es mayor a 1, indicando que el proyecto es económicamente rentable, y puede ser aceptado para su ejecución.

6. EVALUACION SOCIAL

6.1 INTRODUCCION

La evaluación social de un proyecto tiene que tener cuantificación y verificación, para la toma de decisiones, con respecto al tiempo, lugar y finanzas; tomando en cuenta que debe de ser viable y sostenible para que tenga los beneficios adecuados para la población inmersa dentro del mismo.

Los beneficios sociales del aprovechamiento de captación de agua de lluvia son:

- No se alterará el estado natural de los manantiales de Chiquimulilla.
- El proyecto se puede replicar en menor escala para la población en general.
- Se tendrá un mejor aprovechamiento del recurso hídrico
- El proyecto puede utilizarse como un ejemplo a seguir para otros salones municipales.

6.2 BENEFICIARIOS DIRECTOS DEL PROYECTO

Los beneficios directos del proyecto captación y aprovechamiento agua de lluvia, lo recibirá directamente los alumnos de la EOUM “Eduardo Pineda Pivaral”, mediante la ejecución del proyecto, se espera alcanzar los siguientes beneficios sociales:

- Beneficio para todos los alumnos de la escuela “Eduardo Pineda Pivaral”, ya que podrá hacer uso de los sanitarios cuando los necesite, cualquier día del año.
- Generación de nuevas oportunidades de empleo local, en la construcción y mantenimiento del sistema de captación y aprovechamiento de agua de lluvia.

6.3 BENEFICIARIOS INDIRECTOS DEL PROYECTO

- Constituirse como proyecto piloto de la región para que las personas cercanas al área de influencia puedan conocer y adoptar prácticas alternativas de extracción de agua.
- Conservación del equilibrio de los ecosistemas endógenos del área.
- Con el proyecto se generara empleo; mano de obra para la construcción del sistema de distribución y almacenamiento
- Personal encargado del mantenimiento y funcionamiento del sistema de captación agua de lluvia.
- Las autoridades no se verán afectadas económicamente por el gasto de implementación y mantenimiento de un sistema de drenaje.

CONCLUSIONES

- La actual propuesta favorece la protección del medio ambiente, implementando prácticas con visión de una producción más limpia y desarrollo sostenible; buscando la conservación y preservación del Recurso Hídrico en el área de influencia.

- La evaluación nos indica los beneficiarios directos e indirectos con la implementación del sistema, siendo estos las 775 personas que conforman la escuela, incluyendo personal docente, administrativo y alumnos.

7. EVALUACION AMBIENTAL

7.1 Introducción

El propósito de la evaluación ambiental es asegurar, al planificador, que las opciones de desarrollo bajo consideración sean ambientalmente adecuadas y sustentables, y que toda consecuencia ambiental sea reconocida pronto en el ciclo del proyecto y tomada en cuenta para el diseño del mismo. Es de vital importancia que el planificador tenga en cuenta el conjunto de elementos del sistema ambiental, que le permitan un análisis holístico de la situación a evaluar, tomando en cuenta las potencialidades y oportunidades con que cuenta. Para la elaboración del presente proyecto se consideraron los criterios de sostenibilidad ambiental, con lo cual se busca que este proyecto sea socialmente viable, económicamente rentable y ambientalmente sostenible.

Los impactos considerados en la implementación de dicho proyecto son temporales, sin embargo fue necesario considerarlos para prevenir los posibles impactos negativos hacia el componente humano y al medio ambiente.

La evaluación de este proyecto se realiza a través de un estudio de Evaluación Ambiental Inicial por la categoría en la que se encuentra, en este caso la categoría C, que es para trabajos de bajo impacto ambiental.

7.2 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Sistema de Captación de Agua de Lluvia, para la EOUM “Eduardo Pineda Pivaral” del municipio de Chiquimulilla, tomando en cuenta la normativa aplicable a los proyectos de esta naturaleza.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

A. Identificar los impactos positivos y negativos que desarrollaran al implementar un sistema de captación, almacenamiento y distribución de agua de lluvia.
B. Evaluar el grado de los impactos producidos derivados de actividades con respecto a la construcción de las cisterna tanto en sus procesos, como el equipo y la interacción humana.
C. Elaborar un documento que contenga información específica acerca de los aspectos derivados de los procesos de captación, almacenamiento y distribución del agua de lluvia.

7.3 Síntesis del proyecto

En la escuela, se mantienen alrededor de 775 personas, diariamente y en un horario de 07:00 a 13:00 horas, quienes necesitan que los servicios de la escuela estén funcionando todo el año, pero el servicio de agua en la zona donde está la escuela es deficiente, y se interrumpen las actividades de limpieza.

Observando la problemática que existe con el uso del agua en este caso para actividades de mantenimiento de sanitarios y oficios domésticos, se plantea la idea de aprovechar el agua de lluvia para almacenarla y utilizar en temporada escasez con el objetivo satisfacer el requerimiento de agua utilizado por parte de las personas

7.4 Marco Legal

CONSTITUCION POLITICA DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA ARTICULO 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.

CONGRESO DE LA REPUBLICA DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA, DECRETO 68-86 LEY DE PROTECCION Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO MBIENTE.

ARTICULO 8. Para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características pueda producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notarias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación del impacto ambiental, realizado por técnicos en la materia y aprobado por la Comisión del Medio Ambiente.

El funcionario que omitiere exigir el estudio de Impacto Ambiental de conformidad con éste artículo será responsable personalmente por incumplimiento de deberes, así como el particular que omitiere cumplir con dicho estudio, será sancionado con una multa de Q. 5,000.00 a Q. 100,000.00. En caso de no cumplir con éste requisito en el término de seis meses de haber sido multado, el negocio será clausurado en tanto no cumpla.

7.5 REGLAMENTO DE EVALUACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

CODIGO DE SALUD. DECRETO NUMERO 90-97

ARTICULO 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.

ARTICUL0 69. Límites de exposición y de calidad ambiental. El Ministerio de Salud, en colaboración con la Comisión Nacional del Medio Ambiente, establecerá los límites de exposición y de calidad ambiental permisibles a contaminantes ambientales, sean éstos de naturaleza radiactiva, el Ministerio de Salud, en coordinación con el Ministerio de Energía y Minas, establecerán los límites de exposición y calidad ambiental permisible. Asimismo determinará en el reglamento respectivo los períodos de trabajo del personal que labore en sitios expuestos a éstos contaminantes.

ARTICULO 70. Vigilancia de la calidad ambiental. El Ministerio de Salud, en colaboración con la Comisión Nacional del Medio Ambiente, las Municipalidades y la comunidad organizada, establecerán un sistema de vigilancia de la calidad ambiental sustentado en los límites permisibles e exposición.

ARTICULO 74. Evaluación de impacto ambiental y salud. El Ministerio de Salud, en colaboración con la Comisión Nacional del Medio Ambiente y las Municipalidades, establecerán los criterios para la realización de estudios de evaluación de impacto ambiental, orientados a determinar las medidas del prevención y de mitigación necesarias, para reducir riesgos potenciales a la salud derivados de desequilibrios en la calidad ambiental, producto de la realización de obras o procesos de desarrollo industrial, urbanístico, agrícola, pecuario turístico, forestal y pesquero.

CODIGO MUNICIPAL

ARTICULO 68. Competencias propias del municipio. Las competencias propias deberán cumplirse por el municipio, por dos o más municipios bajo convenio, o por mancomunidad de municipios, y son las siguientes:

e) Autorización de las licencias de construcción de obras, públicas o privadas, en la circunscripción del municipio;
f) Velar por el cumplimiento y observancia de las normas de control sanitario de la producción, comercialización y consumo de alimentos y bebidas a efecto de garantizar la salud de los habitantes del municipio.

ARTICULO 151. Sanciones. En el ejercicio de su facultad sancionatoria, la municipalidad podrá imponer, según sea el caso, las siguientes sanciones por faltas administrativas o infracciones legales administrativas cometidas contra las ordenanzas, reglamentos o disposiciones municipales y el presente Código
a) Amonestación verbal o escrita.
b) Multa.
c) Suspensión hasta por tres (3) meses, según sea la gravedad de la falta administrativa o infracción de la licencia o permiso municipal, en cuyo ejercicio se hubiere cometido.
d) Cancelación de la licencia o permiso.
e) Cierre provisional del establecimiento.
f) Demolición total o parcial, cuando así procediere, de la obra o construcción.

Las sanciones serán aquellas determinadas expresamente en las leyes y reglamentos, así como en las ordenanzas, acuerdos y disposiciones municipales; y aplicadas por el juez de asuntos municipales o el alcalde municipal, a falta de juzgado de asuntos municipales; y se aplicarán con sujeción al orden señalado.
38

Las multas se graduarán entre un mínimo de cincuenta quetzales (Q.50.00), a un máximo de quinientos mil quetzales (Q.500,000.00), según la naturaleza y gravedad de la falta. Sin embargo, cuando la gravedad de la falta afecte notoriamente los intereses del municipio, el monto del rango superior de la sanción podrá elevarse al cien por ciento (100%) del daño causado.

CODIGO DE TRABAJO

ARTICULO 197. (Reformado por el artículo 1 el Decreto número 35-98 del Congreso de la República). Todo empleador está obligado a adoptar las precauciones necesarias para proteger eficazmente la vida, la seguridad y la salud de los trabajadores en la prestación de sus servicios. Para ello, deberá adoptar las medidas necesarias que vayan dirigidas a:

a) Prevenir accidentes de trabajo, velando porque la maquinaria, el equipo y las operaciones de proceso tengan el mayor grado de seguridad y se mantengan en buen estado de conservación, funcionamiento y uso, para lo cual deberán estar sujetas a inspección y mantenimiento permanente;
b) Prevenir enfermedades profesionales y eliminar las causas que las provocan;
c) Prevenir incendios;
d) Proveer ambiente sano de trabajo;
e) Suministrar cuando sea necesario, ropa y equipo de protección apropiados, destinados a evitar accidentes y riesgos de trabajo;
f) Colocar y mantener los resguardos y protecciones a las máquinas y a las instalaciones, para evitar que de las mismas pueda derivarse riesgo para los trabajadores;
g) advertir al trabajador de los peligros que para su salud e integridad se deriven del trabajo;
h) Efectuar constantes actividades de capacitación de los trabajadores sobre higiene y seguridad en el trabajo;

i) Cuidar que el número de instalaciones sanitarias para mujeres y para hombres estén en proporción al de trabajadores de uno u otro sexo, se mantengan en condiciones de higiene apropiadas y estén además dotados e lavamanos;
j) Que las instalaciones destinadas a ofrecer y preparar alimentos o ingerirlos y los depósitos de agua potable para los trabajadores, sean suficientes y se mantengan en condiciones apropiadas de higiene;
k) Cuando sea necesario, habilitar locales para el cambio de ropa, separados para mujeres y hombres;
l) Mantener un botiquín provisto de los elementos indispensables para proporcionar primeros auxilios;

Las anteriores medidas se observarán sin perjuicio de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

ARTICULO 198. Todo patrono está obligado a acatar y hacer cumplir las medidas que indique el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, con el fin de prevenir el acaecimiento de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales.

ARTICULO 201. Son labores, instalaciones o industrias insalubres las que por su propia naturaleza puedan originar condiciones capaces de amenazar o de dañar la salud de sus trabajadores, o debido a los materiales empleados, elaborados o desprendidos, o a los residuos sólidos, líquidos o gaseosos.

Son labores, instalaciones o industrias peligrosas las que dañen o puedan dañar de modo inmediato y grave la vida de los trabajadores, sea por su propia naturaleza o por los materiales empleados, elaborados, o desprendidos, o a los residuos sólidos, líquidos o gaseosos; o por el almacenamiento de sustancias tóxicas, corrosivas, inflamables o explosivas, en cualquier forma que éste se haga.

7.6 Evaluación ambiental Inicial

Gobierno de Guatemala
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

EVALUACION AMBIENTAL INICIAL

(ACTIVIDADES DE MÍNIMO IMPACTO)

(Formato Actividades de Mínimo Impacto)

Instrucciones	Para uso interno del MARN
El interesado debe proporcionar toda la información solicitada en los apartados correspondientes, de lo contrario Ventanilla Ágil no dará trámite al presente instrumento de evaluación. • Completar el presente formato "A.M.I", colocando la información escrita en cada uno de los espacios según lo requerido. • La información debe ser completada, utilizando letra de molde legible. • Todos los espacios deben ser completados, incluso aquellos en los que se solicite información que no es aplicable a su actividad (explicar porque usted lo considera de esa manera). • Por ningún motivo, puede modificarse el formato y/o agregarle los datos del proponente o logo(s) que no sean del MARN.	No. Expediente: Firma y Sello de Recibido MARN

1. INFORMACION GENERAL

1.1. Nombre del proyecto obra o actividad:

IMPLEMENTACION DE SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA PARA COMPLEMENTAR LA DEMANDA DE AGUA POTABLE, EN LA ESCUELA OFICIAL URBANA MIXTA "EDUARDO PINEDA PIVARAL"

1.2 A) Nombre del Proponente o Representante Legal:

Municipalidad de Chiquimulilla.

B) De la empresa: Municipalidad de Chiquimulilla

- Razón social: No Aplica
- Nombre Comercial: No aplica
- Número de Identificación Tributaria (NIT): 624752-0

1.3 Teléfono **78850101** **Fax: N/A** **Correo electrónico: N/A**

1.4 Dirección exacta donde se ubicará el proyecto: Escuela Oficial Rural Mixta "Eduardo Pineda Pivaral" , Calzada Alberto Valle Aldana, carril de ingreso a Chiquimulilla, Santa Rosa

1.5 Dirección para recibir notificaciones:

Municipalidad de Chiquimulilla, oficina de Gestión Ambiental y Riesgo, y el director de la Dirección Municipal de Planificación.

2. INFORMACIÓN DEL PROYECTO:

2.1 Localización geográfica del proyecto. Coordenadas UTM, datum WGS-84 (Si aplica o las conoce)

Latitud N 14° 51' 18.9'' Longitud W 90° 04' 16.3''

2.2 Descripción detallada del proyecto, obra o actividad.

a) Actividad que se desarrollará: IMPLEMENTACION DE SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA PARA COMPLEMENTAR LA DEMANDA DE AGUA POTABLE, EN LA ESCUELA OFICIAL URBANA MIXTA "EDUARDO PINEDA PIVARAL"

b) Especifique si la actividad o proyecto que se desarrollará conlleva almacenamiento de materia prima, de producto terminado, transformación de materia prima, venta de materia prima y/o producto terminado, otros:
El proyecto solo mantendrá almacenado el material mientras se está en la etapa de construcción, no conlleva transformación de materia prima ni productos terminados.

c) Área total disponible:
El área de la escuela es de 18, 542 m^2, pero solo utilizaremos el área de los techos principales para la captación,

d) Área que ocupará la actividad: 1392 m^2 de techos y 600 m^2 para la instalación de los sistemas de almacenamiento.

e) Tipo de ambiente donde se desarrollará el proyecto (comercial, público, domiciliar, otro): Se desarrollara en una escuela pública del casco urbano.

f) Número de personas vinculadas directamente a la actividad (empleados y/o colaboradores): las personas vinculadas a la actividad serán los alumnos, personal docente y administrativo, quienes hacen un total de 774 personas.

3 EFECTOS SOBRE EL AMBIENTE

3.1 EFECTOS SOBRE EL AGUA

a) ¿La actividad propuesta se realiza a más de 50 metros de una fuente de agua? En las cercanías de la escuela no hay ninguna fuente de agua cercana.

b) ¿Existe algún riesgo de afectar alguna fuente de agua o manto freático con el proyecto propuesto? No, el proyecto es superficial y utiliza solamente agua de lluvia y no hay fuentes cercanas que se puedan ver afectadas.

c) ¿Qué tipo de Riesgo? Ninguno

d) ¿Qué medida propone para evitar o minimizar el riesgo de afectar fuentes de agua o manto freático? N/A

3.1.1 CONSUMO DE AGUA:

a) Fuente de abastecimiento de agua: el agua pluvial, que son 1600 mm anuales.

b) Cantidad de agua requerida (mes/semana/día): en el día se necesitan 18.47055, se requiere en la semana 92.3485 m^3 y al mes 1,846.97 m^3.

c) Uso que se dará al agua: para consumo humano, oficios de limpieza, riego de jardines, etc.

d) Qué medida propone para disminuir el consumo de agua o promover el ahorro de la misma: utilizarla racionalmente y solo cuando sea necesario.

3.1.2 MANEJO Y TRATAMIENTO DE AGUAS

a) Indique que cantidad y tipo de aguas residuales se producirán: N/A

b) Que tipo de manejo dará a las aguas residuales y que medidas de mitigación se implementarán: N/A

c) Indique el punto de descarga de las aguas residuales, por ejemplo: pozo de absorción, colector municipal, otro. Indique si se le efectuará algún tipo de tratamiento previo: N/A

d) Describa que tipo de mantenimiento se implementará. (Mantenimiento de fosa séptica, pozo de absorción, biodigestor u otro.) N/A

3.2 EFECTOS SOBRE EL SUELO

a) ¿Cuál es el uso actual del suelo donde se desarrollará la actividad? En el suelo está construida la escuela, y en los espacios de jardín hay árboles de distintas especies.

b) ¿La actividad generará algún tipo de impacto al suelo?

Si_____ No__X___

c) ¿Qué tipo de impacto? N/A

d) ¿Qué medida propone para evitar o disminuir los impactos al suelo? N/A

3.3 EFECTOS SOBRE LA FAUNA

Describa las razones por las que considera que el proyecto no afectará de manera significativa la fauna: la escuela se encuentra en el área urbana y no hay animales en las cercanías, además no se provocara ruido lo que no afectara a las aves pasajeras de la región.

3.4 EFECTOS SOBRE LA FLORA

Describa las razones por las que considera que el proyecto no afectará de manera significativa la flora: Para la realización del proyecto no habrá necesidad de talar ningún árbol , ni afectar la flora de las cercanías.

3.5 EFECTOS SOBRE LA ATMOSFERA

a) Describa las razones por las que considera que el proyecto no afectará significativamente el ambiente con la generación de polvo u otras partículas: el proceso de construcción no genera ningún tipo de partículas en el ambiente, ya que los materiales solo serán transportados a la escuela, no habrá necesidad de romper concreto, o excavar el suelo.

b) Describa las razones por las que considera que el proyecto no afectará significativamente el ambiente con la generación de sonido o vibraciones: el proceso de construcción durara entre 4 o 5 días, y lo que puede generar ruido será la clavada de las canaletas, pero nada que afecte la atención de los alumnos.

c) Describa las razones por las que considera que el proyecto no generará impacto visual significativo: Los tinacos se instalaran en zonas donde no impidan el paso de los alumnos, las canaletas iran en el aire y las bajadas de agua estarán pegadas a las columnas que sostienen los techos.

4. DEMANDA Y CONSUMO DE ENERGÍA

4.1 Consumo de energía por unidad de tiempo (kW/hr o kW/mes): N/A

4.2 Forma de suministro de energía (marque con una X)

a) Sistema público:

b) Sistema Privado

c) Generación Propia

d) No se requiere energía: X

5. DESECHOS SOLIDOS
5.1 Especifique el volumen de desechos o desperdicios que genera la actividad (cantidad por día, semana o mes): N/A
5.2 Caracterizar e indicar el tipo de desecho (basura común, desechos de proceso, orgánicos, otros): N/A
5.3 De qué forma dispondrá los desechos sólidos para evitar que se conviertan en un foco de contaminación: N/A
6. RIESGOS POTENCIALES
6.1 ¿Existe algún tipo de riesgo que pueda afectar al proyecto o a las personas? Si_____ No____X_____
6.2 ¿Qué tipo de Riesgo? N/A
6.3 ¿Qué medidas propone para evitar o disminuir los riegos del proyecto? N/A

DOCUMENTOS QUE DEBE ADJUNTAR AL FORMULARIO:

- **Fotocopia del formulario para sellar de recibido**
- **Fotocopia de cédula de vecindad o DPI**
- **Declaración jurada**
- **Fotocopia del Nombramiento del Representante Legal (Personas Jurídicas)**
- **Plano de ubicación o croquis**
- **Croquis de distribución**

IMPACTOS AL SUELO

El impacto sobre el suelo será de carácter temporal y limitado al área del terreno del proyecto, afectando los sectores de suelo en donde será removido pero en su mayor parte será utilizado como relleno en el mismo terreno.

MEDIDAS DE MITIGACION

Para la compactación del terreno y la nivelación debe evitarse maquinaria que por sus características sea antigua, Se considera conveniente tanto para el rendimiento y protección del medio ambiente, utilizar maquinaria que sus sistemas mecánicos estén en perfecto estado de funcionamiento.

IMPACTOS AL SISTEMA HÍDRICO

El agua que se utilizará para su almacenamiento será captada de los techos del edificio lo que significa que no se usará ningún tipo de agua superficial.

MEDIDAS DE MITIGACION

El agua captada en los techos será conducida por tubería PVC, hacia los tinacos de almacenamiento, por lo que no existirá ninguna erosión hídrica, no existiendo pérdida de suelo superficial.

IMPACTOS A LA ATMÓSFERA

Los cambios en la calidad del aire serán mínimos provocados por la actividad de perforación en la loza, y el movimiento del suelo por el orificio de la loza, esta actividad producirá un incremento en la emisión de partículas en suspensión.

MEDIDAS DE MITIGACION

Durante la fase de construcción, operación y mantenimiento del proyecto debe evitarse maquinaria que por sus características sea antigua, o que sus sistemas mecánicos e hidráulicos estén visiblemente deteriorados, ya que este tipo de equipo continuamente derrama lubricantes y combustibles. Se considera conveniente tanto para el rendimiento y protección del medio ambiente, utilizar maquinaria que satisfaga no solo requisitos de eficiencia, sino que sus sistemas mecánicos estén en perfecto estado de funcionamiento. Se recomienda también darle mantenimiento adecuado a la maquinaria y a las unidades de transporte del suelo extraído de la excavación de la cisterna, para que no provoque ruidos mayores a lo debido. El área de recorrido de los camiones de volteo se aplicará agua para evitar la producción de (polvo) partículas en suspensión.

IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS

Con la actividad de la implementación del proyecto captación de agua de lluvia, se generará empleo a mano de obra no calificada, y personal encargado del sistema de captación, mejorando los ingresos económicos locales.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Por ser un impacto positivo, porque se generar fuentes de empleo durante y la construcción, funcionamiento y mantenimiento del sistema de captación.

IMPACTOS CULTURALES

Físicamente los artefactos arqueológicos pueden sufrir daño al encontrarse cerca del proyecto.

IMPACTOS AL PAISAJE

El paisaje natural o de tipo estético, no será afectado debido a la ausencia de vegetación en el área de captación de agua de lluvia.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Se recomienda la protección y conservación de los artefactos de la biblioteca que son parte de la historia del municipio, para conservar como hasta ahora la cultura que nos representa.

7.7 CONCLUSIONES

- Dadas las características y naturaleza del proyecto los impactos que pueden generarse en algunas etapas como construcción y operación serán mínimas, mitigables y compensables si se siguen las recomendaciones establecidas en el diseño del proyecto.

- Las medidas de mitigación propuestas se pueden ejecutar en cualquier fase del proyecto, siempre velando por conservar la infraestructura del edificio y la seguridad de las personas, así también como la protección al medio ambiente.

CONCLUSIONES GENERALES

- La aparente abundancia del agua en el mundo ha dado la impresión, en el pasado, de que se trataba de un bien inagotable. Era también el más barato. En la mayor parte de regiones el agua era gratuita. Todo ello ha conducido al hombre a derrocharla. Por lo que este sistema de aprovechamiento del agua de lluvia es una alternativa viable para abastecer en cantidad y calidad a las comunidades rurales y urbanas.

- Para la ejecución del proyecto se necesita la participación de los miembros del Concejo Municipal, quienes podrán agregarlo a su lista de proyectos y así solucionar uno de los problemas que actualmente afecta a la escuela “Eduardo Pineda Pivaral” de Chiquimulilla, que es la escuela con más población estudiantil del municipio.

- Los métodos convencionales de captación de agua como los pozos artesanales y pozos subterráneos ocasionan un grave problema tanto a la ecología como a la economía. El pozo artesanal implica altos costos de inversión, de operación y de mantenimiento, además, consume grandes cantidades de agua potable y si es mal manejado contamina las aguas superficiales, por otra parte los sistemas de tanques subterráneos requieren de mucha inversión financiera además de espacio en el lugar.

- Es importante indicar que esté es un proyecto de inversión social y ambiental, porque permitirá el abastecimiento del servicio de agua para el mantenimiento de los sanitarios dentro de la escuela, garantizando la comodidad de los alumnos y del personal docente.

- De acuerdo a los criterios de decisión económica, el proyecto debe ser aceptado para su ejecución, pues presenta financieramente favorable todos los indicadores.

- Producción u “oferta” de agua; está relacionada directamente con la precipitación pluvial durante el año y con las variaciones estacionales de la misma. Por ello es necesario contar con datos suministrados por la autoridad competente del país o de la región donde se pretende ejecutar el proyecto.

BILIOGRAFÍA

- Anaya Garduño, M. 1998. Sistemas de captación de agua de lluvia para uso doméstico en América Latina y El Caribe. México, IICA. 133 p.

- _____; Juan, JM. 2007. Manual sistemas de captación de aprovechamiento del agua de lluvia para uso doméstico y consumo humano en América Latina y el Caribe. México, IICA. 156 p.

- Baca Urbina, G. 2007. Evaluación de proyectos. 5 ed. México, McGRAW-HILL/Interamericana Editores, S.A. de C.V. p. 13 - 84.

- Cano, B. 2012. Memoria de labores municipalidad de Chiquimulilla. Guatemala. 125 p.

- De la Cruz, RJ. 1982. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento basada en el sistema Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 24 p.

- Garavito, J. 2007. Diseño de sistemas de captación del agua de lluvia (en línea) México. Consultado 9 ago. 2013. Disponible en: http://www.slideshare.net/SociedadJulioGaravito/diseo-de-sistemas-de-captacin-de-agua-de-lluvia-12213385

- García, JR. 2007. Captación y aprovechamiento de agua de lluvia para la producción agropecuaria y mantenimiento de jardines del centro universitario de oriente –CUNORI-, municipio de Chiquimula, Chiquimula. GT, USAC-CUNORI. 53 p.

- Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente de la República de Guatemala. 1986. Decreto 68-86. 1986. Guatemala, 16 p.

- Reglamento para las Evaluaciones del Impacto Ambiental del MARN. 2007. Acuerdo Gubernativo Numero 431-2007. Guatemala, 34 p.

- Sapag Chain, N. 2007. Proyectos de inversión, formulación y evaluación. Ed. MF Castillo. México, PEARSON Educación. 486 p.

- Síntesis del Perfil Ambiental de Guatemala. 2006. Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA), Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas (FCAA), Universidad Rafael Landívar (URL); Instituto de Incidencia Ambiental. Guatemala (en línea). Consultado 01 nov. 2013. Disponible en http://www.infoiarna.org.gt/guateagua/subtemas/2/2_5.htm

ANEXO

Anexo 1. Manual de instalación del sistema de captación de agua de lluvia

1. Componentes del sistema

- Kit de Canaletas.
- Bajante y Pierna Pluvial.
- Tanque 10,000 L y 7,000 L
- Bomba Manual.
- Filtro de Hojas Interno.

2. Requisitos para la instalación

Antes de instalar el sistema, verifique lo siguiente:

- Que se tenga espacio suficiente dentro del edificio para la instalación del Tanque de 10,000 L, y de 7,000 L considerando que puede llegar a ocuparse una superficie circular con un diámetro de hasta 3 y 2 metros respectivamente y el centro de esta superficie circular no debe estar separado a más de 3 metros de la esquina en donde se instalará la bajante de la canaleta.
- Que la superficie en donde se vaya a instalar el Tanque sea plana o en su defecto, realizar el nivelado del terreno. En este caso se utilizara una rejilla con parales de acero.
- Que el lugar donde se vaya a instalar los tanques este ubicado en la parte más baja del terreno.
- Que el lugar donde se instale los tanques permita el libre acceso a su registro de un hombre para su mantenimiento.
- Que la techumbre de la vivienda no esté hecha de materiales permeables que impidan la captación del agua de lluvia.
- Que la estructura de la techumbre tenga posibilidad para fijar la soportería de la canaleta de manera firme.

- Que tanto ventanas y puertas no queden en la trayectoria de la instalación de la canaleta o tubos de bajantes. O bien en el caso de ventanas, que estas se clausuren o que abatan hacia al interior de la vivienda.

3. Instalación de canaletas

Para la instalación de la canaleta proceda de la siguiente forma:

- Identifique las partes que componen el Kit de canaletas. Ver fig. 3 y Tabla 1.

1. Identifique las partes que componen el Kit de canaletas. Ver fig. 3 y Tabla 1.

Fig. 3. Componentes del Kit de canaletas.

Tabla.1. Componentes de canaleta.

No.	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Canaleta pluvial	M	21
2	Kit de tapa izq-der p/canaleta	Kit	2
3	Unión p/canaleta	Pieza	6
4	Conector de bajada	Pieza	2

- Trazo para colocación de canaleta.

a) Identifique en el techo el “Extremo 1” y el “Extremo 2”, Ver figura 4. Considere que el Extremo 1 se encuentra en el lado opuesto de la instalación del Tanque y que será el punto más alto e inicio de

instalación de la canaleta, mientras que el Extremo 2 será el más bajo y donde se instalarán los bajantes de canaleta.

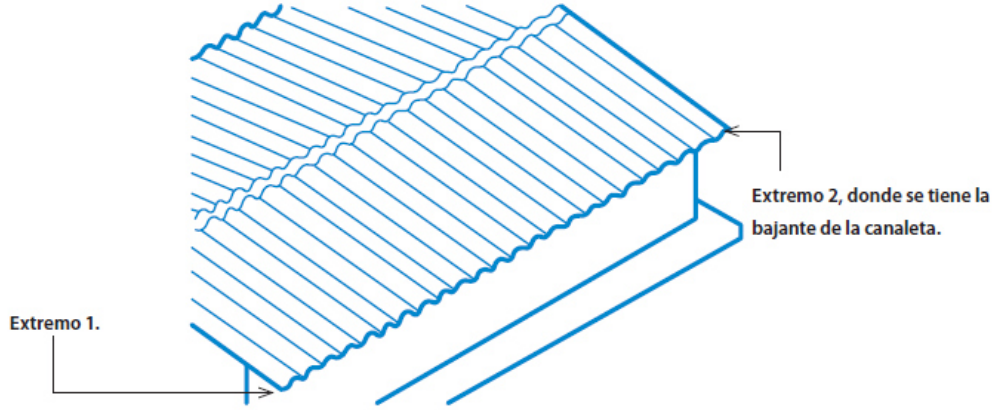


Fig.4. Extremo 1 y 2.

b) Coloque un hilo de construcción y ánclelo en el Extremo 1, inmediatamente debajo de la techumbre. Utilice un nivel de manguera con agua, lleve este nivel hasta el Extremo 2 y ancle ahí el hilo, procurando que quede bien tensado.

c) Mida la longitud del techo.

d) Calcule la inclinación de la canaleta (Punto A de la figura 5). Tome como referencia descender 1 cm por cada 3 metros de longitud del techo. Así, un techo con una longitud de 9 metros tendrá una inclinación de 3 cm. Ver fig. 5.

e) Retire el hilo del Extremo 2 y ánclelo en el punto A.

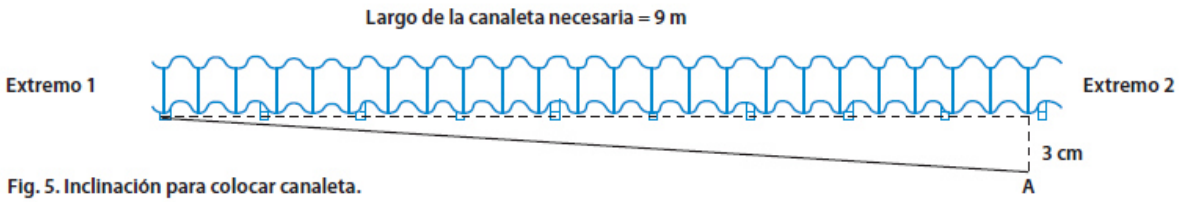


Fig. 5. Inclinación para colocar canaleta.

f) Asegure que el punto A quede debajo de la techumbre. En caso contrario, mida la diferencia de alturas entre el punto A y la parte inferior de la techumbre y baje el hilo hasta este punto. Realice la misma operación con el hilo en el Extremo 1, bajándolo una longitud igual a la diferencia de alturas calculada anteriormente.

- Elaboración de la soportería de la canaleta.

NOTA: Debido a la diversidad de diseño de los techos, este procedimiento es ilustrativo pudiendo utilizar la solera de aluminio o en su caso, alambre acerado, varilla o madera, por lo que se recomienda hacer esta operación en el lugar de la instalación para ajustar la soportería a cada vivienda. (Si se ha utilizado alambre acerado o varilla se recomienda utilizar pintura como protección con el fin de evitar su oxidación).

a) Identifique el frente de la canaleta. Este frente tiene un perfil ondulado y se diferencia de la parte trasera de la canaleta, que es recta y la cual deberá quedar instalada viendo hacia la pared de la vivienda.

b) Marque el punto de doblez en la solera, utilizando la misma canaleta o un flexómetro.

c) Realice el doblez en la marca señalada.

d) Para el soporte que se instalará en el Extremo 1, se debe marcar en la solera un punto coincidente con el extremo superior de la canaleta para realizar ahí el último doblez.

e) Para el soporte que se instalará en el Punto A, siga los pasos “a” al “c” anteriores, marcando el punto de doblez a una separación igual a la pendiente calculada de la vivienda (3 cm en nuestro ejemplo anterior).

f) Corte la solera y perfórela para sujetar el soporte al techo pared, dependiendo del tipo de techumbre. Utilice tornillo para madera o concreto, según sea el caso.

Fig. 6. Punto de doblez.

Fig. 7. Doblez de soporte.

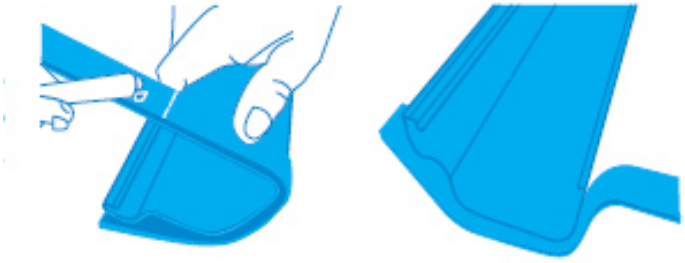


Fig. 8. Altura del soporte extremo 1.

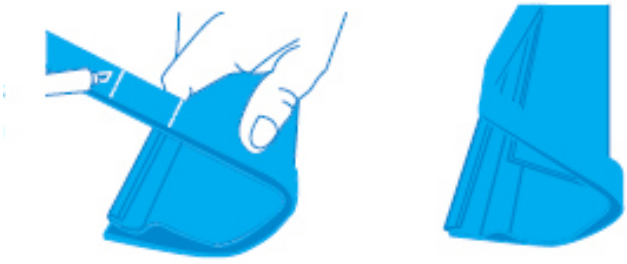


Fig. 9. Doblez del soporte para instalarse en el Punto A.

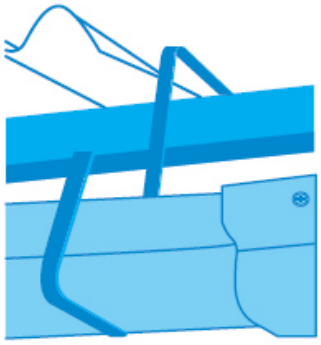


Fig. 10. Perforación y colocación de tornillo.

g) Realizar los demás soportes de canaleta, utilizando el hilo de construcción como referencia de las diferentes alturas y asegurando que la separación entre soportes no sea superior a 1 metro. Ver figura 11.

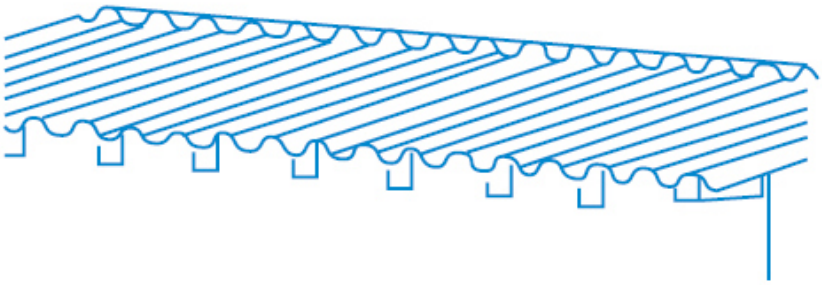


Fig. 11. Colocación de soportes.

- Colocación de Canaleta.

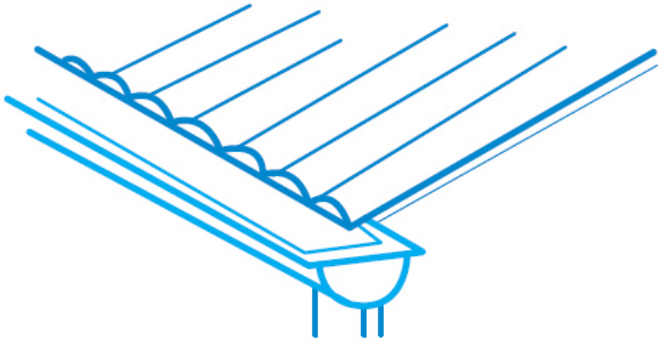


Fig. 12. Colocación de canaletas.

a) Arme los tramos de canaleta con sus uniones y conexión de bajada y preséntela en la soportería para verificar que estén con la inclinación y longitud requeridas o bien haga los ajustes y cortes en la canaleta necesarios.

b) Pegue las canaletas, uniones, tapas y conexión de bajada con pegamento para PVC (No incluido en el suministro de componentes), conforme a los pasos siguientes:

- ✓ Aplique pegamento a toda la superficie interior de las uniones. Ver figura 13. La superficie a unir deberá estar limpia y libre de polvo, humedad o cualquier contaminante.

Fig. 13. Aplicación de pegamento a las uniones.

- ✓ Una los dos tramos de canaleta, colocando la unión en la parte externa de cada canaleta y procurando que la unión quede centrada. Ver figuras 14 y 15.

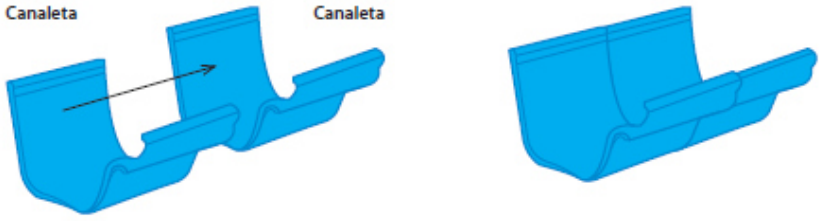


Fig. 14. Aplicación de pegamento a las uniones.

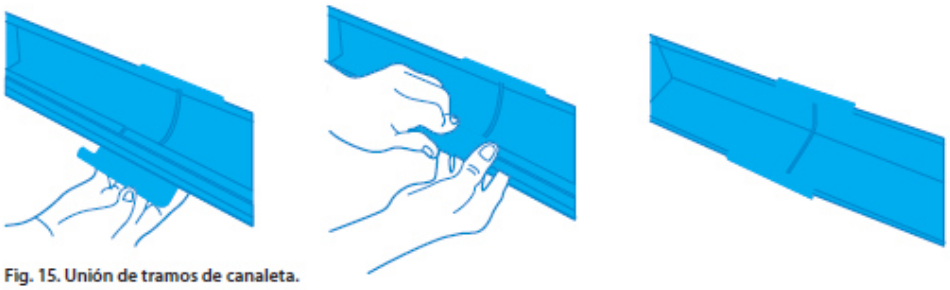


Fig. 15. Unión de tramos de canaleta.

- ✓ Deje las canaletas sin mover durante el tiempo indicado en las instrucciones del pegamento para PVC, para que las uniones queden firmemente pegadas.
- ✓ Pegue la tapa al final de la canaleta que quedará instalada en el Extremo
  - Cuidando que sea la tapa correcta, izquierda o derecha, dependiendo de la instalación.
  - Presente el conector de bajada pluvial al otro extremo de la canaleta.

    En caso necesario, coloque un tramo de 5 cm de canaleta en el extremo del conector de bajada con su tapa respectiva.
- ✓ Monte la canaleta en la soportería.

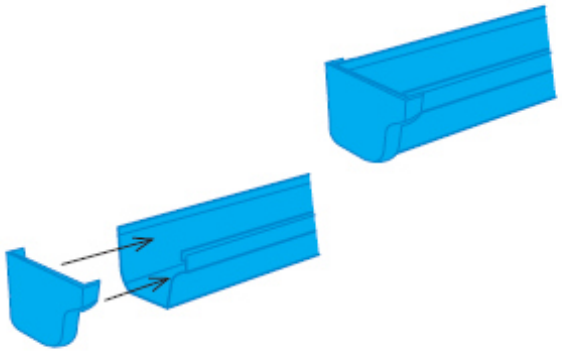


Fig. 16. Pegado de tapa.

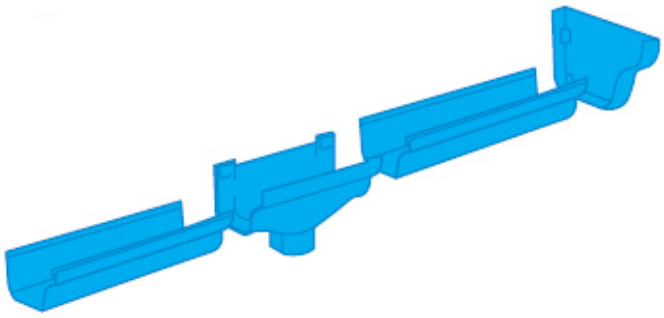


Fig. 17. Conector de bajada.

4. Instalación de bajante y pierna pluvial

La instalación de la bajante de agua captada se realizará con la operación siguiente:

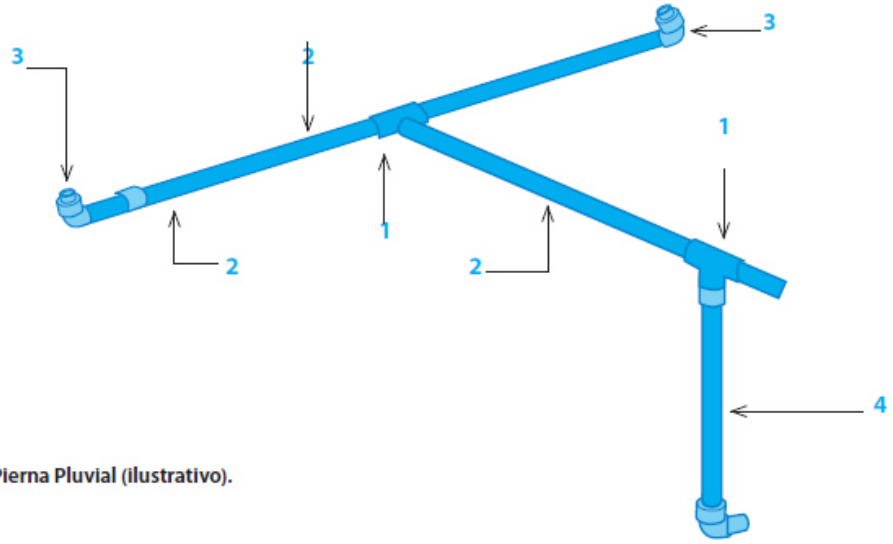


Fig. 18. Bajante y Pierna Pluvial (ilustrativo).

Tabla.2. Componentes de Bajante y Pierna Pluvial.

No.	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Tee de PVC sanitario a 4"	Pieza	2
2	Tubo de PVC sanitario a 4"	M	12
3	Conexión a canaleta (codo 90º de 4" + reducción 4" a 3"	Pieza	2
4	Conexión de purga	Pieza	1

NOTA: La figura 18 ilustra una bajante y pierna pluvial típicas para una casa de dos aguas. En caso de que la vivienda tenga techo de una sola agua, se deberán ajustar las conexiones a una sola línea de canaleta.

La pierna pluvial se utiliza para evitar que la contaminación del techo acarreada por la primera lluvia entre al Tanque de 10,000 L.

a) En cada conector de bajada pegue con cemento para PVC la reducción de 4" a 3" y el codo de 4" como se ilustra en la figura 19.

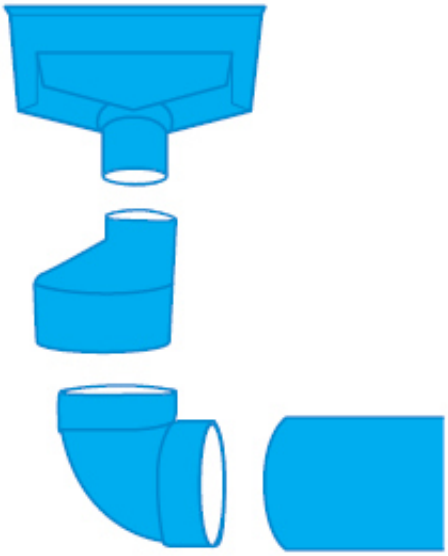


Fig. 19. Conexión a canaleta.

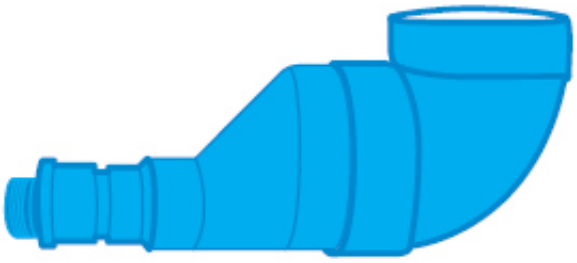


Fig. 20. Conexión de purga.

b) Una los codos mediante dos tubos de 4” y una Tee, siguiendo cualquiera de las configuraciones de la Fig. 2, cuidando que los tubos tengan una inclinación de 1.5% y que la Tee quede instalada lo más próximo al Tanque de 10,000 L.

c) Arme la conexión de purga uniendo con pegamento de PVC un codo de PVC sanitario a 4”, una reducción de PVC sanitario de 4” a 2” y un adaptador de 2” a 2” rosca macho, como se ilustra en la figura 20. Coloque, el tapón roscado hembra de 2” al final del adaptador utilizando cinta teflón y apretando a mano. (No utilice herramienta).

Una la conexión de purga con un tubo de 4”, ajustando el tubo de tal manera que la conexión de purga quede a nivel natural de terreno.

5. Ejemplo de Instalación de tanque (10,000 L)

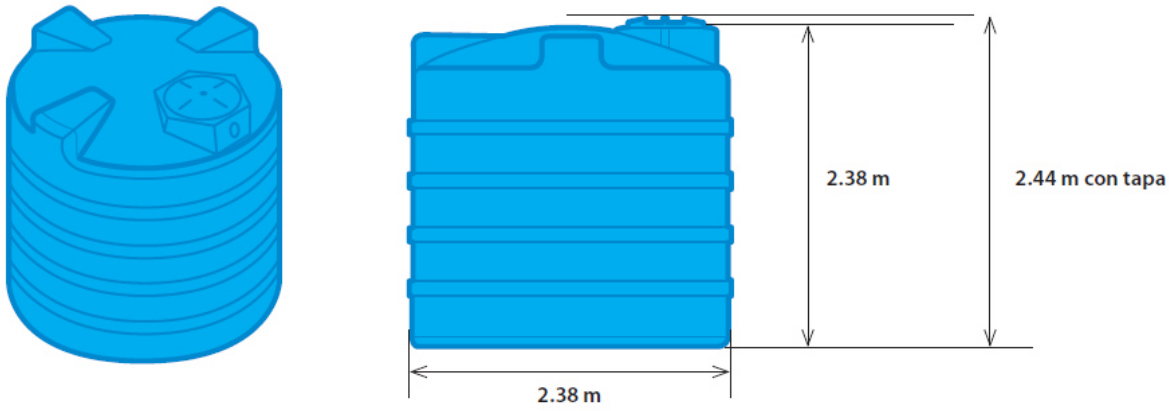


Fig. 21. Dimensiones del Tanque.

a) Coloque el Tanque 10,000 L en la posición elegida, cuidando que quede lo más cercano a la bajante pluvial.

b) Ancle un hilo al extremo horizontal de la Tee de la pierna pluvial y prolónguelo hasta la pared del Tanque, asegurándose que tenga una pendiente de 1.5% o mayor (1.5 cm por cada metro de longitud), marcando este punto en el Tanque. Ver figura 22.

c) En este punto, tome la medida de la altura en centímetros, al nivel natural de terreno (H2).

d) Calcule la profundidad de excavación (H1) en centímetros, conforme a la siguiente fórmula: H1 = 227 – H2.

e) Si el valor de H1 es negativo, entonces el Tanque quedará instalado a nivel de piso, por lo que solamente deberá asegurarse de que la base quede bien apisonada y libre de piedras y que la boca del Tanque con el registro de hombre quede apuntando hacia la bajante de la canaleta.

f) En caso de que H1 sea mayor que cero, entonces realice una excavación cilíndrica con un diámetro de 270 cm. hasta la profundidad calculada H1. En caso de que existan deslaves, agrande el diámetro superior realizando un talud en la excavación hasta que el diámetro exterior (D2) llegue a un máximo de 3 metros. Ver Fig. 22.

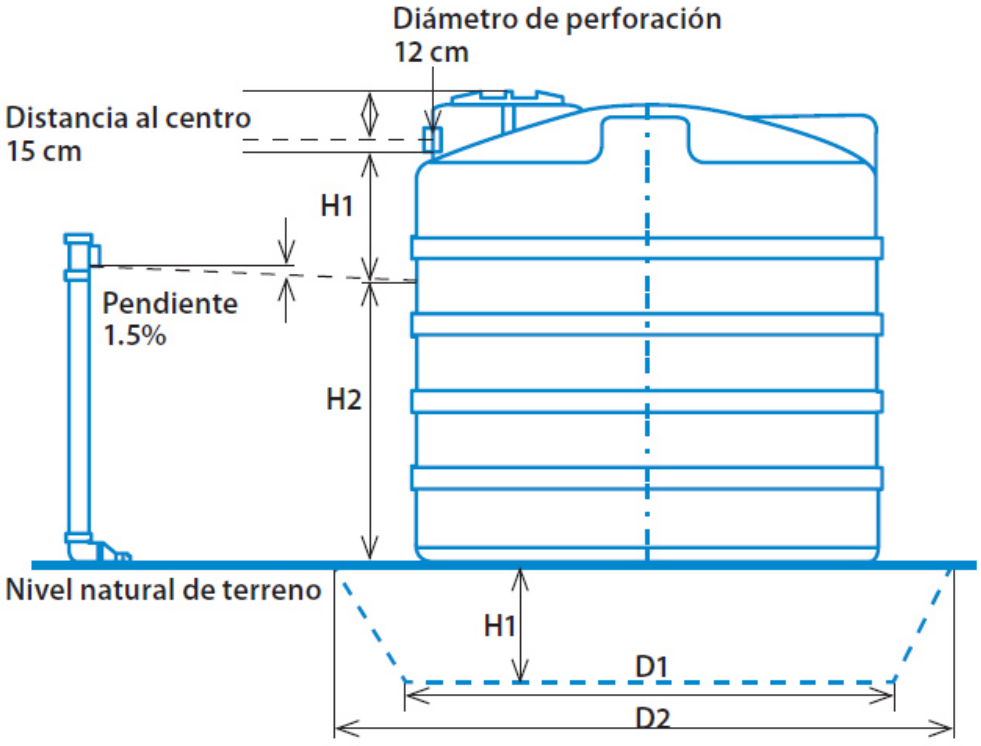


Fig. 22. Dimensiones para la excavación e instalación del Tanque.

g) Una vez realizada la excavación, asegúrese de que la base de la misma quede bien apisonada y libre de piedras.

h) Rellene con una capa de 10 cm de mortero, utilizando una mezcla en seco de 1 parte de cemento por 20 partes de la misma tierra producto de la excavación, la cual deberá estar libre de piedras y material orgánico.

i) Apisone nuevamente esta capa.

j) Instale el Tanque centrado en la excavación colocando la boca del tanque con el registro de hombre apuntando hacia la bajante de la canaleta.

k) Rellene utilizando la tierra producto de la excavación, eliminando las piedras y material orgánico, mezclando en una proporción de un bulto de cemento de 50 kg por cada 80 botes de tierra. Agregue la mezcla de tierra y cemento compactándola cada 20 cm de altura hasta llegar al nivel natural del terreno.

6. Instalación de la Bomba Manual

a) Identifique la posición donde quedará instalada la bomba manual y marque un punto en el Tanque a 15 cm de altura desde el nivel natural de terreno. Si el punto marcado está dentro de la zona de perforación restringida indicada en la figura 23, entonces baje o suba el punto hasta la zona permitida más cercana y realice una perforación con herramienta de corte (broca sierra) con diámetro 1-5/8” ó 1-3/4”.

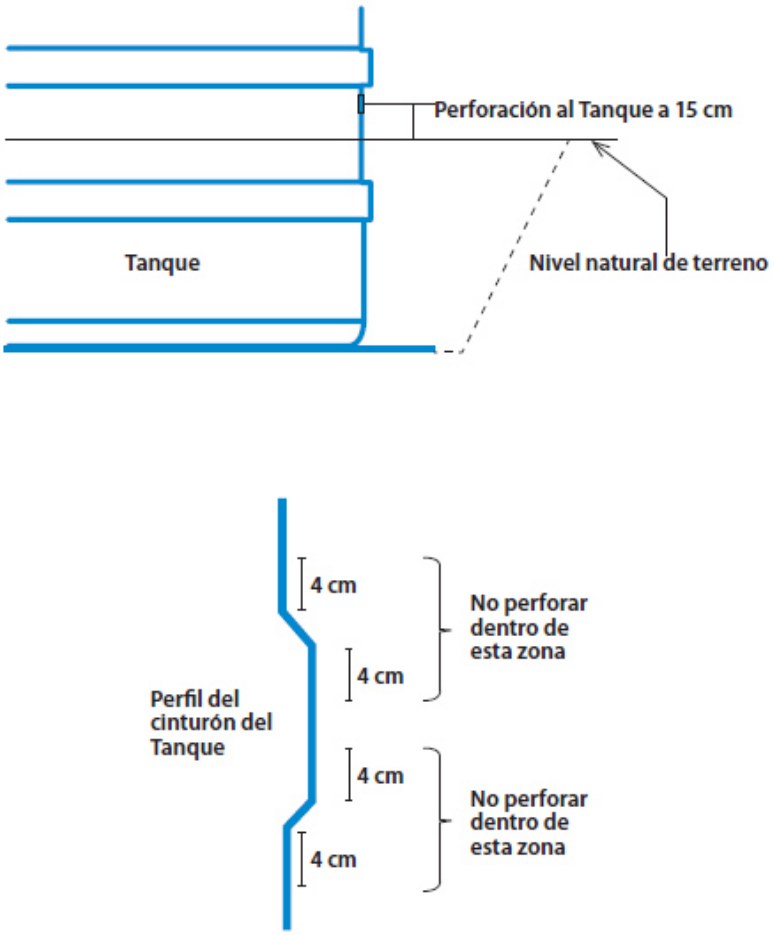


Fig. 23. Instrucciones para la perforación al Tanque.

b) Instale la conexión Banjo de ¾", asegurándose de que el empaque de hule quede en el interior del Tanque, apretando firmemente para evitar fugas. Considere que es rosca izquierda, por lo que para que se realice el apriete tendrá que girar la tuerca de apriete en sentido contrario a las manecillas del reloj.

NOTA: El uso del empaque provisto con la conexión es suficiente para que no exista fuga. No se recomienda el uso de silicones o pegamentos ya que estos pueden degradar el material.

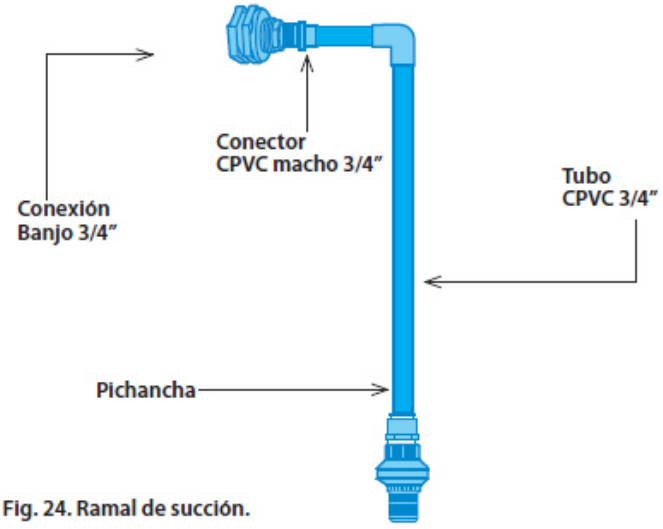


Fig. 24. Ramal de succión.

c) Si la profundidad de instalación del Tanque lo permite, arme en el interior del Tanque, usando tubería y conexiones de CPVC, el ramal de succión de la bomba, ajustando la longitud del tubo para que la pichancha quede a 10 cm del fondo.

d) Haga una excavación frente a la conexión Banjo del Tanque para el colado de una base de concreto, de 40 x 40 x 15 cm.

Asegúrese que la excavación quede centrada respecto de la conexión y que el lado más cercano de la base quede a 15 cm de separación del Tanque. Ver figura 25.

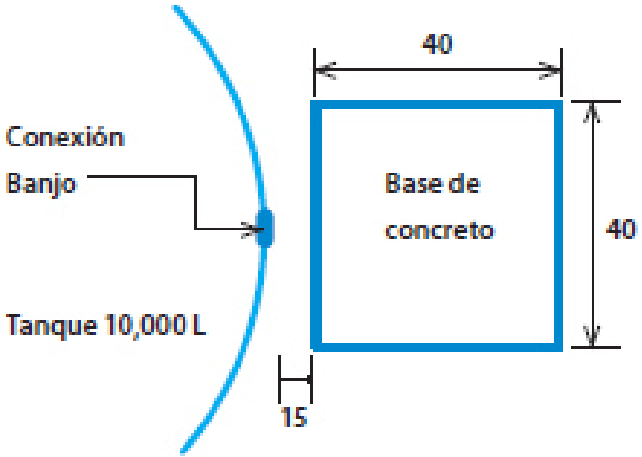


Fig. 25. Vista de planta para la base de la bomba.

e) Arme la cimbra para el colado de la base de concreto.

f) Arme un cuadro con las varilla de 3/8” y átelo a la parte inferior de las patas de la base metálica de la bomba. Ver.Fig.26.

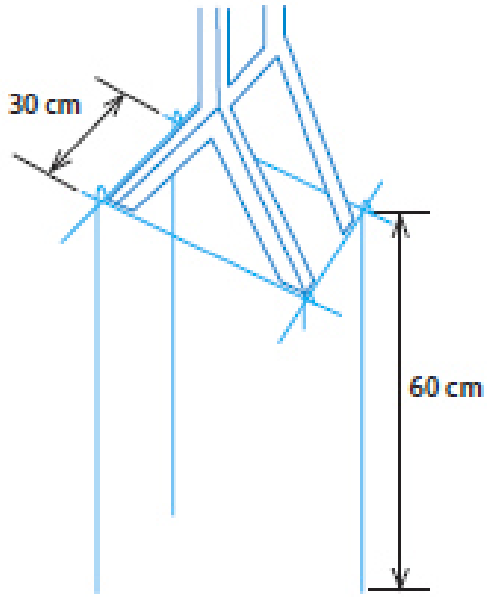


Fig. 26. Cuadro de varilla de 3/8" para base de concreto de Bomba Manual.

g) Corte otras cuatro varillas de 3/8” x 65 cm y doble el extremo de cada una en forma de gancho, quedando el gancho de 5 cm de longitud.

h) Sujete los ganchos de las varillas a cada extremo del cuadro, utilizando alambre recocido.

i) Apisone bien la base y entierre las varillas de tal manera que el cuadro quede centrado en la cimbra y a una altura de 7 cm del fondo de la excavación.

ADVERTENCIA

Para asegurar que las varillas no perforen el Tanque, entierre las varillas con una inclinación opuesta a la pared del Tanque.

j) Conecte el ramal de salida (que incluye la Válvula General, (Ver Fig. 27) en la conexión Banjo. Asegúrese de utilizar cinta Teflón.

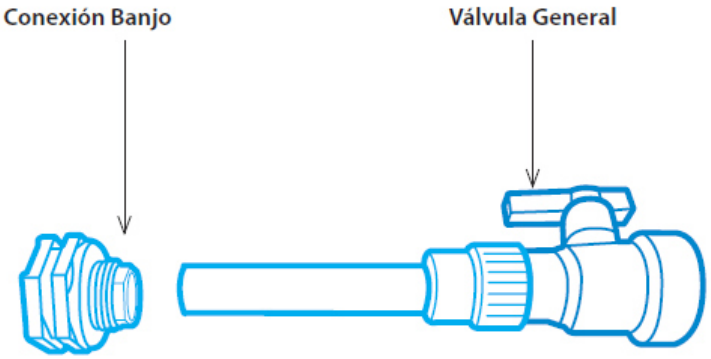


Fig.27. Ramal de salida.

k) Tome la Bomba Manual con su base y revise que todos los componentes, estén en buen estado sin presentar rupturas o dobleces.

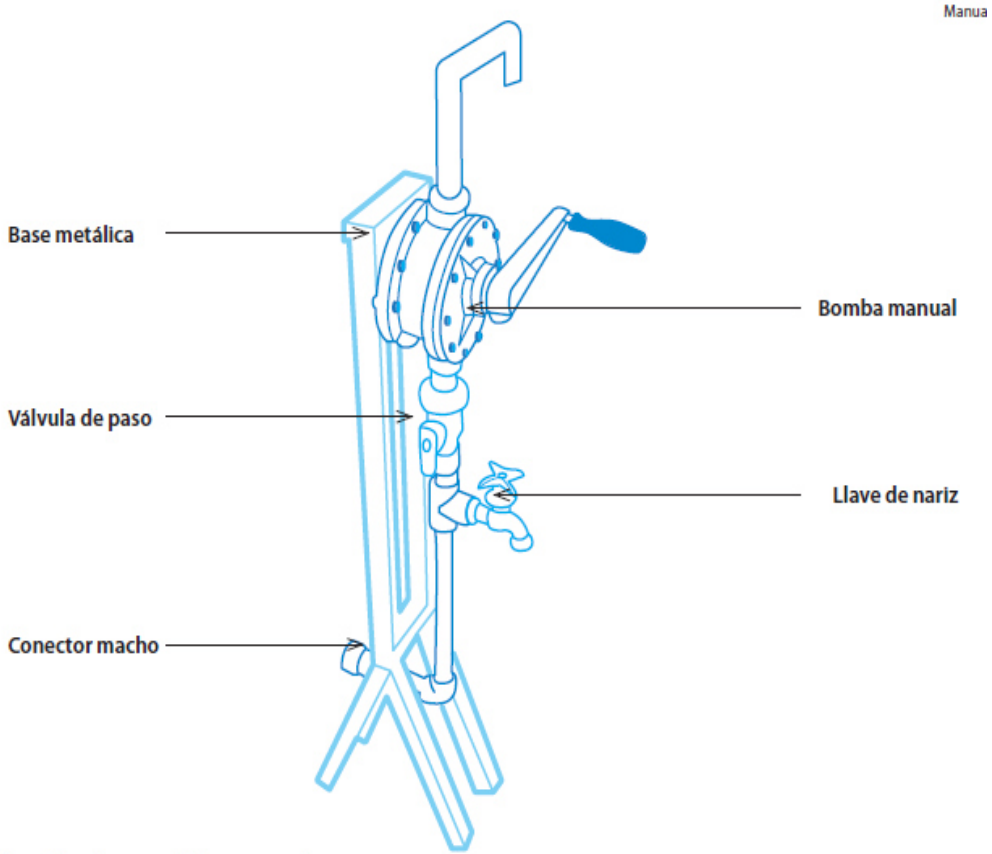


Fig. 28. Bomba Manual con base metálica y conexiones.

l) Desmonte la tuerca de la Válvula General y únala al conector macho del ensamble de la Bomba Manual, como se muestra en las figuras 29 y 32.

Fig. 29. Conexión de tuerca de Válvula General a conector macho de ensamble de Bomba.

NOTA: Verifique al momento de acoplar, que la Válvula General contenga el anillo de hule.

m) Coloque la base sobre el cuadro de varillas. Alinee y acople la tuerca con el cuerpo de la Válvula General, asegurándose que no se force al momento de roscar.

Fig. 30. Ensamble del cuerpo de la Válvula General a la tuerca.

n) Sujete la base de la bomba al armado de varilla, utilizando alambre recocido.

o) Cuele la base con concreto y déjela fraguar hasta que obtenga resistencia suficiente. De preferencia utilice acelerador de concreto. En la figura 32 se ilustra la forma en que debe quedar la instalación de la Bomba.

Fig. 31. Sujeción de base metálica de Bomba a cuadro de varillas.

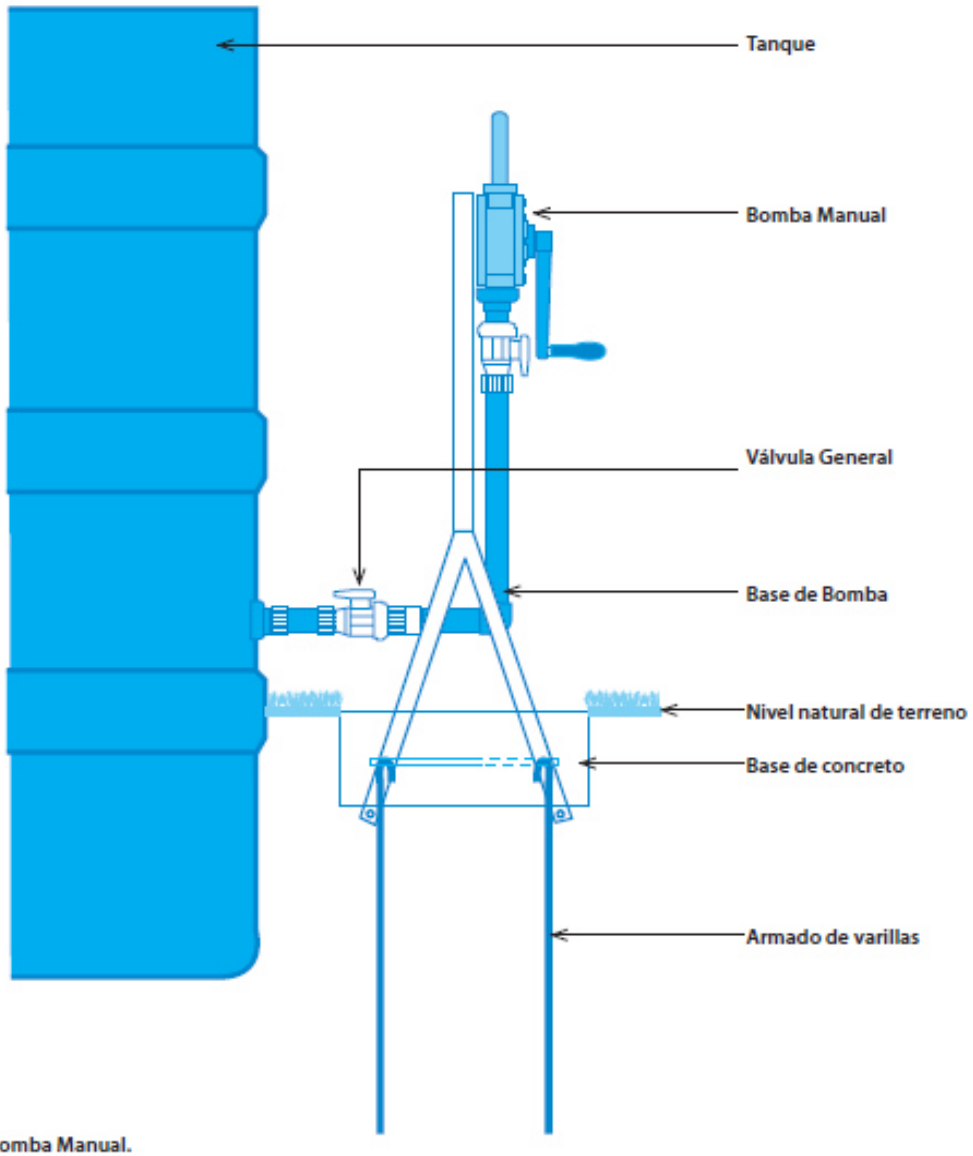


Fig. 32. Montaje de la Bomba Manual.

7. Instalación de filtro de hojas interno

a) Coloque el empaque de hule para tubo de 4” en los barrenos de entrada de agua y de dren en el Tanque de 10,000 L. (Ver Fig. 34).

Fig. 34. Barreno de Tanque para tubo de 4".

b) Instale un tramo de tubo de 4” de PVC desde la Tee de la pierna pluvial hasta el empaque de hule del Tanque, asegurando que el tubo penetre 15 cm en el interior del Tanque.

c) Fije todo el tubo instalado de PVC de 4” al muro de la vivienda, utilizando abrazaderas.

d) Instale el filtro de hojas interno dentro del Tanque 10,000 L, procurando que el filtro este alineado con el tubo de 4”. Coloque el tubo dentro del filtro y revise que penetre 15 cm dentro de la malla del filtro sin que la malla se deforme. En caso necesario, recorte el tubo hasta ajustarlo.

e) Proceda a instalar la conexión para rebosadero.

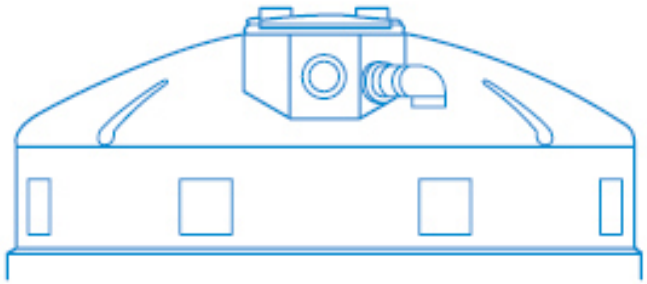


Fig.35. Conexión para rebosadero de tanque.

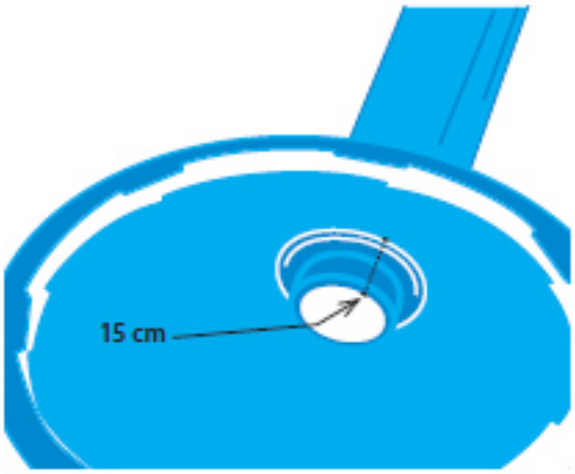


Fig. 36. Instalación de Filtro de Hojas interno.

8. Protocolo de pruebas

a) Prueba a Bomba Manual (sólo si se cuenta con agua disponible para la prueba y ha fraguado la base de concreto de la bomba).

- ✓ Asegúrese de que el Tanque cuente con agua suficiente para que la válvula de pie (pichancha) esté sumergida al menos 10 cm en el agua.
- ✓ Abra la Válvula General, cierre la Llave de Nariz y abra la Válvula de Paso. Fig. 38. Operación de la Bomba Manual.
- ✓ Gire la manivela de la Bomba Manual en dirección de las manecillas del reloj hasta que comience a salir agua por la descarga. Esto deberá ocurrir en los primeros 8 giros.

- ✓ En caso de que no salga agua, verifique la hermeticidad de todas las conexiones de la bomba. En caso necesario desenrosque, aplique cinta teflón y vuelva a enroscar. En caso de que la fuga sea en las conexiones termofusionadas, sustituya la pieza.
- ✓ Terminada la prueba, cierre la Válvula de Paso.

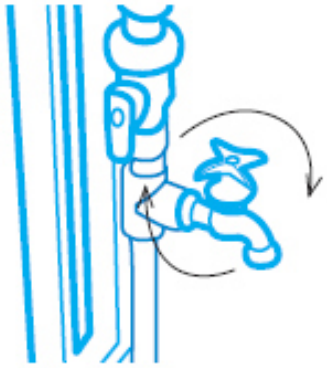


Fig. 37. Válvula de Paso y Llave Nariz.

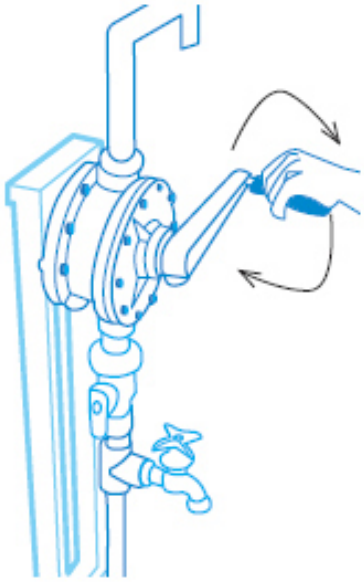


Fig. 38. Operación de la Bomba Manual.

b) Prueba de estanquidad, Fuga en conexiones y tubería PVC.

- ✓ Estanquidad Ubíquese en el extremo del conector de bajada y vierta agua sobre la canaleta y revise que no se presente estancamiento. El agua deberá fluir sin restricciones. Revise también que el agua no se quede estancada en las partes medias del tendido de la canaleta, en caso contrario, ajuste el nivel de los soportes. Revise que los soportes de las canaletas no se venzan o se deformen.

c) Fuga en conexiones y tubería PVC

- ✓ Revise que no existan fugas en las uniones de las canaletas y de las tuberías de PVC. De existir fugas separe los elementos que presenten problema y reinicie el procedimiento de unión mediante pegamento de PVC. Verifique que las superficies a unir se encuentren libres de contaminantes y humedad.

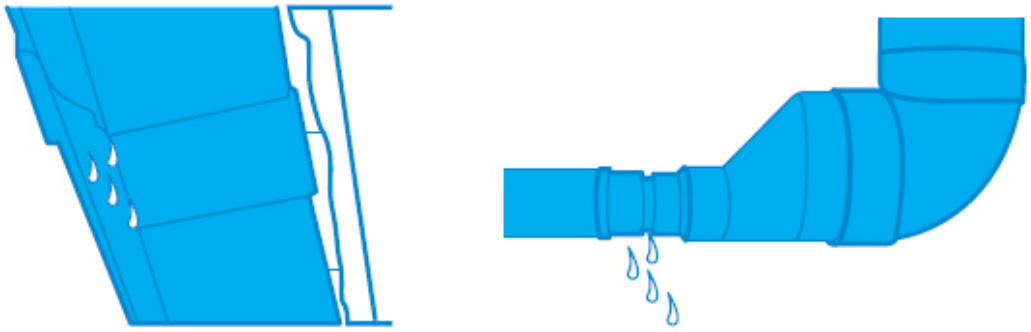


Fig. 40. Supervisión de conexiones.

9. Operación del Sistema

Una vez que el Tanque se ha llenado con agua :

✓Abra la Válvula General.

✓Para que salga agua del Tanque, abra la Llave de Nariz.

Esto sólo sucederá si el nivel del agua en el interior del Tanque está por arriba de la Válvula de Nariz.

- ✓ Si el nivel de agua está por debajo de la Llave de Nariz, entonces cierre la Llave de Nariz, abra la Válvula de Paso y comience a girar la manivela de la Bomba Manual en sentido de las manecillas del reloj. El agua deberá comenzar a fluir por la descarga de la Bomba Manual, después de 8 giros.

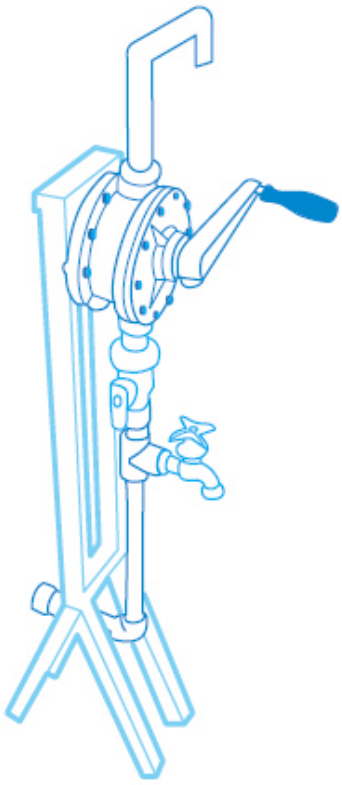


Fig. 41. Bomba Manual.

- ✓ Después de su uso, cierre nuevamente la Válvula de Paso.

NOTA: Cuando no se use el Sistema de Captación Pluvial, y durante la temporada de lluvias, verifique que la Válvula de Paso y que la Llave de Nariz estén cerradas. La Bomba Manual permite el paso del agua a través de ella si el nivel de agua en el interior del Tanque está por arriba de la Bomba Manual por lo que de no cerrar la Válvula de Paso el Tanque no podrá almacenar agua por arriba de este nivel.

ADVERTENCIA

• Nunca opere la Bomba Manual con la válvula de paso o la válvula general cerradas. Hacer esto ocasionará daños en los componentes de la Bomba Manual y disminuirá su vida útil.

Anexo 2. Fotografías de la escuela

MUNICIPALIDAD DE CHIQUIMULILLA, SANTA ROSA

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE CHIQUIMULILLA, DEPARTAMENTO DE SANTA ROSA

ADMINISTRACIÓN 2012-2016

Elaborado por:

CARMEN LISETH MARADIAGA CARDONA

íNDICE

INTRODUCCION 1

¿QUÉ ES LA GESTIÓN INTEGRADA DEL RECURSO HÍDRICO? 2

USO DEL AGUA, IMPACTO Y BENEFICIOS 4

Efectos 4

CICLO INTEGRAL DEL AGUA 7

RECURSOS 7

MARCO REGULATORIO 8

Beneficios de la GIRH 8

Beneficios ambientales 8

Beneficios para la agricultura 9

Beneficios del suministro de agua y del saneamiento 10

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 12

INTRODUCCION

La calidad del recurso hídrico es un factor que limita su disponibilidad y restringe su uso para las actividades propias del desarrollo económico y social de los municipios y regiones, y restringe los procesos y funciones ecológicas de los ecosistemas. El aumento de consumo para usos sociales y productivos, trae consigo el aumento de los vertimientos de aguas residuales, y en consecuencia, se reduce la oferta hídrica en términos de calidad, y se aumentan los riesgos sobre la salud pública. En este sentido, corresponde a la municipalidad la función de la prestación de los servicios públicos domiciliarios de agua potable y acueducto y alcantarillado sanitario; es decir, la ejecución directa o a través de operadores de las obras y acciones necesarias para lograr el abastecimiento de agua potable, la evacuación de las aguas residuales, y la descontaminación de las corrientes y cuerpos de agua afectados por vertimientos de aguas residuales; así como también, la obligación del mejoramiento de la calidad del recurso hídrico, como una responsabilidad social y ambiental con los habitantes del municipio.

La Municipalidad de Chiquimulilla es la proveedora del servicio de agua potable, la cual utilizará como guía para la sostenibilidad de dicho recurso, el Plan de Manejo Integral del Agua para poder concentrarse en mejores condiciones de servicio en las áreas críticas que se deben solventar y administrar de una manera eficiente y eficaz, de forma de cumplir con dichos planes y monitoreo de calidad de garantizando que el suministro de agua potable en la zona urbana del municipio cumpla con los requisitos establecidos y las normas calidad del agua.

El Plan también podrá ser utilizado por El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, entidades afines, usuarios y operarios del sistema de agua potable y población en general, para definir las áreas críticas que se deben supervisar para garantizar el cumplimiento de los objetivos sanitarios, planes de mejora y monitoreo de calidad del agua.

¿QUÉ ES LA GESTIÓN INTEGRADA DEL RECURSO HÍDRICO?

En su forma más simple, la gestión sistematizada y organizada del recurso hídrico es un concepto lógico y atractivo. Se basa en que los múltiples usos del recurso hídrico, son interdependientes y vinculantes. Esto es evidente para todos nosotros tomando en consideración la alta demanda de agua para irrigación y flujos de drenaje contaminados por el uso agrícola, significan menos agua fresca para beber o para uso industrial. Las aguas residuales provenientes de alcantarillado doméstico (municipales), agropecuarias e industriales, contaminan los ríos y amenazan los ecosistemas. El presente plan de Gestión Integrada del Recurso Hídrico, implica que deben mantenerse caudales aceptables durante la época de estiaje en un río para proteger recursos pesqueros y ecosistemas, desviando cantidades de agua para la siembra de cultivos, pero tratando de mantener el equilibrio del ecosistema hídrico. Existen muchos ejemplos más que ilustran el echo básico de que el uso sin regulación del escaso recursos hídrico es un desperdicio y es inherentemente insostenible.

Gestión integrada significa que todos los usos diferentes del recurso hídrico deben ser considerados en conjunto. La distribución del agua y las decisiones de gestión consideran los efectos de cada uno de los usos sobre los otros. Son capaces de tomar en cuenta de forma global, las metas sociales y económicas, incluyendo la búsqueda del desarrollo sostenible. Como veremos, el concepto básico de GIRH ha sido ampliado para incorporar la toma de decisiones participativa. Diferentes grupos de usuarios (agricultores, comunidades, ambientalistas) pueden tener influencia en las estrategias para el desarrollo y la gestión del recurso hídrico. Esto genera beneficios adicionales, como usuarios informados que aplican auto-regulación local con relación a cuestiones tales como conservación del agua y protección de sitios de captación de una manera mucho más efectiva que la que puede lograrse con regulación y vigilancia centralizadas.

La palabra ***Gestión*** es empleada en su significado más amplio. Enfatiza que no solamente debemos enfocarnos en el desarrollo del recurso hídrico, sino que debemos gestionar conscientemente el desarrollo del recurso hídrico de una manera tal, que asegure su uso sostenible a largo plazo y para futuras generaciones.

Por lo tanto, la Gestión integrada del recurso hídrico es un proceso sistemático para el desarrollo sostenible, conlleva desarrollo y supervisión del recurso hídrico en el contexto de objetivos sociales, económicos y ambientales. Contrasta con el enfoque sectorial, que es aplicado en varios países. Cuando la responsabilidad del agua potable recae en una agencia, la del agua de irrigación en otra y la del agua para el ambiente en otra más, la falta de relaciones intersectoriales conduce a un desarrollo y administración del recurso hídrico no coordinados, lo cual resulta en conflictos, uso inadecuado del recurso y sistemas no sostenibles.

Es importante también considerar la valoración económica del recurso, considerando que ya no se le puede considerar como renovable, si no potencialmente renovable, si partimos del hecho que su saneamiento ya no depende directamente de la naturaleza, pues se requiere de obras de ingeniería desarrolladas por el ser humano para descontaminarlas y devolverlas a su proceso cíclico natural.

Al considerar su valoración económica del agua, debe contemplarse incorporar un valor agregado al usuario o consumidor intermedio y final del recurso en mención, con el propósito de que el municipio se capitalice financieramente y pueda invertir el recurso financiero obtenido en el saneamiento del agua y sostenibilidad de la cuenca productora.
(Cap-Net. Planes GIRH, Módulo de Capacitación)

USO DEL AGUA, IMPACTO Y BENEFICIOS

Efectos

La mayoría de los usos del agua aportan beneficios para la sociedad pero además presentan efectos negativos que pueden empeorarse por las malas prácticas de gestión, la falta de regulación o la falta de motivación, debido a los regímenes de gobernanza del recurso hídrico imperantes.

TABLA 1. EFECTO DEL USO DEL AGUA POR SECTOR SOBRE EL RECURSO HÍDRICO

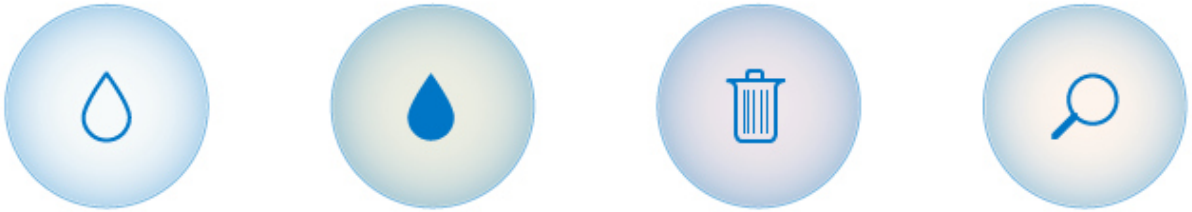
	Efectos positivos	Efectos negativos
Medio Ambiente	▪ Purificación ▪ Almacenamiento ▪ Ciclo hidrológico	
Agricultura	▪ Flujos de retorno ▪ Aumento en infiltración ▪ Disminución en erosión ▪ Recarga de aguas subterráneas ▪ Reciclaje de nutrientes	▪ Desgaste ▪ Contaminación ▪ Salinización ▪ Anegamiento ▪ Erosión
Suministro de agua y saneamiento	▪ Reciclaje de nutrientes	▪ Se requiere un alto nivel de seguridad del agua ▪ Contaminación de aguas superficiales y subterráneas

Plan de Gestión Integral del Agua

OBJETIVOS	ESTRATEGIAS
Conservar la fuente de abastecimiento	1. Ampliar las capacidades institucionales de supervisión de las fuentes de abastecimiento. 2. Activar mecanismos de supervisión comunitaria y corresponsabilidad para la conservación de las fuentes. 3. Crear programas de reforestación y de conservación de suelos, especialmente en áreas dedicadas a la producción agrícola, cercanas a las fuentes de abastecimiento. 4. Establecimiento de bosques de galería (bosques de la rivera de los manantiales) 5. Plan de contingencia para prevención y control de incendios forestales para asegurar el bosque que alimenta el recurso hídrico
Incrementar la cobertura de los servicios.	1. Brindar el servicio de agua potable a todas las viviendas del casco urbano del municipio. 2. Abrir pozos artesanales en caso de no ser suficiente el agua de los manantiales. Esto debe considerarse como una última alternativa de opción, tomando en cuenta que las reservas de los mantos freáticos también se agotan.

Minimizar la contaminación de las fuentes de agua.	1. Reducción o eliminación de la contaminación a través de procesos de tratamiento adecuados 2. Prevención de la contaminación durante el procesamiento, distribución y almacenamiento. 3. Realizar un control continuo sobre el estado de los manantiales y pozos artesanales del municipio. 4. Implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales.
Mejorar la calidad del agua para consumo humano.	1. Abastecer el servicio de agua debidamente clorada. 2. Mantener en buen estado las tuberías que conducen el recurso hídrico. 3. Limpiar constantemente los tanques de almacenamiento. 4. Involucrar a los COCODES de cada barrio o colonia para que participen en este proceso.
Formar y capacitar personal técnico para satisfacer los requerimientos del plan.	1. Incluir un análisis de necesidades de personal en los planes. 2. Fomentar los acuerdos con los centros de formación e investigación existentes.
Campaña de concientización sobre el uso correcto del agua domiciliar.	1. Involucrar a los actores principales en la concientización sobre el uso correcto del agua en los hogares. 2. Participación en el Programa de Educación Ambiental, donde se involucren a los centros educativos del municipio.

CICLO INTEGRAL DEL AGUA



Acueducto	Saneamiento	Aseo	Diag de Sis de Acueducto y Alcantarillado
Captación	Alcantarillado Sanitario	Recolección	Estado real de cada componente electromecánico institucional, financiero y comercial de las Empresas de Servicios Públicos.
Gestión de acuíferos	Recolección	Transporte	
Tratamiento	Transporte	Disposición final de residuos.	
Almacenamiento	Inspección y ensayos		
Distribución	Tratamiento		
Inspección y Ensayos	Disposición final		

RECURSOS

- RECURSO HUMANO: personal calificado de la municipalidad y otras instituciones afines, personal no calificado y miembros de los COCODES de cada barrio o colonia.

- RECURSO FISICO: Herramientas de labranza, maquinaria, equipo de oficina, mobiliario, insumos de saneamiento, vehículos y combustible.

MARCO REGULATORIO

- Constitución Política de la República de Guatemala.
- Código Municipal. Artículo 68, inciso a).
- Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente
- Reglamento de agua, Municipio de chiquimulilla, departamento de Santa rosa. Aprobado por: Acuerdo del Concejo municipal; punto sexto acta no. 08-2014 de fecha 19 de febrero de 2014.
- Política ambiental Municipal. Municipalidad de Chiquimulilla.
- Código Civil. Decreto – Ley No. 106. (Capítulo V, propiedad de las aguas, del artículo 579 al 588).

Beneficios de la GIRH

Beneficios ambientales

- Los ecosistemas pueden beneficiarse de la aplicación de una propuesta integrada para la gestión del agua, al dar una voz a las necesidades medioambientales en el debate de la distribución del agua. En la actualidad, es común, que estas necesidades no estén representadas en la mesa de negociación.

- La GIRH puede colaborar con el sector, al aumentar el conocimiento entre otros usuarios de las necesidades de los ecosistemas y de los beneficios que estos les generan. Frecuentemente estos beneficios son sub-valorados y no se incorporan en el planeamiento y la toma de decisiones.

- El planteamiento del ecosistema, provee un nuevo marco para la GIRH que enfoca más la atención en una propuesta sistemática para la gestión hídrica: -protección de zonas superiores de captación (por ejemplo, reforestación, buen manejo de la tierra, control de la erosión del suelo), control de contaminación (por ejemplo, reducción de fuentes fijas, incentivos para fuentes difusas, protección de aguas subterráneas) y flujos ambientales. Provee una alternativa para la perspectiva de competencia de sub-sectores que puede reunir a los interesados para desarrollar un punto de vista compartido y una acción conjunta.

Beneficios para la agricultura

- La imagen del sector agrícola está asociada en un alto porcentaje dentro contexto como el sector de mayor productividad del país y fuente generadora de divisas, pero a la vez como el mayor usuario de agua y el principal generador de fuentes difusas de contaminación de recursos de agua superficial y subterránea. Si se toma esto en conjunto con el reducido valor agregado de la producción agrícola en la sostenibilidad del recurso hídrico el país.

  Sin embargo, la reducción indiscriminada en la asignación de agua para agricultura, tiene consecuencias de largo alcance, tanto sociales como económicas. A través de la GIRH, se impulsa a los planificadores a ver más allá de la economía del sector y a tomar en cuenta las implicaciones de las decisiones de gestión del agua en el empleo, el medio ambiente y la igualdad social.

- Al reunir a todos los sectores y a todos los interesados en el proceso de toma de decisiones, la GIRH es capaz de reflejar el “valor” combinado del agua para la sociedad como un todo, en la toma de decisiones difíciles que se relacionan con la distribución y optimización de su aprovechamiento. Esto puede significar que la contribución de la producción de alimentos, en la salud, la reducción de la pobreza y

en la igualdad de género, por ejemplo, pueden hacer pasar por alto las comparaciones económicas estrictas de las tasas de rentabilidad de cada metro cúbico de agua. De igual forma, la GIRH puede incluir en la ecuación el potencial de reutilización de los flujos de retorno agrícolas para los otros sectores y así como la reutilización en agricultura de las aguas de desecho municipal e industrial.

- La GIRH hace un llamado al planeamiento integrado, de forma que el agua, la tierra y los otros recursos sean utilizados de manera sostenible. Para el sector agrícola, la GIRH busca aumentar la productividad hídrica (es decir, más cultivo por gota) dentro de las limitaciones impuestas por el contexto económico, social ecológico de una región o país en particular.

Beneficios del suministro de agua y del saneamiento

- Por encima de todo, una GIRH aplicada apropiadamente va a conducir a garantizar el agua para las personas pobres y sin acceso a ella. La implementación de políticas basadas en la GIRH debe significar una mayor garantía en los suministros domésticos de agua y menores costos de tratamiento, debido a que la contaminación es combatida de una manera más efectiva.

- El reconocer los derechos de las personas y, particularmente, de las mujeres y de los pobres, en la repartición equitativa del recurso hídrico para uso doméstico y para usos productivos en el hogar, conduce inevitablemente a la necesidad de asegurar la representación apropiada de estos grupos en las instancias que toman decisiones con respecto a la distribución del recurso hídrico.

- El enfoque en la gestión integrada y en el uso eficiente, debe ser un estímulo para el sector que promueva el reciclaje, la reutilización y la reducción de desechos. Las multas elevadas por polución, respaldadas por una puesta en vigor rígida, ha

generado mejoras impresionantes en las eficiencias de uso de agua en el ámbito industrial en los países industrializados. Como consecuencia, se han producido beneficios para el suministro de agua de uso doméstico y para el medio ambiente.

- De manera frecuente, los sistemas de saneamiento empleados anteriormente, se enfocaban en la remoción del problema de los desechos de las áreas de ocupación humana, con el fin mantener los territorios humanos limpios y saludables, pero simplemente, remplazando el problema de los desechos y generando efectos ambientales negativos en otro sitio. La introducción de la GIRH va a mejorar la posibilidad de soluciones de saneamiento sostenibles que buscan minimizar las fuentes de generación de desechos y la reducción de la cantidad de desechos producidos y resolver los problemas de saneamiento lo más cerca posible del lugar en donde se generan.

- En un nivel local práctico, el aumento en la integración de la gestión del recurso hídrico puede conducir a la reducción significativa de los costos de suministro de los servicios domésticos de agua. Lo anterior puede lograrse, por ejemplo, si más sistemas de irrigación estuvieran diseñados en forma explícita, desde el principio, con un componente de agua doméstica.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Planes de gestión integrada del recurso hídrico. Manual de capacitación y guía operacional. Cap-Net. 2005 (en línea). Guatemala. 107 p. Consultado 20 de mayo 2014. Disponible en: http://www.gwp.org/Global/GWP-CAm_Files/Manual%20Planes%20GIRH.pdf

MUNICIPALIDAD DE CHIQUIMULILLA,

SANTA ROSA

OFICINA DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RIESGO

PLAN DE MANEJO DEL VIVERO FORESTAL

ADMINISTRACIÓN 2012-2016

Elaborado por:

CARMEN LISETH MARADIAGA CARDONA

INDICE

PRESENTACIÓN 1
CONSIDERACIONES 2
MARCO LEGAL 3
OBJETIVOS 4
DESCRIPCIÓN DE LAS FUENTES HÍDRICAS 6
COBERTURA FORESTAL 6
TIPO DE SUELO Y FERTILIDAD 7
SITUACIÓN ACTUAL MUNICIPAL 9
LINEAMIENTOS DEL PMVF (Plan de Manejo de Vivero Forestal) 11
OBJETIVOS DEL PLAN 13
METAS GENERALES DEL PLAN 13
FASES DEL PLAN 14
1. CONSTRUCCIÓN DEL VIVERO FORESTAL 14
2. MATERIAL UTILIZADO PARA LA ELABORACIÓN DEL SUSTRATO 14
3. SIEMBRA DE LAS PLANTAS EN EL VIVERO 16
TÉCNICAS DE ACTIVIDADES DEL MANEJO DEL VIVERO FORESTAL 17
CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES 18
RECURSOS QUE SE UTILIZAN PARA REPLICAR LA BUENA PRÁCTICA 19
CAPITULO I 20

CAPITULO II 21

CAPITULO III.....21

CAPITULO V.....23

CAPITULO VI.....24

CAPITULO VII.....24

CAPITULO VIII.....25

PRESENTACIÓN

Dentro de las políticas municipales en materia de manejo ambiental, el recurso forestal juega un papel importante en el tema de adaptación al cambio climático y en seguridad alimentaria en las comunidades que presentan alto índice de vulnerabilidad ante los efectos de los eventos extremos (lluvias, deslaves, sequias y otros) que este provoque; por ende se han propuesto medidas de mitigación ante los impactos que estos eventos puedan ocasionar en los asentamientos humanos y con ello disparar los niveles de riesgo de los mismos.

Según el Plan de Desarrollo Municipal el municipio de Chiquimulilla, el índice de desarrollo humano (IDH) al 2002 es de 0.621 (PNUD 2005), situándose arriba de la media departamental que es de 0.604, el cual va ligado directamente hacia la riqueza hídrica y la calidad del agua de la cual se está haciendo uso en las comunidades. No está de más discernir que esta condición responde a cobertura forestal que funcionan como zonas de recarga hídrica del municipio pero que por la perdida en su área, se pierden espacios de infiltración y forman escorrentías que acarrean con grandes cantidades de sedimento hacia las partes bajas como también cargas de agroquímicos, residuos sólidos y aguas residuales. Por todo ello en aras de promover un ambiente que cumpla con las condiciones biológicas necesarias para el desarrollo de los a**s**entamientos humanos dentro del municipio y que contribuya a la búsqueda de generación de una mejor calidad de vida a los habitantes de Chiquimulilla, se ha promovido un proyecto en conjunto con un ente privado y otras instituciones como Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)en materia de mejorar la cobertura boscosa y la recuperación de los bosques primarios, de galería y secundarios.

Por ende la Municipalidad de Chiquimulilla ha incluido dentro de sus planes de trabajo, la implementación de un Vivero Forestal Privado-Municipal, en el cual por medio tecnificado y sostenible se logre la producción a escala considerable de plantas que se transportaran a las zonas con perdida forestal y que funcionaran como bosques energéticos, cultivados y de protección; para esto se crea EL PLAN DE MANEJO DEL VIVERO FORESTAL, en el cual se darán las directrices necesarias para el buen funcionamiento del mismo como el seguimiento de la Política Ambiental Municipal.

CONSIDERACIONES

EL PLAN DE MANEJO DEL VIVERO FORESTAL busca desarrollar procesos de planificación para mejorar la gestión y manejo adecuado de los recursos naturales, facilitando el acceso a los productos forestales que puedan enriquecer los índices de cobertura boscosa en el Municipio de Chiquimulilla, Santa Rosa.

El PMVF, es un instrumento de gestión que surge como un proceso coordinado y concertado entre autoridades y funcionarios municipales, representantes de instituciones locales, publicas y privadas, promoviendo el cuidado del potencial edáfico de la zona como la protección de las áreas ya existentes.

MARCO LEGAL

- **Constitución Política de la República de Guatemala:** el Estado en su labor de garante protector del pueblo, está obligado a crear mecanismos óptimos para realizar mejoras en los diferentes componentes para el bienestar de los habitantes de la Republica. El cuidado del ambiente es un punto importante para las instituciones del Estado, convirtiéndose en el ente portante de todas las actividades que se realizan por el hombre.

- **Protocolo de Kioto de la Convención de las Naciones Unidas sobre el cambio climático:** en esta convención se firma el tratado entre los diferentes países en materia de gases de efecto invernadero y las consecuencias de su alta concentración en la atmosfera.

- **Código Municipal:** este código envuelve directamente las obligaciones de la municipalidad correspondiente a su jurisdicción, debiendo emitir normas en pro del desarrollo de todas las comunidades dentro de sus límites municipales.

- **Código de Salud:** esta normativa enmarca las obligaciones municipales en materia ambiental, principalmente en el ámbito hídrico y el cuidado de las fuentes de abastecimiento de los centros poblados; es importante mencionar que la Municipalidad es la institución obligada a brindar un acceso al líquido a la población, siendo este de muy buena calidad y en dotaciones básicas para las mismas.

- **Ley Forestal:** en esta ley se plantean mecanismos de monitoreo entre las instituciones estatales encargadas del cuidado de la masa boscosa del país en conjunto con las municipalidades, que se convierten en la máxima autoridad local debido a la autonomía que goza.

- **Ley de Incentivos Forestales:** el Estado ha ideado mecanismos en espera de una mejora ambiental para el país, por ende se han formulado proyectos en los cuales se busque y se motive la cultura forestal, aumentando la cobertura boscosa del territorio como los beneficios ecológicos que esto acarrea.

- **Políticas Ambientales Municipales:** establece los objetivos y planes estratégicos a nivel municipal en materia del adecuado uso de los recursos como los residuos producidos por el aprovechamiento de los mismos.

OBJETIVOS

- **General:**

  Producir el material vegetativo forestal para promover el incremento y cuidado de las áreas recubiertas boscosas dentro del municipio, facilitando el material forestal necesario a las comunidades bajo una planificación estratégica y controlada producido dentro del Vivero Forestal Privado-Municipal.

- **Específicos:**

  - Proporcionar material forestal necesario para los planes de recuperación boscosa dentro del Municipio de Chiquimulilla.

- Generar planes de manejo forestal necesarios para los programas de reforestación en las comunidades, generando la conciencia de cuidado de las zonas boscosas.
- Dar el manejo adecuado al Proyecto de Vivero Forestal, con miras al aprovechamiento de los recursos financieros y técnicos propios de la Municipalidad de Chiquimulilla.

JUSTIFICACIÓN

La pérdida boscosa dentro del Municipio de Chiquimulilla, tuvo un detonante en los años recién pasados por brotes de enfermedades en plantaciones que funcionaban como bosques secundarios en el área, provocando el cambio de uso del suelo en muchos de los lugares recubiertos por masa boscosa; estas actividades repercuten directamente en el recurso hídrico, impactando negativamente en el acceso al mismo en los centros poblados.

Por tal motivo, la Municipalidad ha dado vida a proyectos de recuperación de estas áreas por medio de la implementación de programas de reforestación, los cuales se han trabajado en conjunto con otras instituciones estatales como privadas en materia de los cuidados de los recursos forestales generando la conciencia en el cuidado edáfico en las comunidades y la protección de la riqueza hídrica. En complemento de lo anterior, esta entidad edil da vida al proyecto del Vivero Forestal de la mano del plan particular para su cuidado y manejo, dando facilidad al acceso para personas que deseen introducirse al cuidado de los bosques como a los programas de incentivos forestales como servicios ambientales de la zona.

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

DESCRIPCIÓN DE LAS FUENTES HÍDRICAS

Chiquimulilla cuenta con buen recurso hídrico – agua, ya que esta bañado por los ríos: Oliveros, El Jute, Frío, Grande, Ixtacuma, Las Flores, Las Marías, Los Esclavos, Margaritas, Paso Caballos, Pinzón, Sinacantán, Ulapa, Umoca, Urayala y Uxuna; los riachuelos: Aguacoco, Champote, Güichapi, La Corona y Santa Catarina; la laguna Coatepeque; y el Canal de Chiquimulilla, el cual es un canal natural situado al sur de los departamentos de Santa Rosa, Escuintla y Jutiapa. Dicho canal presta numerosos servicios a los habitantes de los poblados aledaños. Se origina en la laguna de Sipacate, en el municipio de La Gomera, Escuintla. Corre paralelo al Océano Pacífico y a una distancia media de 500 metros. Recibe las aguas de los ríos Naranjo, Acomé, Guacalate, Achíguate, María Linda, Paso de Caballos y Los Esclavos. Tiene un largo aproximado de 140 Kms, de los cuales son navegables 120. El resto es navegable solamente para embarcaciones de escaso calado.

COBERTURA FORESTAL

En materia del manejo forestal podemos observar que el periodo 1991-2001 hubo una pérdida de la masa forestal de 382 hectáreas (ha). El problema es mayor en el área norte y centro del municipio debido a la expansión de la frontera agrícola y los constantes incendios forestales. A pesar de los esfuerzos interinstitucionales realizados en el municipio, debemos constatar que se necesita hacer aún más esfuerzos, paralelo con la implementación de programas a largo plazo, para llegar a un balance entre lo deforestado y lo reforestado, e iniciar un proceso de recuperación del área boscosa, siendo un compromiso en el marco de la ODM.

En materia de recurso energético es notable el consumo de leña en los hogares de chiquimulilla, habiendo un 67% de familias que utilizan esta fuente energética (INE 2002). La introducción de programas de estufas mejoradas en las microrregiones de La Morena, San Miguel Aroche y Oliveros podría reducir la presión sobre los bosques y las microrregiones de las Lisas y Hawaii para detener la depredación del mangle.

TIPO DE SUELO Y FERTILIDAD

Debido a su privilegiada ubicación, el municipio de Chiquimulilla, cuenta con tierras ricas en minerales y nutrientes por ser de origen volcánico, que permiten que en sus suelos se pueda realizar la explotación de toda clase de cultivos y la ganadería.

La topografía de Chiquimulilla es muy diversa que inicia desde los 0 msnm hasta los 1800 msnm; se cultivan productos tanto de clima cálido como de clima templado. Con la utilización de la técnica de riego, se está produciendo en algunas fincas en época de verano cultivos como sandía, melón y papaya para el mercado nacional y extranjero.

El suelo es arcilloso limoso y franco arcilloso limoso.

El deterioro del medio ambiente y de la capacidad productiva del suelo, se observa por deforestación en zonas de vocación silvícola, estimándose que existen 120,000 hectáreas expuestas a erosión en todo el departamento, especialmente en áreas donde se sustituye el bosque por el cultivo limpio y por la utilización de prácticas agrícolas inapropiadas en suelos de vocación forestal. En el análisis del diagnóstico municipal, los representantes comunitarios manifestaron su preocupación por el avance de las plantaciones de caña de azúcar en el municipio, por considerar que es un cultivo que genera mucha contaminación por el uso de agro tóxicos y la deforestación.

Su Topografía es ondulada, tiene áreas montañosas en la parte norte, partes quebradas en el centro del municipio y planicies en la parte central baja y costa del pacífico.

Los principales bosques son: muy húmedo, Sub tropical y Seco sub tropical.

En el municipio el 16% de la superficie cultivada está siendo utilizada para cultivos anuales o temporales, el 7% para cultivos permanentes, el 69% para pastos y el 3.5% para bosque. Los suelos de las microrregiones La Morena y San Miguel Aroche están sobre utilizados, según el mapa de intensidad de uso de la tierra del MAGA.

Cuadro 1. Ríos, riachuelos, lagunas y canales del municipio de Chiquimulilla, Santa Rosa

Ríos	Riachuelos	Lagunas	Canal
Oliveros	Agua Coco	Coatepeque	Chiquimulilla
Ulapa	La Corona		
El Jute	Champote		
Frio	Guichapi		
Grande	Santa Catarina		
Umoca	San Nicolás		
Ixtacuma			
Las Flores			
Las Marías			
Los Esclavos			
Margaritas			
Paso Caballo			
Sinacantan			
Urayala			

Fuente: Municipalidad de Chiquimulilla y SEGEPLAN, 2013

SITUACIÓN ACTUAL MUNICIPAL

Una de las preocupaciones de los pobladores sobre la degradación de sus recursos naturales, es la falta de prácticas de conservación de suelos y la deforestación para establecimiento de fincas ganaderas en explotaciones extensivas. Así como la acelerada deforestación de masas boscosas en lugares cercanos a los manantiales que sirven de efluentes de agua para abastecer al casco urbano de este servicio.

El avance de la frontera agrícola es un riesgo inminente, debido a la falta de programas de capacitación y asistencia técnica para el uso sostenible de los recursos naturales. Por otra parte los altos niveles de pobreza prevalecientes en este municipio, obliga a la población a una explotación mayor de los recursos naturales para satisfacer sus necesidades básicas como alimentación, energía, combustible y materiales de construcción.

De acuerdo al Sistema de Información Geográfica (SIG) del Ministerio de Agricultura, Ganadería y alimentación (MAGA) sólo el 13.20 por ciento de su territorio se encuentra en la categoría de riesgo muy alto de inundación y el 10 por ciento en la categoría de riesgo alto.

En el municipio de Chiquimulilla, por la diversidad de terrenos con que cuenta se pueden distinguir diferentes clases de flora entre las que sobresalen:

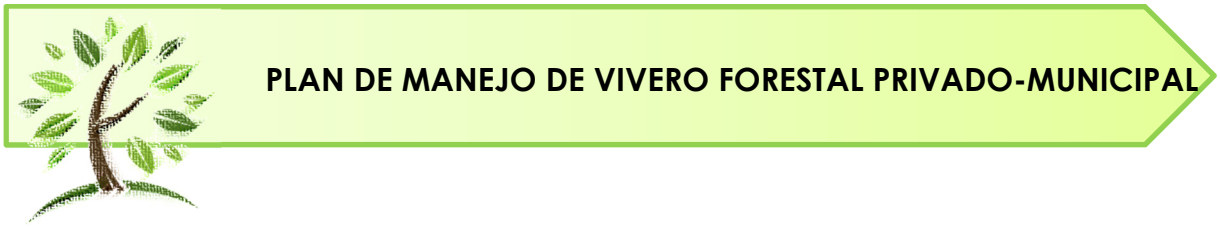
- Madera: Palo blanco, Puntero, madreado, ceiba, matilisguate, etc
- Árboles Frutales: Naranja, Limón, Jocote, marañón, mamey, guanábana, etc.
- Flores: Chatía (diversos colores), Geranio, jazmines, rosales, claveles, etc.

Cuadro 5. Cuadro de flora y fauna del municipio de Chiquimulilla.

FLORA (nombre común)	**Nombre científico**
Maíz	Zea mays
Maicillo	Sorghum halepense
Fríjol	Phaseolus vulgaris
Pastos	Brachiaria Brizantha Humidicola
Café	Coffea arabica
* Manglares	Rhizophora mangle
Palo blanco	Picconea azorica
Puntero	Hyparrhenía rufa (Nees) stapf
Madreado	Gliricidia sepium
Ceiba	Ceiba petandra
Matilisguate	Tabebuia Rosea
Eucalipto	Eucaliptus globulus
Tamarindo	Tamarindus indica
* Cocal	Cocumis melo
Naranja	Citrus sinensis
Limón	Citrus limonum Risso
* Mandarina	Citrus reticulata
Jocote	Spondias purpurea
Sandia	Citrullus lanatus
Marañón	Anacardium occidentale
Mamey	Mammea americana L
* Moringa	Moringa oleífera
* Almendros	Prunus amygdalus L.
* Plátano	Musa paradisiaca
Guayaba	Psidium guajava

Aguacate	Persea americana
Papaya	Carica papaya
Chatía	Sorbus aucuparia
Geranio	Pelargonium zonale
Jazmines	Jasminum officinale
Rosales	Rosa spp
* Claveles	Dianthus caryophyllus
Loroco	Fernaldia pandurata
* Palmera amarilla	Dypsis lutescens
* Manguillo	-----
* Buganvilia	Bougainvillea spectabilis Willd

* Especies que actualmente se encuentran en el Vivero Privado-Municipal (2013-2014)



LINEAMIENTOS DEL PMVF (Plan de Manejo de Vivero Forestal)

- *Recuperación de áreas de recarga hídrica*; actualmente las zonas en las cuales se alimentaban los puntos de abastecimiento hídrico de los poblados en el municipio han reducido su capacidad de producción, por lo cual se aposto por la recuperación de estas zonas para minimizar los impactos negativos de posibles sequias y decaimiento de efluentes.

- *Protección del suelo*; por las actividades agrícolas con cultivos anuales han ocasionado el deterioro del recurso suelo, por la pérdida de materia orgánica en el mismo, ocasionando que poco a poco sean más pobres en nutrientes e impacten en los volúmenes de productos agrícolas. En este sentido, se crean mecanismos de protección para derrumbes y deslaves, como corrimiento de grandes cantidades de sedimento hacia la parte baja como residuos de productos agroquímicos aplicados en las plantaciones.

- *Sensibilización*; el factor social es un punto importante para el manejo adecuado de los recursos, a pesar que es uno de factores que definen los índices de desarrollo humano y la calidad de vida de las personas del sector.

- *Reducción de riesgo*; el riesgo está ligado directamente hacia los niveles de vulnerabilidad que los seres humanos poseen, a manera que las condiciones locales en materia de resiliencia disminuyen las amenazas que impactan a mayor escala en las mismas, haciendo que las situaciones de emergencia sobrepasan sus límites y se consideren desastres.

- *Adaptación a efectos de Cambio Climático*; actualmente no solo la región, sino todo el país se encuentra entre los lugares con mayor riesgo a impactos del cambio climático, por ende las políticas y planes de gobierno local deben de incluir los planes de gestión ambiental como análisis de riesgo para formular las medidas a tomar, por ende se ha tomado en cuenta este criterio para la distribución de los árboles que en esta oportunidad se plantaron.

OBJETIVOS DEL PLAN

- **General:**

  Promover la producción de plantas forestales, bajo el sistema de viveros forestales a campo abierto con la finalidad de proveer arboles a las comunidades rurales del municipio, así mismo crear la cultura forestal a través de los bienes y servicios que proveen los bosques.

- **Específicos:**

  - Producir plantas forestales con características endémicas, con capacidades climáticas y edáficas de las regiones del municipio.

  - Adaptar la producción de estas plantas forestales a través del sistema de viveros forestales a campo abierto, por medios controlados y tecnificados para el aprovechamiento efectivo de los recursos humanos como financieros.

  - Proponer un sistema de producción de las plantas forestales con visión a futuro, tanto en sus servicios energéticos y de construcción, generando bosques energéticos, de protección y de recuperación.

METAS GENERALES DEL PLAN

- META 1: Que se produzcan alrededor de quince mil plantas de diferentes especies de manera controlada y tecnificada para ser distribuida en las comunidades que conforman el Municipio de Chiquimulilla, Santa Rosa.

- META 2: Incrementar el número de beneficiarios por los proyectos de incentivos forestales y servicios ambientales, proporcionando las plantas necesarias para las áreas destinadas para estos fines.

FASES DEL PLAN

1. CONSTRUCCIÓN DEL VIVERO FORESTAL

    - La construcción del vivero forestal en el parque, se organiza de acuerdo a una planificación por flujos de producción como de transporte y manejo, por lo cual se establecen las siguientes áreas:
        - Semilleros
        - Trasplantes
        - Reproducción de material vegetativo
        - Área de composteo biológico

Nota:

Los procedimientos que a continuación se detallan solo aplican para las plantas que se producen directamente en el vivero y no para las que fueron compradas ya como plántulas.

2. MATERIAL UTILIZADO PARA LA ELABORACIÓN DEL SUSTRATO

    - Para la elaboración del sustrato se utiliza el siguiente material:
        - 1 carreta de arena blanca
        - 2 carretas de suelo limoso
        - 1 carreta de broza

- La proporción utilizada para el semillero es 1:2:1 y la proporción de 2:1:1 para el llenado de bolsas.

- Luego de mezclar estos materiales, se tamizan con un cernidor de un cuarto de pulgada y el material queda listo para el llenado de las bolsas.

- Un día antes de llenar las bolsas, se riega la tierra con agua hirviendo, para eliminar huevos, pupas y larvas de plagas y enfermedades que provienen del suelo.

- Las bolsas se llenan poco a poco, sosteniendo con las dos manos y somatando con suavidad al suelo, para que quedara bien llena y no quede aire adentro.

- Se colocan las bolsas en fila, con un ancho de 2 bolsas y un largo de 250 metros. Se usan pilas y estacas, para sostener las bolsas mientras se colocan.

- El tamaño de la bolsa de polietileno que se utiliza para el vivero es de 4x8 pulgadas. Es el tamaño más recomendable para obtener buenos resultados, esto se debe a que se requiere poca cantidad de agua para riego y es más fácil de manipular entre calles del vivero.

- Para evitar ataque de hongos, nematodos, insectos y la germinación de malezas, se desinfecta el suelo de los semilleros, canteros y bolsas, previo a la siembra. Para esto se utilizan fungicidas e insecticidas a base de cobre, azufre y de productos orgánicos no muy tóxicos.

3. SIEMBRA DE LAS PLANTAS EN EL VIVERO

- Semillero de suelo

  - Se hacen 3 semilleros de un 1.20 cm de ancho por 10 a 15 metros de largo; se toma con la mano un poco de semilla y se deja caer en línea al surco y luego se tapa cuidadosamente con zacate seco.

  - Se debe tener cuidado con los riegos y la limpia de los tablones, picando la tierra entre surcos para que entre el agua y cuando germinen las semillas, se escogerán las mejores plantas para trasplantar a las bolsas preparadas.

  - Para sacar las plántulas del semillero se debe utilizar un recipiente limpio y preparar agua con tierra fina, haciendo una especie de lodo fino, debiéndose humedecer las manos con ese lodo y con cuidado sacar las plántulas del semillero; para ello se usa una estaca para aflojar la tierra del semillero, teniendo cuidado al introducir las plántulas al nuevo recipiente.

  - Con la misma estaca (parecida a un lápiz) se siembran las plántulas en el centro de las bolsas, introduciéndola inclinada en el centro de la bolsa calculando el tamaño de la raíz de la plántula.

  - Antes de sembrar las plántulas, se humedece la raíz y suavemente con los dedos índice y pulgar se hace una trenza para que posterior a ello se siembre. Por último se rellena el orificio que se hizo con la estaca.

- Preparación de las plántulas

  - Las plántulas estarán listas cuando alcancen entre 2 y 5 cm. de altura, con 3 ó 6 hojas (de las cuales las dos primeras hojas o cotiledones no se cuentan). En general, es necesario trasplantar rápidamente para evitar la superpoblación del germinador y la malformación de las plántulas que compiten entre sí; no está demás mencionar que se debe aprovechar la época óptima.

  - Las plántulas se deben de regar con abundante agua el día anterior, para que estas se encuentren bien hinchadas de agua para el trasplante.

  - El trasplante se hace siempre en las primeras horas de la tarde para que las plántulas se recuperen durante las horas frescas de la noche. Para arrancarla, se agarra siempre la plántula por las hojas, nunca por el tallo o el cuello.

  - Las raíces por lo general deben podarse, cortando los elementos radiculares de mayores dimensiones, que se doblarían en el transporte.

TÉCNICAS DE ACTIVIDADES DEL MANEJO DEL VIVERO FORESTAL

- *RIEGO DE LAS PLANTAS EN EL VIVERO:* el método utilizado es a base de aspersión usando una bomba con motor y un sistema de mangueras aprovechando la presión y así tener una buena distribución del agua por medio de mariposas.

- *LIMPIA Y DESHIERBE:* cada vez que se observe zacate u otro tipo de maleza entre las bolsas se deben limpiar. También se pican las bolsas alrededor del tronco para que le penetre agua y evitar la formación de musgo verde.

- *FERTILIZACIÓN:* la fertilización a utilizar es una formula química a base de nitrógeno y fosforo (18-46-0) o según el tipo de planta y sus necesidades.

- *PLAGAS Y ENFERMEDADES:* se revisan todos los días las hojas, los tallos y el suelo observando la presencia de bichos que puedan estar interrumpiendo su desarrollo.

- *CLASIFICACIÓN DE LA PLANTA:* este trabajo se hace cuando ya se vea uniformidad en el tamaño y se haya movilizado de tablón a tablón, para que todas se observen del mismo tamaño y se tenga un mejor control.

CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Para el control de plagas y enfermedades existen diferentes métodos: químico, biológico, cultural, mecánico, botánico, entre otros.

El equipo básico necesario al aplicar productos químicos, para el control de plagas y enfermedades a utilizarse son bombas de mochila de 16 litros y medidas dosificadoras para la aplicación correcta del producto, así mismo, los trabajadores deben utilizar el equipo necesario para evitar enfermedades, los cuales son mascarillas, guantes y lentes para evitar contacto con los ojos.

Por el tipo, las condiciones y la ubicación de terreno se encuentran algunas plagas o insectos que perjudican el crecimiento correcto de las plántulas, entre ellos se pueden mencionar:

- Orugas
- Saltamontes
- Grillos
- Gusanos

RECURSOS QUE SE UTILIZAN PARA REPLICAR LA BUENA PRÁCTICA

1. Arena, tierra negra y broza
2. Herramientas de trabajo como:
    a. Pita de plástico (rafia)
    b. Estacas para trazar los tabloncitos
    c. Metro de albañil
    d. Machete con buen filo para chapear y lima
    e. Azadón con un buen cabo
    f. Pala
    g. Cernidor de un cuarto de pulgada
    h. Carretilla de mano
    i. Martillo y clavos
    j. Rastrillo grande
    k. Piocha
    l. Regadera pequeña y grande
    m. Bomba para fumigar de 4 galones
    n. Terreno o área para el vivero
    o. Mano de obra

REGLAMENTO INTERNO

REGLAMENTO DE OPERACIÓN PARA EL VIVERO FORESTAL MUNICIPAL, MUNICIPALIDAD DE CHIQUIMULILLA, SANTA ROSA.

CAPITULO I

OBJETIVOS Y FUNCIONES DEL VIVERO FORESTAL MUNICIPAL

Artículo 1. El Vivero Forestal Municipal tiene como objetivo principal el desarrollo y la investigación sobre temas de interés forestal para apoyar y fortalecer las prácticas de campo, proporcionando los recursos forestales a las comunidades dentro del marco del desarrollo sostenible de las mismas.

Artículo 2. Dentro de las prácticas programadas en el Vivero Forestal Municipal, se contemplara la producción de planta forestal para la Restauración y conservación de las Áreas forestales del municipio, así como también para la plantación de bosques energéticos de uso comunal.

Artículo 3. Incorporar los sistemas de producción e infraestructura con que cuenta el vivero a proyectos productivos con el objeto de generar recursos para la operación del mismo.

CAPITULO II

DE LA ORGANIZACIÓN DEL VIVERO FORESTAL MUNICIPAL

Artículo 4. La Jefatura del Vivero Forestal estará bajo la Oficina de Gestión Ambiental y Riesgo de la Municipalidad de Chiquimulilla.

Artículo 5. La Oficina de Gestión Ambiental y Riesgo, tendrá la facultad de nombrar al encargado del Vivero Forestal como al personal necesario para el buen funcionamiento del mismo.

Artículo 6. El encargado del Vivero Forestal deberá ser una persona capacitada o con conocimientos sobre el tema.

Artículo 7. Tendrá como estructura interna la siguiente:

- Un asesor para dar mantenimiento al vivero
- Una persona encargada de realizar los trabajos correspondientes con la producción forestal.
- Un encargado de almacén.
- Un encargado del mantenimiento de la maquinaria utilizada.

CAPITULO III

DEL FUNCIONAMIENTO DEL VIVERO FORESTAL

Artículo 8. El Vivero Forestal opera con subsidio de la Municipalidad, que le apoyara para la adquisición de insumos y materiales, apoyando con el funcionamiento adecuado y controlado del mismo.

Artículo 9. Los proyectos que se pretendan realizar en instalaciones del Vivero Forestal o que requieran apoyo de este a través de cualquier medio, ya sea personal o material, deberán solicitarlo previamente a la Oficina de Gestión Ambiental y Riesgo que a su vez tendrá comunicación con el Alcalde Municipal.

CAPITULO IV

DEL USO DE LAS INSTALACIONES DEL VIVERO FORESTAL

Artículo 10. Los empleados municipales del área de campo como también las instituciones relacionadas con el área Forestal con previa solicitud a la Municipalidad, tendrán acceso a todas las áreas, servicios y materiales con que se cuenta en el Vivero Forestal Municipal.

Artículo 11. Los trabajadores asignados al Vivero Forestal (trabajadores de campo) podrán hacer uso de las instalaciones del Vivero, siempre y cuando las actividades se encuentren dentro del marco de buenas prácticas laborales y no perjudiquen el desarrollo de la plantación que se está produciendo en el mismo.

Artículo 12. Para que las personas o grupos ajenos a la Municipalidad tengan acceso a las instalaciones con fines de investigación y producción, es preciso que se firme un convenio de colaboración entre la Municipalidad y las dependencias de donde procedan las personas.

CAPITULO V

DE LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES DEL ENCARGADO DEL VIVERO

Artículo 13. Serán derechos del encargado del vivero:

- Disponer de un vehículo con dotación de gasolina.
- Delegar funciones a sus colaboradores.
- Asistir a cursos, talleres y exposiciones sobre temas afines con la actividad forestal.
- Disponer de los medios y recursos necesarios para el cumplimiento de sus funciones.
- En casos no previstos en el presente reglamento, tomara las decisiones que considere pertinentes.

Artículo 14. Serán obligaciones del encargado del vivero:

- Cumplir con las disposiciones y clausulas descritas en el contrato de relación laboral con la Municipalidad.
- Cumplir y hacer cumplir el presente reglamento dentro de las instalaciones del vivero.
- Vigilar que tanto las instalaciones, infraestructura, herramientas, maquinaria y materiales se mantengan en buen estado y funcionamiento.
- Presentar ante las autoridades superiores las necesidades que considere pertinentes, tanto en personal como de materiales.
- Presentar un informe anual de actividades desarrolladas en el Vivero Forestal.

CAPITULO VI

DE LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES DEL PERSONAL DEL VIVERO

Artículo 15. Serán derechos del personal del vivero:

- Prestar su servicio dentro de las instalaciones del vivero en los horarios establecidos en el contrato colectivo de trabajo de acuerdo a su categoría.
- Contar con la herramienta y equipo adecuado para el buen funcionamiento y cumplimiento de sus labores.
- Recibir cursos de capacitación y actualización para el buen desempeño de sus actividades.

Artículo 16. Serán obligaciones del personal del vivero:

- Cumplir con las disposiciones dadas por el Encargado del vivero de acuerdo a sus categorías y objetivos establecidos.
- Responsabilizarse y hacer uso adecuado de las herramientas, máquinas y equipos que se precisen para el desempeño de sus actividades.

CAPITULO VII

ASPECTOS FINANCIEROS

Artículo 17. *Presupuesto anual*. Los ingresos y egresos del servicio se incluirán anualmente en el presupuesto específico del mismo, aprobado con las formalidades que establece el Código Municipal, leyes relacionadas y la asesoría y asistencia que proporcionen las demás instituciones afines al tema.

Artículo 18. *Destino de los ingresos.* Los fondos generados por la prestación del servicio se destinaran a cancelar los gastos de administración, funcionamiento, mantenimiento y pago de deuda, si fuere el caso, de conformidad con el presupuesto aprobado.

CAPITULO VIII

DISPOSICIONES FINALES

Artículo 19. Cualquier caso no contemplado en este Reglamento será resuelto por la Municipalidad, pudiendo solicitar la asesoría con entidades públicas o privadas relacionadas.

Artículo 20. Toda disposición municipal relacionada con el Vivero Forestal Municipal, deberá ser notificada a la Oficina de Gestión Ambiental y Riesgo para trasladar la información al encargado del proyecto o al Alcalde Municipal.

Artículo 21. Este Reglamento entrará en vigencia ocho (8) días después de su conocimiento ante el Honorable Concejo Municipal y su respectiva aprobación.