



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**SOLUCIONES ECOTECNICAS PARA VIVIENDA EN
PARCELAMIENTO AGRARIO SAN JERONIMO,
SIPACATE, LA GOMERA, ESCUINTLA.**

TRABAJO DE TESIS PRESENTADO POR:

EDWIN ESTUARDO RUEDA GRAJEDA.

PARA OPTAR EL TITULO DE:

ARQUITECTO

GUATEMALA, JUNIO DEL 2,002

DL
02
(1073)

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA

**DECANO
SECRETARIO
VOCAL PRIMERO
VOCAL SEGUNDO
VOCAL TERCERO
VOCAL CUARTO
VOCAL QUINTO**

**ARQ. ALBERTO RODOLFO PORTILLO ARRIOLA
ARQ. JULIO ROBERTO ZUCHINI GUZMAN
ARQ. EDGAR LOPEZ PAZ
ARQ. JORGE ARTURO GONZALEZ PEÑATE
ARQ. HERMES MARROQUIN
BR. JORGE GARCIA
BR. FELIPE SABAN**

TRIBUNAL EXAMINADOR

**DECANO
EXAMINADOR
EXAMINADOR
EXAMINADOR**

**ARQ. ALBERTO RODOLFO PORTILLO ARRIOLA
ARQ. JULIO ROBERTO ZUCHINI GUZMAN
ARQ. GERMAN CUTZ
ARQ. VINICIO GONZALEZ**



ACTO QUE DEDICO:

- A DIOS:** *Todo poderoso, por haberme dado la vida y por llegar a este momento tan especial e importante en mi vida.*
- A MI ESPOSA:** *SINDY SUSSEL CHEESMAN MAZARIEGOS, por su apoyo incondicional y comprensión.*
A MI HIJO: *JARDY ESTUARDO, regalo más grande que Dios me ha dado.*
- A MIS PADRES:** *ROBERTO RUEDA CASTELLANOS
BLANCA LUZ GRAJEDA MAYORGA DE RUEDA, por haberme dado la oportunidad de estudiar.*
- A MIS HERMANOS:** *JACQUELINE, OTTO ALFREDO, REGINA Y ROBERTIO*
- A MIS SUEGROS:** *RICARDO CHEESMAN
OLGA MAZARIEGOS DE CHEESMAN*
- A MIS CUÑADOS:** *JEAFFRY, CARLOS ALBERTO, HENRY Y ALEX.*
- A MIS TIOS:** *IRMA YOLANDA, CARLOS ENRIQUE - YOLANDA ARICELDA*
- A MIS PRIMOS:** *FLOR DE MARIA, MARVIN, MYNOR, MARIELA, EDGAR, WILMER, SINDY,
ANA LISBHET Y CARLOS ENRIQUE*
- A MIS AMIGOS:** *Ex-alumnos Salesianos, compañeros todos con mucho aprecio y en especial
CAPI. VICTOR GARCIA (Q.D.E.P.) quien en vida, me brindo su ayuda en el inicio de esta tesis.*
- A USTED:** *Apreciable lector.*

AGRADECIMIENTO ESPECIAL:

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA - FACULTAD DE ARQUITECTURA,
A TODA LA GRAN FAMILIA MAZARIEGOS MORALES,
ALCALDE MUNICIPAL MOISES CORONADO - MUNICIPALIDAD DE LA GOMERA ,
ALCALDE MUNICIPAL FELIPE NAJARRO OROZCO - MUNICIPALIDAD PUERTO SAN JOSE,
ING. CARLOS SARAVIA - CONSTRUCTORA SISCO, S.A.,
ING. ISIDRO MATUTE, ING. CARLOS GOMEZ, ING. GERMAN GONZALEZ, ING. CARLOS GAMBOA Y COMPAÑEROS DE TRABAJO
GERENCIA DE INGENIERIA Y MANTENIMIENTO - EMPRESA PORTUARIA QUETZAL ESCUINTLA-**



INDICE.



No. INDICE	PAGINA
PREFACIO	
MARCO CONCEPTUAL	1
1 INTRODUCCION	2
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1.1 Toma de Agua por medio de pozo artificial sin control higienico.	3
1.1.2 Desagües a flor de tierra.	3
1.1.3 Tala de árboles para la realización de fuego.	4
1.2 JUSTIFICACIÓN:	4
1.3 OBJETIVOS:	5
1.3.1 Objetivo General.	5
1.3.2 Objetivo Académico.	5
1.3.3 Objetivo Particular.	6
1.4 FORMULACION DE LA METODOLOGÍA:	6
1.5 DELIMITACION DEL ESTUDIO:	6
1.5.1 Convivencia con la comunidad.	7
1.5.2 Etapa Teórica.	7
1.5.3 Etapa practica (Investigación de campo).	7
1.5.4 Etapa Analítica.	7
1.6 RECURSOS	8
1.6.1 Humanos.	8
1.6.2 Económicos.	8
1.6.3 Bibliográficos.	9
ESQUEMA METODOLOGICO	9
1.7 TECNICAS DE INVESTIGACION	10

No. INDICE	PAGINA
2.- MARCO TEORICO CONCEPTUAL:	11
2.1 CULTURA:	12
2.2 CONSTRUCCIÓN.	13
2.3 PARCELAMIENTO.	14
2.4 SOLUCIONES.	14
3.- MARCO DE REFERENCIA :	15
3.1 ASPECTOS GENERALES DEL TRABAJO DE CAMPO.	16
3.2 ANÁLISIS GEOGRAFICO Y CLIMÁTICO DE LA REGION	17
3.3 ANÁLISIS DE LA REGION DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA	17
MAPA No. 1: DIVISIÓN REGIONAL DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA	18
3.4 CONCEPTO DE LA REGION.	19
3.6 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO.	19
MAPA No. 2: REGION CENTRAL V.	20
MAPA No. 3: DEPARTAMENTO DE ESCUINTLA.	21
3.7 MUNICIPIO DE LA GOMERA.	22
3.8 ALDEA SIPACATE.	22
MAPA No. 4 : TRAMO CARRETERO SIPACATE - ESCUINTLA	23
MAPA No. 5: CLIMATOLOGICO REGION CENTRAL V	25
3.9 PARCELAMIENTO SAN JERÓNIMO.	26
MAPA No. 6: LOCALIZACIÓN PARCELAMIENTO AGRARIO SAN JERONIMO	28
MAPA No. 7: UBICACIÓN PARCELAMIENTO AGRARIO SAN JERONIMO	29



No. INDICE	PAGINA	No. INDICE	PAGINA
4. ANALISIS DEL ENTORNO AMBIENTAL DEL PARCELAMIENTO			
SITUACION ACTUAL	31	FORMAS PARA SU CULTIVO	53
TOPOGRAFIA	32	PROCESO DE PLANTACION	53
SUELOS	33	5.3 DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES ECOTECNICAS	
AGUA	34	A LOS PROBLEMAS PLANTEADOS.	54
CLIMA Y MICROCLIMA	35	5.3.1 TOMA DE AGUA POR MEDIO DE POZO ARTIFICIAL SIN	
ECOLOGIA	36	CONTROL HIGIENICO.	54
VEGETACION	37	REPRESENTACIÓN GRAFICA DE UN POZO HIGIENICO	55
ANALISIS DE LA VEGETACION	38	PLANTA Y CORTE DE UN POZO HIGIENICO	56
CONTAMINACION	39	5.3.2 BOMBA DE PRESION POR MEDIO DE PALANCA	57
SINTESIS DEL ANALISIS DEL SITIO	40	PARTES DE LA BOMBA DE PRESION	59
APLICACION DE DISEÑO	41	PARTES DE LA CAMARA DE PRESION	60
4.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PROBLEMAS A		FOTOGRAFIAS DE LAS PARTES DE LA BOMBA Y CAMARA	61
SOLUCIONAR EN EL PARCELAMIENTO SAN JERÓNIMO.	42	5.4 PROPUESTA DE SUCCION CON MATERIAL PVC DE MAYOR D.	62
ENCUESTAS.	45	FOTOGRAFIAS DE LAS PARTES DE LA BOMBA Y SUCCIONADOR	63
4.2 SÍNTESIS.	46	BOMBA DE PRESION ACCIONADA POR EJES	
4.3 CONCLUSIONES DEL CAPITULO 4	46	5.5 CON PEDALES DE BICICLETA.	64
4.4 RECOMENDACIONES.	47	5.6 TRATAMIENTO DEL AGUA EXTRAIDA DEL POZO	65
5. PROPUESTA DE SOLUCIONES ECOTECNICAS.	48	5.7 TALA DE ARBOLES PARA LA REALIZACIÓN DE FUEGO	67
5.1 REFERENCIA GENERAL	49	5.7.1 DIGESTOR POR MEDIO DE TONEL.	67
5.2 DESCRIPCION DE LAS ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD		GRAFICAS DIGESTOR ELABORADO POR MEDIO DE TONELES	68
DE LOS ARBOLES	50	5.7.2 DIGESTOR POR MEDIO DE TANQUE DE CONCRETO	69
5.2.1 SISTEMA SILVO-AGRICOLA	50	PROCESO DE PRE-FERMENTACION PARA LA REALIZACION DE	
5.2.2 SISTEMA AGROSILVO-PASTORIL	50	GAS METANO	70
5.2.3 SISTEMA SILVO-PASTORIL	51	5.8 SECADO DE ESTIÉRCOL..	71
5.2.4 PLANTACIONES PARA LEÑA	51	GRAFICA DE SECADO DE ESTIÉRCOL.	72
PASOS PARA PLANTACION DE ARBOLES PARA LEÑA	52	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	73
		REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	74
		ANEXOS	77



PREFACIO

ARTICULO 40, Decreto Legislativo 1551, " LEY DE TRANSFORMACION AGRARIA"

Para los efectos de esta Ley, se entenderá por zonas de Desarrollo Agrario, aquellas áreas del territorio nacional de gran extensión susceptible a una profunda transformación de sus condiciones económicas y sociales, que exigen para su ejecución obras y trabajos complejos que superando la capacidad privada, hace necesario el apoyo técnico, financiero y jurídico del Estado.(3)



I.- MARCO CONCEPTUAL



1.- INTRODUCCION:

El conocimiento de los problemas económicos, políticos y sociales, a través de una conciencia formativa y de una inquietud de investigación, crea una profunda responsabilidad, base para una profesión digna y honesta.

Este trabajo de Soluciones Ecotécnicas para vivienda en Parcelamiento Agrario San Jerónimo, Sipacate, La Gomera, Escuintla; trata sobre como mejorar la protección y presentación de los pozos artificiales, así como también la extracción de agua en una forma limpia y sana; y realizar fuego por medio de estiércol en un digestor, utilizando materiales u objetos sólidos en desuso que se encuentren al alcance de la población; que no modifiquen el entorno ambiental o lo deterioren, y proporcionando información para un desarrollo económico en el parcelamiento.

El Parcelamiento San Jerónimo es una comunidad fundada por campesinos en el año de 1956, que en el transcurso de su formación agraria fue optando su propia identidad; y con el paso del tiempo y por el empleo de elementos constructivos antiguos, no han modificado su tipología; provocando la falta de aprovechamiento de los recursos con los que cuentan.

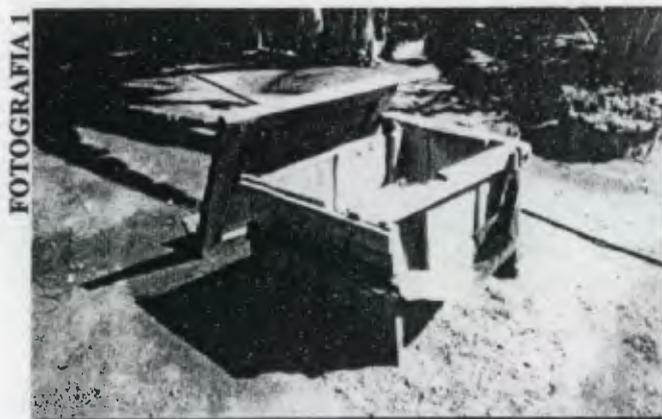
“La falta de asesoría técnica, los niveles de contaminación y el inapropiado aprovechamiento de los recursos, ha

deteriorado la calidad de vida de los habitantes y han comprometido al futuro los recursos y capacidad de desarrollo de los parcelamientos”.

1.1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

En la actualidad en el Parcelamiento Agrario San Jerónimo, Aldea de Sipacate, Municipio de La Gomera, del departamento de Escuintla, existen 77 viviendas rurales ubicadas en 46 parcelas, de donde sobresalen en su mayor porcentaje tres problemas importantes: 1.- pozos artificiales sin control higiénico de donde obtienen el agua para uso personal y uso domestico; 2.- desagües a flor de tierra; y 3.- utilización de leña de árboles talados para la realización de fuego en los poyos; tales situaciones traen como resultado los siguientes aspectos detallados:

1.1.1- TOMA DE AGUA POR MEDIO DE POZO ARTIFICIAL SIN CONTROL HIGIENICO:



FOTOGRAFIA 1

Esto sucede cuando los habitantes no toman medidas higiénicas indispensables para proteger y obtener el agua de los pozos artificiales, ya que en la forma que los fabrican no obedecen a una tipología adecuada, y se construyen dependiendo de sus recursos económicos. (ver fotografía No.1)

El agua es un elemento indispensable para la vida, el hombre la utiliza como elemento para su nutrición, sea como bebida o como integrante de alimentos; la requiere para el lavado de trastos y ropas; la exige para el baño y dispone de ella para alejar sus desechos, y proporcionar comodidad.

Pero la salud humana, depende no solo de la cantidad, sino también de la calidad del agua que se utiliza. Esto quiere decir que cuando el agua, por el contacto con la tierra, animales, insectos o con el hombre modifica su composición, y puede convertirse en un peligro y ocasionar enfermedades que pueden llegar hasta la muerte.

1.1.2.- DESAGÜES A FLOR DE TIERRA:

Los drenajes a flor de tierra, son un problema muy común en la mayoría de áreas rurales, lo cual trae como consecuencia fuente de enfermedades y criadero para los mosquitos que transmiten el dengue y el paludismo.

Estos resultan de la falta de canalización y tratamiento de las aguas que son utilizadas para el lavado de la ropa, trastes, alimentos, etc.

La falta de conciencia sobre los daños que pueden ocasionar los mismos, da como resultado que los materiales que se depositan en el lecho, principalmente los de naturaleza orgánica, se pudren robando oxígeno al agua con producción de malos olores y mal aspecto en general.

1.1.3- TALA DE ARBOLES PARA LA REALIZACION DE FUEGO:

El corte no controlado de madera, para hacer fuego, no respeta clase o tipo de especie ya que se encuentre a la mano; la cual hace más fácil la combustión dentro de los poyos de cada una de las viviendas, sin hacer conciencia sobre el

FOTOGRAFIA 2



medio ambiente y más, tratándose de una región cálida húmeda por ubicarse en la costa sur del país. (ver fotografía No.2)

Por tal motivo que la leña hace mas fácil la combustión, los campesinos construyen sus poyos fuera de la vivienda y así evitar cualquier tipo de daños que se pueda provocar por el manejo de humo y fuego. Estos tres factores provocan, contaminación de aguas naturales y deforestación.

La falta de asesoría profesional es evidente ya que los habitantes satisfacen sus necesidades de una forma tradicional, sin saber que se cuenta con materiales del lugar que se pueden utilizar de una forma económica y sencilla, sin causar daño al medio ambiente.

1.2.- JUSTIFICACION:

Siendo la Arquitectura un arte que conforma el espacio en función de las necesidades humanas, y el diseño un proceso lógico para realizarlo en un marco contextual determinado, en consecuencia, en la practica arquitectónica se hace importante conocer las necesidades humanas del medio, condicionados por la realidad económica, física y ambiental; con el propósito de dar propuestas y soluciones a problemas existentes.



Por tal motivo, se considera necesario proponer soluciones a los problemas de: toma de agua por medio de pozo artificial sin control higiénico, desagües a flor de tierra y la tala de árboles para la realización de fuego en las viviendas del Parcelamiento Agrario, San Jerónimo.

Actualmente en el Parcelamiento Agrario, San Jerónimo existen: pozos sin protección, sin un método adecuado de extracción y mal fabricados que proporcionan agua no potable, pero por ser la única fuente de abastecimiento se siguen utilizando.(ver fotografía No.1)

La falta de conocimiento de la forma de canalizar los drenajes de las pilas o lavaderos provocan empozamientos, drenajes a flor de tierra, siendo estos una fuente de contaminación para las viviendas del Parcelamiento, trayendo como resultado bebederos improvisados y enfermedades.

Siendo Guatemala el País de la eterna Primavera, es importante conservar toda la vegetación existente, ya sea ornamental o funcional; para evitar que desaparezca; por ello es importante hacer conciencia en los habitantes del Parcelamiento Agrario, San Jerónimo, la importancia de la función de los árboles, ya que ellos proporcionan beneficios y confort climático para los pobladores.

1.3.- OBJETIVOS:

1.3.1.- OBJETIVO GENERAL:

Proponer el uso de objetos, que estén en desuso y que se encuentren al alcance del campesinado del Parcelamiento Agrario San Jerónimo, que solucionen problemas de higiene, salubridad y medio ambiente relacionados con el modo de vida de cada uno de los parcelarios, tales como la extracción de agua por medio de pozo artificial, drenajes a flor de tierra y la tala de árboles para la realización de fuego.

1.3.2.- OBJETIVOS ACADEMICOS:

Poner en practica los conocimientos adquiridos en la Facultad de Arquitectura, en la aplicación de un problema real y concreto, proporcionando alternativas de solución a los problemas ya mencionados.

Dar a conocer que existe en la Facultad de Arquitectura, el deseo de contribuir a plantear opciones de solución de proyectos en el ámbito de parcelamientos y en respetar su identidad y al mismo tiempo contribuir al desarrollo económico de las distintas comunidades rurales del país.

1.3.3.- OBJETIVOS PARTICULARES:

Proveer esta tesis como un documento de consulta a la Facultad de Arquitectura, sobre las soluciones ecotécnicas, y aplicarlas de acuerdo a problemas existentes en una comunidad rural.

Hacer conciencia por medio de un folleto en la población del parcelamiento, en el trato al medio ambiente promoviendo al desarrollo sostenible y sustentable de los recursos naturales.

1.4.- FORMULACION DE LA METODOLOGÍA:

El proceso de la elaboración utilizado para el presente estudio se divide en cinco etapas:

- delimitación del estudio
- etapa teórico-conceptual
- etapa de trabajo de campo
- etapa analítica
- propuesta de soluciones

1.5.- DELIMITACION DEL ESTUDIO:

La delimitación de este estudio estará enmarcado dentro de aspectos: teóricos y culturales. Esto tendrá una incidencia directa sobre la delimitación del trabajo de campo y sobre el anteproyecto, que contendrá la propuesta de

soluciones alternativas a los principales problemas. Algunas veces se tornará educativa y otras veces práctica.

Se dice **educativa** ya que se pretende enseñar al campesinado soluciones nuevas para su beneficio, y **práctica**, ya que se ejecutará con forme lo investigado y propuesto.

Para ello se realizó un análisis ambiental que abarcó aspectos específicos del Parcelamiento Agrario San Jerónimo, comunidad en la que se ubican los objetos de este estudio; de donde se detectaron tres problemas principales: extracción de agua por medio de pozo artificial sin control higiénico, drenajes a flor de tierra y tala de árboles para la realización de fuego.

Se propondrán soluciones alternativas para resolver los problemas mencionados en el parcelamiento, por métodos **ECOTECNICOS** los cuales tienen por concepto, el manejo y uso de materiales del lugar que al ser tratados de una manera sencilla y económica, presentan soluciones que apliquen en la construcción una combinación de técnicas tradicionales y modernas, sin alterar el medio ecológico.(12)

Como parte de la investigación a realizar, se tomaran los datos obtenidos; la situación actual de los servicios en mención en cada una de las 77 viviendas ubicadas en las 46 parcelas del Parcelamiento Agrario San Jerónimo.

1.5.1.- Convivencia con la comunidad:

Se origino desde mi infancia en una de las viviendas ubicada en el parcelamiento, donde los dueños son familiares propios; observando los problemas en el ámbito de servicios domiciliarios. Se apreciaron y detectaron las necesidades más apremiantes que afectan al Parcelamiento por medio del anteproyecto realizado.

1.5.2.- Etapa Teórica:

Esta actividad fue realizada por investigación propia, con la ayuda de los diferentes centros de información, como lo son: Bibliotecas, Central USAC, Facultad de Arquitectura, Banco de Guatemala, Instituto Geográfico Nacional, Instituto Nacional de Tecnificación Agraria e Instituto Nacional de Bosques para recabar información y de esta forma detectar los principales problemas del Parcelamiento, es de hacer constar que fue de mucha ayuda el Diagnostico Regional proporcionado por el Centro de Salud de la aldea Sipacate, elaborado por el propio personal.

1.5.3.-Etapa Práctica (investigación de campo)

Con base en la investigación realizada en el anteproyecto y la etapa teórica de este proyecto, en las viviendas del parcelamiento en estudio, y

para que este trabajo cumpla con los objetivos planteados; el mismo se sustentará en la siguiente hipótesis: "Las soluciones ecotécnicas propuestas para el Parcelamiento Agrario San Jerónimo, serán aceptadas, no solo porque están al alcance de la población sino porque también son beneficiosas para resolver los principales problemas del mismo"; . En el desarrollo de la investigación practica se utilizaron algunos métodos investigados, de los cuales fueron modificados en relación al aspecto económico. El método utilizado es el científico con la ayuda del proceso de análisis y síntesis; por tal motivo, se realizó una encuesta en 76 de las 77 casas del parcelamiento, ya que una está deshabitada.

1.5.4.-Etapa Analítica:

Las anteriores etapas, teórica y práctica, constituyen la base con la cual, mediante un proceso analítico será posible obtener un criterio bien documentado para emitir un juicio preciso en las conclusiones, y así poder determinar las recomendaciones.

En esta etapa, se obtendrán nuevos datos mediante la observación y confrontación de las etapas teórica y práctica, basada en la realidad, para un mejor entendimiento y beneficio de nuestros parcelamientos agrarios.



La presentación de esta etapa se hará con base en los diagramas, esquemas, dibujos, fotografías y cualquier elemento que presente con claridad los resultados de la investigación.

1.6.- RECURSOS:

1.6.1.- HUMANOS:

Estos se presentan con mayor facilidad ya que afortunadamente se conoce a profesionales versados en lo que ha asesoría técnica se refiere. Y los habitantes del Parcelamiento, ya que ellos están en toda la disposición de colaborar, lo cual

es una gran ventaja.

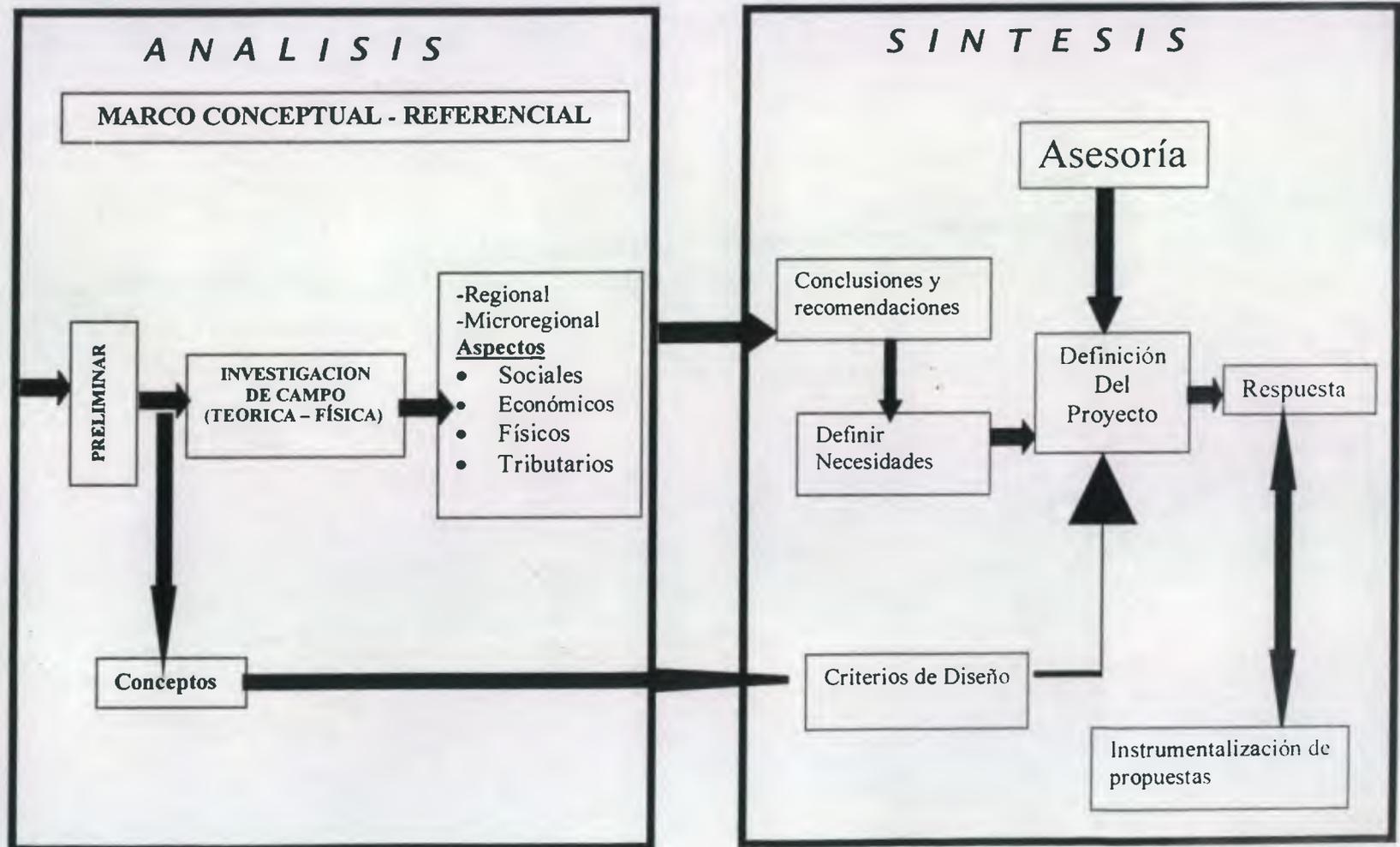
1.6.2.- ECONOMICOS:

Estos no son considerados ninguna limitante de peso para la realización de la presente tesis, ya lo que se pretende es desarrollar un trabajo de soluciones prácticas con materiales del lugar en beneficios de ahorro a la comunidad con un proyecto higiénico y de conciencia, el que podrá servir de ejemplo no solo para el parcelamiento en mención, si no para cualquier parcelamiento de la Republica Guatemalteca.

1.6.3.- FUENTES DE INFORMACION:

Estos se presentan con mayor facilidad, en bibliotecas en la ciudad capital, especialmente lo que se trata de soluciones alternativas a problemas existentes. No así con lo relacionado a Ecotécnicas, la que es escasa limitándose en el Instituto de Fomento Nacional de la Vivienda en México.

ESQUEMA METODOLOGICO:





1.7.- TECNICAS DE INVESTIGACION:

- **Muestras:** *Para establecer la necesidad*
 - **Encuestas:** *Para establecer la aceptación y modalidad de la población general*
 - **Observaciones:** *Estado Físico funcional actual*
 - **Levantamientos:** *Para delinear físicamente*
 - **Fotografías:** *Sirve para evidenciar la problemática*
 - **Entrevistas:** *Opiniones de personas versadas en la materia o que conozcan la problemática, para tenerlas como antecedentes históricos.*
 - **Consultas:** *A expertos como apoyo de criterios de diseño*
- Análisis del entorno urbano



2.- MARCO TEORICO.

2.- MARCO TEORICO CONCEPTUAL:

Como ya se ha descrito, el Parcelamiento Agrario San Jerónimo, es una comunidad que fue fundada por campesinos, quienes por su descendencia transfirieron en la madre patria una necesidad de vivienda, en la que fue encaminada desde lo tradicional hasta lo técnico; dentro del que se encuentra el uso de los sistemas constructivos propios del lugar; de allí que el parcelamiento San Jerónimo se diferencia de los demás parcelamientos de la región, en mantener una tipología constructiva propia; a diferencia de otros parcelamientos, que las instituciones estatales y privadas han modificado estos sistemas constructivos al haber promocionado en el mercado sistemas prefabricados y tecnológicos, lo cual influye en el cambio radical de tipología del lugar; contribuyendo en la pérdida de su propia identidad constructiva, aparte de que no existe reglamentación que regule todo lo que a construcción nueva se refiere.

Uno de los aspectos importantes es la información, por ello se ha desarrollado un glosario con un mínimo de términos definidos con claridad y concisión, y un documento de consulta para poder evitar problemas que se pudieran presentar por el uso de este tipo de terminología.

2.1.- CULTURA:

2.1.1.- Definición de Cultura:

"Es todo bien que el hombre construye y transmite por medio de un conjunto de elementos de índole material e intelectual, organizados lógicamente y coherentemente, que incluye los conocimientos, las creencias, el arte, la moral, el derecho, los usos y costumbres, los hábitos y aptitudes adquiridos por el hombre en condición de miembros de una sociedad. Esto quiere decir, que la cultura se desarrolla en un marco concreto de relaciones históricas; donde fuera del hombre no se da ningún tipo de cultura."⁽¹⁾

2.1.2.- Cultura Tradicional:

Es toda manifestación de la creación humana propia de un grupo que se ha mantenido vigente durante un periodo de tiempo.⁽¹¹⁾

2.1.3.- Patrimonio:

Se define como conjunto de tradiciones y testimonios de una civilización pasada, tal y como se encuentra en las expresiones vivas contemporáneas. La valoración del patrimonio constituye un acto de las poblaciones locales o regionales que registran su propio patrimonio, con el objeto de proporcionar, a todos, el acceso a realidades históricas, sociologías o naturales, definidos por ellos mismos. El empleo de medios tecnológicos, desarrollados con el fin de preservar los recursos y darlos a conocer, es la forma en que el patrimonio podrá penetrar en las raíces más profundas generalmente poco estudiadas del

⁽¹⁾ ARGAN, GIULIUS CARLO, "Concepto de Espacio"
⁽¹¹⁾ GUERRERO, ERWIN ARQ. "Revista Modulo"

pasado colectivo y enriquecerse con el presente.(16)

2.1.4.- Patrimonio Construido:

Estructura física (inmueble o conjunto de inmuebles) de los parcelamientos agrarios que constituyen testimonios para la historia, el arte, la ciencia y la tecnología. El contexto del patrimonio construido incluye tanto los aspectos físicos (naturales y transformados), como sus valores sociales, históricos y estéticos.(11)

2.1.5.- Conservación:

Implica lo mismo que rehabilitación, pero se aplica únicamente al patrimonio construido.(8)

2.2- CONSTRUCCIÓN:

2.2.1.-Arquitectura:

Es de todas las producciones humanas, que de forma mas profunda, refleja la evolución de las distintas sociedades a lo largo de la historia, por lo cual el concepto de arquitectura no esta definitivamente establecido sino que varia a través del tiempo, "siendo la obra arquitectónica testimonio de la época actual para el hombre actual."(10)

Se considera la siguiente conceptualización como la que más identifica la realidad nacional: "Arquitectura es una practica social que auxiliada por las partes, técnicas y las ciencias produce

espacios habitables a escala humana que soporta al sistema social en una de sus partes."(10)

2.2.2.- La Construcción en Guatemala:

La falta de asesoría técnica de construcción en Guatemala, se debe a la necesidad de comunicación que la haga mas fluida ya que esto ha constituido una de las causas del lento desarrollo a nivel constructivo; Influidando además el bajo nivel económico de la población, lo que conduce a una estrechez técnica y por consiguiente esto ha incidido en los hábitos de la construcción empírica.(4)

2.2.3.- La Construcción Rural:

Ha nacido dentro de las especializaciones de la planificación urbana y regional, dado el divorcio que ha partir de la revolución industrial se produjo entre la ciudad y el campo, quitando así un 50% de las necesidades bio-naturales del hombre sobre la naturaleza. Por lo tanto hablar de construcción rural es siempre hablar de la relación hombre y necesidad de vivienda, lo cual provoca construir basándose en necesidades de una forma incorrecta, lo cual provoca gasto económico y se vuelve doble a la hora de corregir los errores dado el valor que adquiere el suelo, sino que haya abusado con la naturaleza circundante, ocasionando graves daños y problemas a la ecología en general.(19)

(16) RIVERA, MARCO ANTONIO ARQ. "Energía Y Medio Ambiente".

(11) GUERRERO, ERWIN ARQ. "Revista Modulo"

(8) ENCICLOPEDIA HISPANICA

(10) GARCIA Y JIMÉNEZ "Comentarios sobre que es Arquitectura".

(4) DESARROLLO HISTORICO URBANO CIUDAD GUATEMALA

(19) VELASCO LOPEZ, OSMAR ELEAZAR ARQ. "Tecnología Apropiada"

2.3.- PARCELAMIENTO:

2.3.1.- Parcelamiento Agrario:

Es la división de una finca rústica, en fracciones de diez hectáreas.(17)

2.3.2.- Parcela:

Porción pequeña de terreno sobrante de otra mayor(17).

2.3.3.- Vivienda:

Se considera el concepto de vivienda como: el volumen físico satisfactorio de la necesidad primaria de alojarse bajo un techo que sirve para satisfacer a un grupo familiar de las necesidades de habitabilidad tales como alojamiento, relaciones familiares, alimentación, etc. (9)

2.4.- SOLUCIONES:

2.4.1.- Ecotécnicas:

Es el mejoramiento de técnicas constructivas propias del lugar, utilizando materiales u objetos sólidos en desuso o al alcance de la población; que no modifiquen el entorno ambiental o lo deterioren.(12)

2.4.2.- Pozo:

Agujero que se realiza en la tierra, profundizándolo hasta encontrar agua.(6)

2.4.3.- Pozo Artesiano:

Pozo perforado que se utiliza para que el agua contenida entre dos capas subterráneas encuentre salida y suban naturalmente al nivel de donde procede.(6)

2.4.4.- Higiene:

Parte de la Medicina, que se encarga del estudio de la conservación de la salud y de prevenir las enfermedades. Se divide en dos ramas: Higiene Privada, que es aquella de cuya aplicación cuida del individuo; e Higiene Pública, que es aquella en cuya aplicación interviene la autoridad, prescribiendo reglas preventivas, aseo en las viviendas y poblaciones.(6)

2.4.5.- Tala:

Acción de talar.(6)

2.4.6.- Talar:

Cortar por el pie masas o grandes cantidades de árboles.(6)

2.4.7.- Digestor:

Es un tanque cerrado en el cual se pone estiércol y basura con agua, el cual se utiliza para generar energía-gas o electricidad en la región, para ello es indispensable que se cuente con algunos animales para tener suficiente estiércol.(18)

(17) SIPACATE, ALDEA "Diccionario Geográfico Nacional"
 (9) GARCIA RAMOS, DOMINGO "Inicio del Urbanismo"
 (12) INFONAVIT "Criterios de Diseño Bioclimático".
 (6) DICCIONARIO ENCICLOPEDICO

(18) VAN LENGEN, JOHAN ARQ. "Usos de los Materiales del Lugar"



3.- MARCO DE REFERENCIA.

3.- MARCO DE REFERENCIA:

3.1.- ASPECTOS GENERALES DEL TRABAJO DE CAMPO:

Recordando momentos de mi infancia, en una de las viviendas ubicada en el parcelamiento donde se tenían cultivos de granos básicos, árboles frutales y crianza de aves de corral, caballos y ganado, me recuerdo que sé tenía un pozo artificial que se construyo con toneles de metal, donde el agua se extraía por medio de una cubeta de latón amarrada con una soga la cual se tiraba de ella por medio de una polea, de esta forma se obtenía el vital liquido, para uso diario. Además recuerdo que los drenajes a flor de tierra eran muy solicitados por las aves de corral como bebederos y área refrescante para los marranos. Y por ultimo recuerdo una cocina de paredes de block, con techo de lamina tiznada por el humo del fogón o poyo donde se calentaban las tortillas en un comal de barro; cáscaras de coco seco, leña cortada de arboles de los potreros y pasto, eran utilizados para mantener fuego dentro del poyo.

Estos recuerdos al transcurrir el tiempo fueron tomando conciencia en mi persona a medida que mis conocimientos aumentaron por medio de la escuela de Arquitectura, los cuales fueron dándome importancia a la conservación del hábitat, significado de vida que representa para muchos seres.

Por tal motivo, como un aporte a la población, se pretende enseñar soluciones alternativas, siendo estas sencillas y fáciles de obtener por los habitantes del parcelamiento San Jerónimo, y de esta forma corregir los principales problemas para tener un mejor ambiente.

Como base de datos para obtener información sobre la situación actual de las 77 viviendas existentes en el parcelamiento, se realizo un formulario-encuesta sobre los problemas más relevantes del lugar, con respecto a salubridad, calidad de vida y aprovechamiento de recursos existentes.

Y de esa forma se detectaron los problemas prioritarios que pueden resolverse por medio de soluciones Ecotécnicas.

3.2.- ANALISIS GEOGRAFICO Y CLIMÁTICO DE LA REGION:

Para la realización del trabajo de campo es necesario establecer un marco de referencia del contexto del parcelamiento San Jerónimo. Se realizara el estudio, analizando sus aspectos actuales, geográficos, físicos, ecológicos y naturales. En este contexto se delimitara el área seleccionada para las "Soluciones Ecotécnicas para Viviendas en Parcelamiento San Jerónimo.

Para poder dar una respuesta de Ecotécnicas se debe investigar y evaluar las condicionantes actuales para luego ordenar la información en gráficas, en el trabajo de campo y de forma visual, la ubicación de los problemas prioritarios.

3.3.- ANÁLISIS DE LA REGION DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA:

REGIONALIZACION:

Se refiere a la división del territorio en varias partes, dependiendo de uno o varios aspectos físicos - naturales o económico-sociales. En Guatemala existen 8 regiones:

Región metropolitana I

01.Guatemala

Región Norte II

02.Alta Verapaz

Región Nor-Oriente III

03.Baja Verapaz

04.Zacapa

05.Chiquimula

06.Izabal

07.El Progreso

Región Sur-Oriente IV

08.Jutiapa

09.Jalapa

10.Santa Rosa

Región Central V

11.Sacatepequez

12.Chimaltenango

13.Escuintla

Región Sur-Occidente VI

14.Quetzaltenango

15.Suchitepequez

16.Solola

17.Retalhuleu

18.Totonicapán

19.San Marcos

Región Nor-Occidente VII

20.El Quiche

21.Huehuetenango

Región Peten VIII

22.El Peten

Los datos de la división por regiones servirán para saber a que municipio y departamento pertenece el Parcelamiento San Jerónimo y su ubicación con respecto al resto del país.(13)



DIVISION REGIONAL REPUBLICA DE GUATEMALA	
REGION	DEPARTAMENTO
1	QUATEMALA
2	ALTA VERAPAZ
	BAJA VERAPAZ
3	ZACAPA
	CHIQUMULA
	IZABAL
	EL PROGRESO
4	JUTIAPA
	JALAPA
	SANTA ROSA
5	SACATEPEQUEZ
	CHIMALTENANGO
	ESCUINTLA
6	QUETZALTENANGO
	SUCHITEPEQUEZ
	SOLOLA
	RETALHULEU
	TOTONCAPAN
7	SAN MARCOS
	EL QUICHE
8	HUEHUETENANGO
	EL PETEN



FUENTE: INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL

3.4.- CONCEPTO DE LA REGION:

Se entiende por región a la porción de territorio o lugar geográfico que, en conjunto con la población que lo habita, reúne características físicas y humanas similares y condiciones homogéneas.

Definir una región es una tarea difícil de realizar ya que la división político-administrativa de Guatemala presenta una división territorial que no refleja siempre las mismas características o condiciones de homogeneidad. Es decir, que dentro de un mismo departamento se presenta características de clima, ecología, topografía y población, diferentes.(5)

3.5.- REGION ESCOGIDA:

El tema de estudio se ha enfocado en la Región Central V del territorio Nacional, específicamente, el departamento de Escuintla, en el Municipio de La Gomera, debido a su potencialidad para el desarrollo agrícola y la carencia de información sobre soluciones ecotécnicas que, por condiciones Físicos - naturales y económico - sociales, presenta características determinantes que la identifican.

3.6.- DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO:

Situación Geográfica:

El departamento de Escuintla, su cabecera departamental se ubica a 58 kms de la capital de Guatemala. Colinda al Norte con los departamentos de Chimaltenango, Sacatepequez y Guatemala; al Este con Santa Rosa; al Oeste con Suchitepequez y al Sur con el Océano Pacífico. Su área aproximada es de 4,384 km².(17)

El departamento tiene los siguientes municipios:

01. Escuintla
02. Palin
03. San Vicente Pacaya
04. Guanagazapa
05. Siquinala
06. La Gomera
07. La Democracia
08. San José
09. Iztapa
10. Masagua
11. Santa Lucía Cotz.
12. Tiquisate

(5) DIAZ SAMAYOA, MARCO ANTONIO "Arquitectura Vernácula"

(17) SIPACATE, ALDEA "Diccionario Geográfico Nacional"



REGION ESCOGIDA



DEPARTAMENTO DE ESCUINTLA

MAPA DE GUATEMALA



FUENTE: INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL

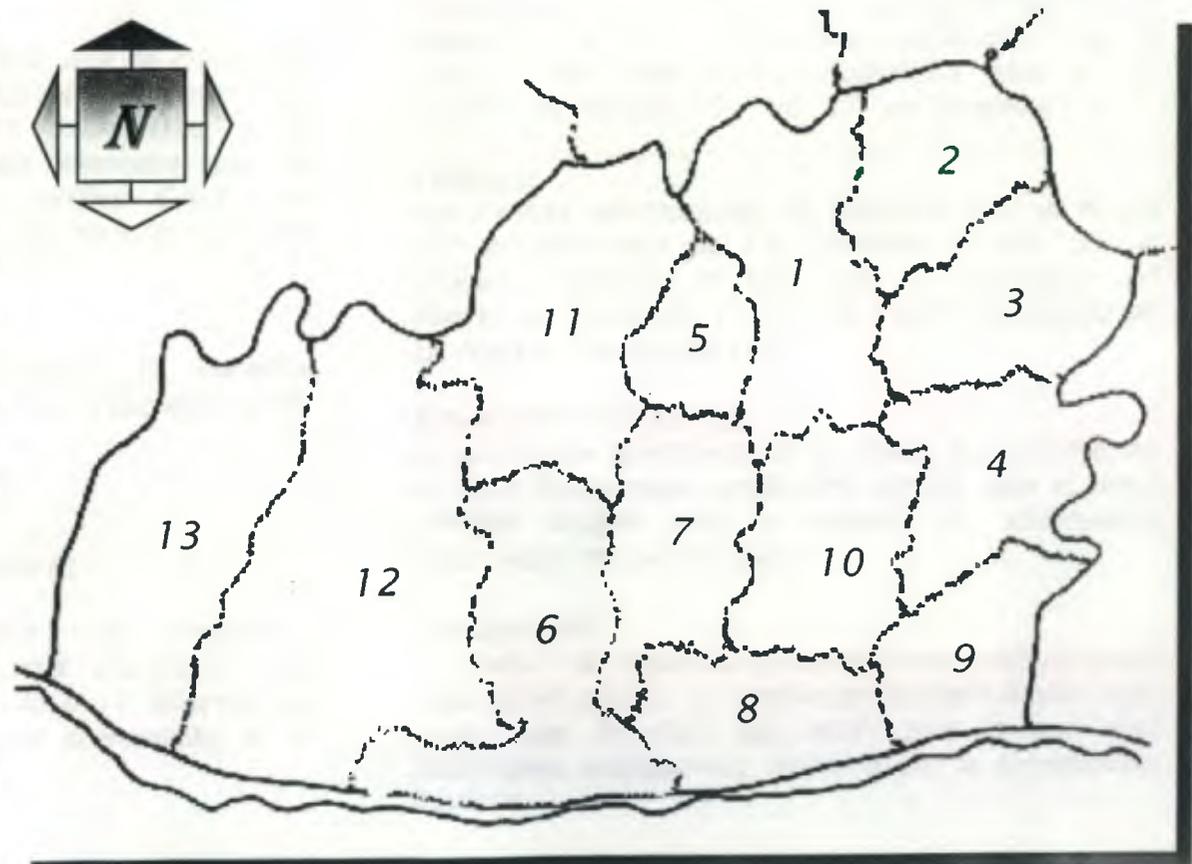


MUNICIPIO DE LA GOMERA

MAPA DE ESCUINTLA



DEPARTAMENTO DE ESCUINTLA	
No.	MUNICIPIO
1	ESCUINTLA
2	PALIN
3	SAN VICENTE PACAYA
4	CUANAGAZAPA
5	SIQUINALA
6	LA GOMERA
7	LA DEMOCRACIA
8	SAN JOSE
9	IZTAPA
10	MASAGUA
11	SANTA LUCIA COTZ
12	NUEVA CONCEPCION
13	TIQUISATE



FUENTE: INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL

3.7.- MUNICIPIO DE LA GOMERA:

Municipio perteneciente al Departamento de Escuintla, con un área aproximada de 640 km², colinda al Norte con Santa Lucía Cotzumalguapa; al Este con Puerto San José y la Democracia; al Sur con el Océano Pacífico y al Oeste con Tiquisate.

Cabecera con categoría de Villa, que se encuentra en la margen oeste del río Acomé; por camino de asfalto rumbo noroeste 25 kilómetros a la cabecera de Siquinalá donde entronca con la carretera Internacional del Pacífico CA-2; que unos 24 kilómetros al Este conducen a la cabecera departamental de Escuintla.(17)

Aldeas:

Cerro Colorado, Chipilapa, El Paredón Buena Vista, El Terreno, Sipacate y Texcuaco. (17)

3.8.- ALDEA SIPACATE:

División Política Administrativa:

Sipacate es una aldea que se encuentra comunicada con su cabecera municipal por medio de la carretera asfaltada a 11 kilómetros; existen caminos vecinales que comunican a la aldea con cinco caseríos:

Rama Blanca
La Empalizada

El Jardín
Las Brisas
La Ceiba y
El parcelamiento San Jerónimo

Ubicación y Distancia:

La aldea de Sipacate se encuentra ubicada en el Municipio de La Gomera, del Departamento de Escuintla, esta localizada en la Región Sur de la República a 133 Kilómetros asfaltados de la Capital; su localización geográfica esta a 13° 55' 40" de latitud y 91° 08' 57" de longitud.(15)

Limites:

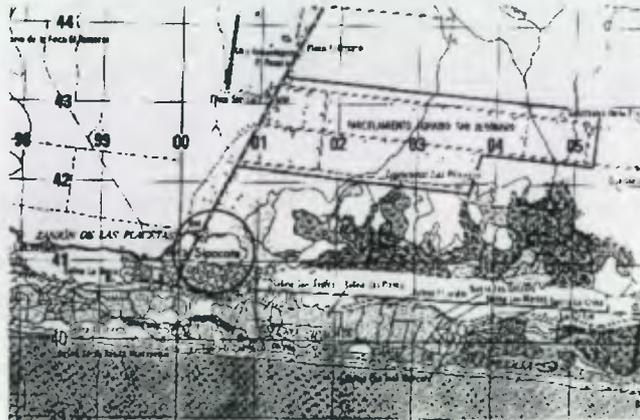
Los límites territoriales de Sipacate son: al Norte con el Municipio de La Gomera; al Sur con el Océano Pacífico; al Este con el municipio del Puerto de San José; y al Oeste con el municipio de La Nueva Concepción.(15)

Extensión Territorial:

La extensión territorial de la Aldea de Sipacate, es de 243 Kilómetros cuadrados de los que el área urbana ocupa mas o menos 02 kilómetros cuadrados de su área rural.

Topografía:

La Aldea de Sipacate presenta una configuración superficial plana, sin embargo existen áreas mas bajas que el nivel del mar, por lo que son fácilmente inundables, máxime en la temporada lluviosa.



MAPA CARTOGRAFICO DE SIPACATE
HOJA VI 5429 IGN



SUCHITEPEQUEZ



OCEANO PACIFICO

FUENTE: INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL

Clima:

El clima es cálido húmedo, la temperatura media anual promedio es de 26.9 grados C° y una mínima de 22.9 grados C°, la temperatura absoluta presenta los siguientes registros: máxima 35.6 grados C° y mínima 17.6 grados C°.

Precipitación Pluvial:

La época de lluvia se manifiesta de los meses de mayo a octubre, siendo el mes más significativo de cada año, teniendo un promedio de 445.03 mm. en el mes de septiembre.

Humedad:

La tendencia media es de 81.5% para una máxima de 95.5% y una mínima de 50.1%.

Vientos:

La dirección predominante anual es Sur-Oeste, la velocidad promedio máxima es de 41.5 Kms/hora y la media es de 12.2 Kms/Hora.(15)

CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS:

Se estima una población de 14,678 habitantes; un 68.62% población urbana y 31.38% población rural. El porcentaje de población económicamente productiva hace un total de 6,343 (masculina 3,273 y femenina 3,070) respecto a la población total, 43.22%

La densidad demográfica para el año 2,000 es alta para la Aldea de Sipacate (209 habitantes

por Kilometro cuadrado), tomando en cuenta que en la región el 96% de la población es ladina destacándose que los habitantes son relativamente jóvenes ya que los niños hasta los 14 años representan el 42.5% de la población y los jóvenes de 15 a 20 años el 10%.(3)

Tasa de Natalidad General:

$320/14,678 \times 1,000$ habitantes = 21.80 x 1,000 habitantes

Tasa Bruta de Mortalidad

$71/14,678 \times 1,000$ habitantes = 4.83 x 1,000 habitantes

Tasa de Crecimiento Vegetativo

$21.80 - 4.83 = 16.97\%$

Movimiento Migratorio

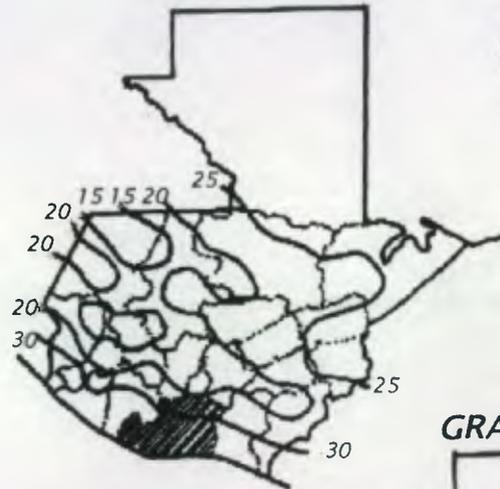
Aumento en el mes de septiembre a enero de cada año, debido a que es el periodo de trabajo en el corte de caña de azúcar.(3)

Vivienda

El numero de viviendas según datos municipales, en Sipacate y caseríos (incluidas las del parcelamiento) cuentan con 1,970 casas en las cuales viven en promedio de 8 personas por vivienda. En su mayoría construidas con paredes de block, piso de concreto o granito y techo de hojas de palma.(en el área urbana de la aldea)(3)

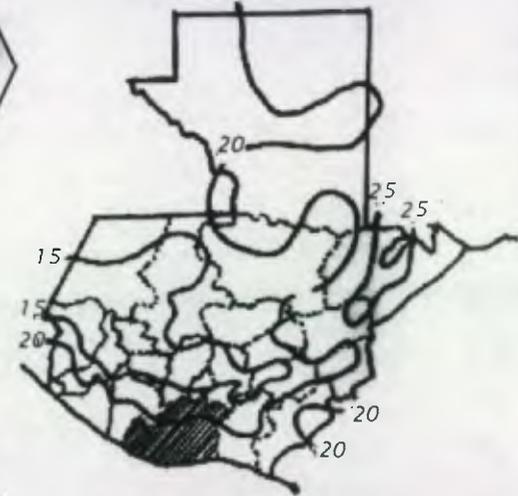


GRAFICA No.1



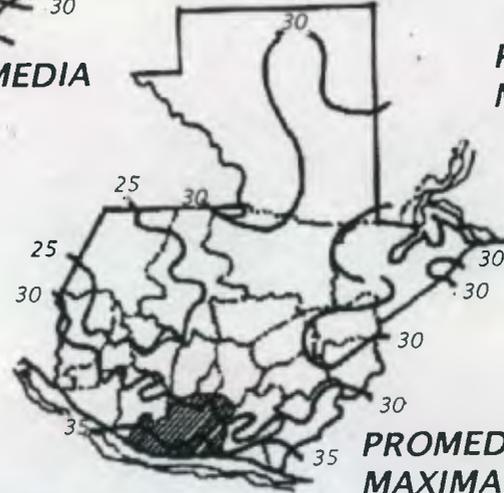
TEMPERATURA MEDIA ANUAL EN °C

GRAFICA No.2



PROMEDIO TEMPERATURA MINIMA

GRAFICA No.3



PROMEDIO TEMPERATURA MAXIMA



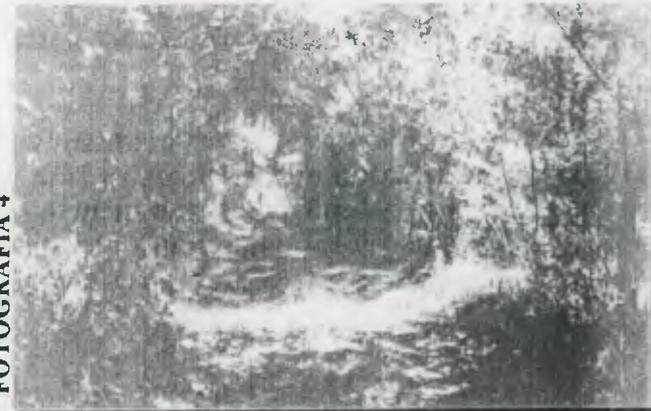
3.9.- PARCELAMIENTO SAN JERÓNIMO:

Creado en el acuerdo gubernativo 16 de febrero del año 1962 de la finca rustica Las Placetas, localizada entre la Haciendas El Rosario y San Luls por vereda Este 1.5 Kilómetros al casco urbano de la Aldea de Sipacate en enlace con la carretera de asfalto, que 11 kilómetros Norte lleva a el Municipio de la Gomera, tiene 20 metros sobre el nivel del mar latitud 14°00'50" y longitud 91°05'30". El Parcelamiento tiene un área de 5 caballerías y 77 manzanas (Mapa No. 6) las cuales fueron divididas en Parcelas que fueron cedidas por el Gobierno de esa época.(14)



FOTOGRAFIA 3

Actualmente el Parcelamiento cuenta con tres entradas que comunican entre si de las cuales dos son principales, las cuales son de terracería balastrada manteniendo un ancho de rodadura de tres metros (fotografía 3 y fotografía 4).



FOTOGRAFIA 4

Cuenta con 77 casas las cuales la mayoría están construidas de madera en paredes ya sea de lepa, troncos de bambú y troncos de árbol de hule; en el techo por el clima de la región se construye la armazón de troncos de mangle con cubierta de hojas de palma (ver fotografías 5 y 6);

FOTOGRAFIA 5



FOTOGRAFIA 7



FOTOGRAFIA 6

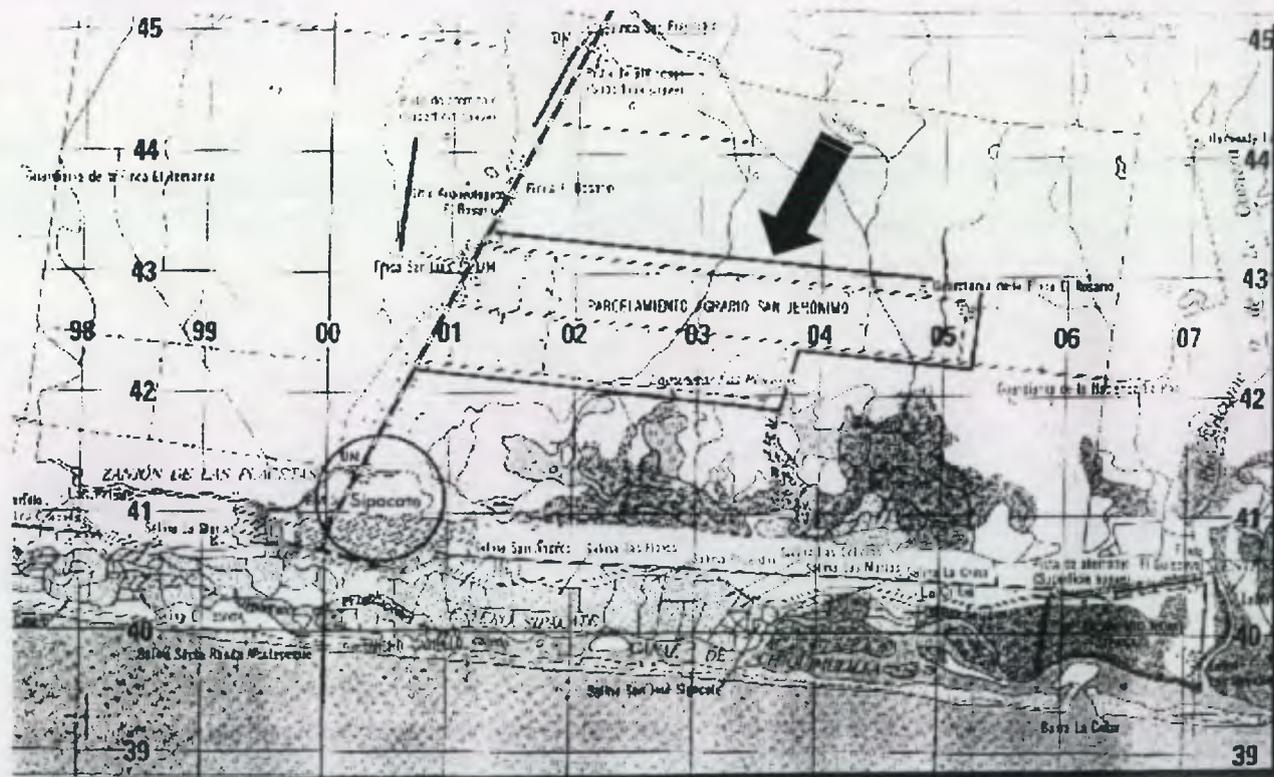


FOTOGRAFIA 8



y el resto de viviendas la diferencia con las ya mencionadas es en la construcción de las paredes ya que son de block manteniendo, siempre la misma tipología en el techo (fotografía 7 y 8).

La distribución de las viviendas dentro del Parcelamiento es heterogénea ya que cada propietario ubica su vivienda en el espacio que más le convenga.

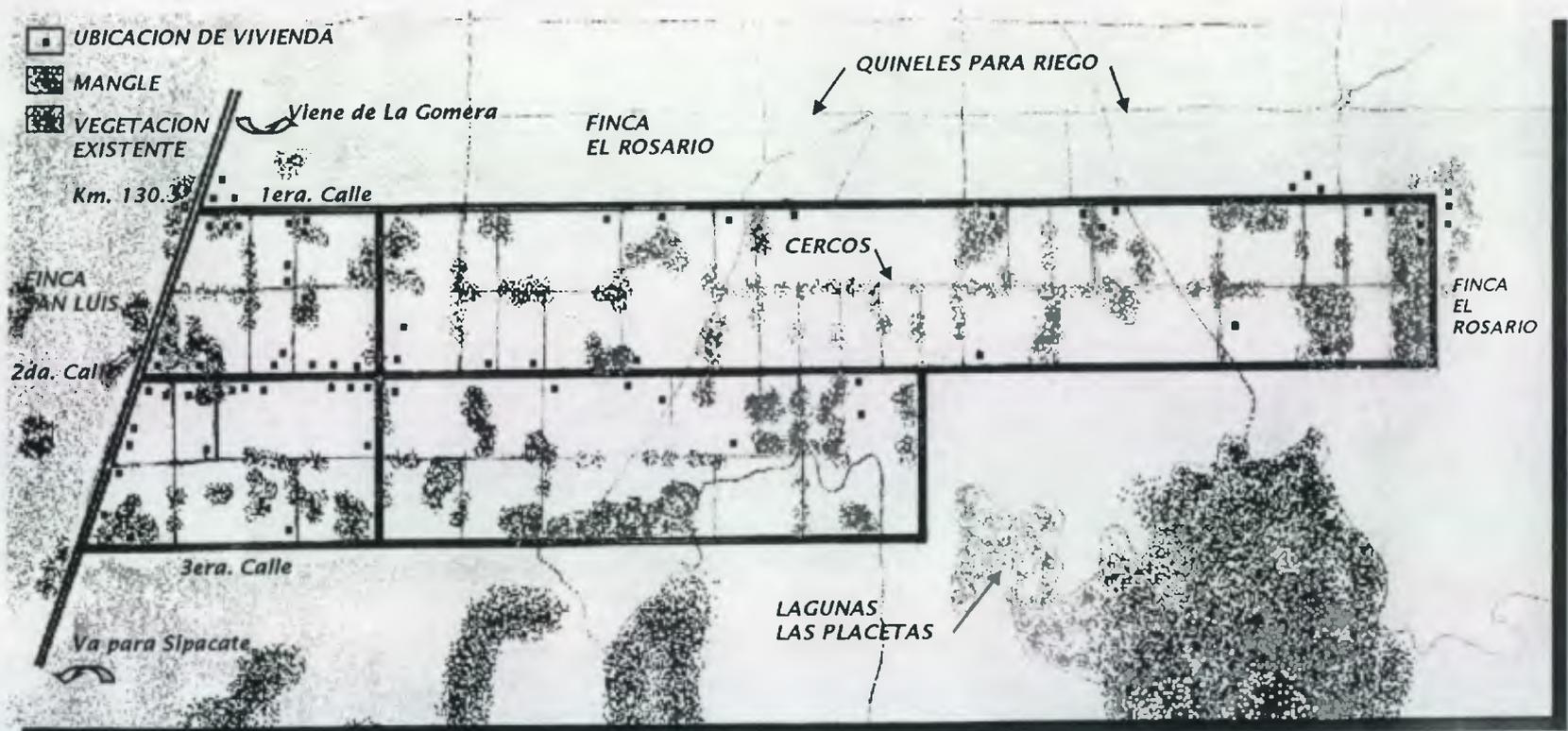


FUENTE: INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL
MAPA CARTOGRAFICO DE SIPACATE

HOJA VI 5429



PARCELAMIENTO AGRARIO SAN JERONIMO, KM 130.5



FUENTE: INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL E INSTITUTO NACIONAL DE TECNIFICACION AGRARIA



4.- ANALISIS DEL ENTORNO AMBIENTAL DEL PARCELAMIENTO.

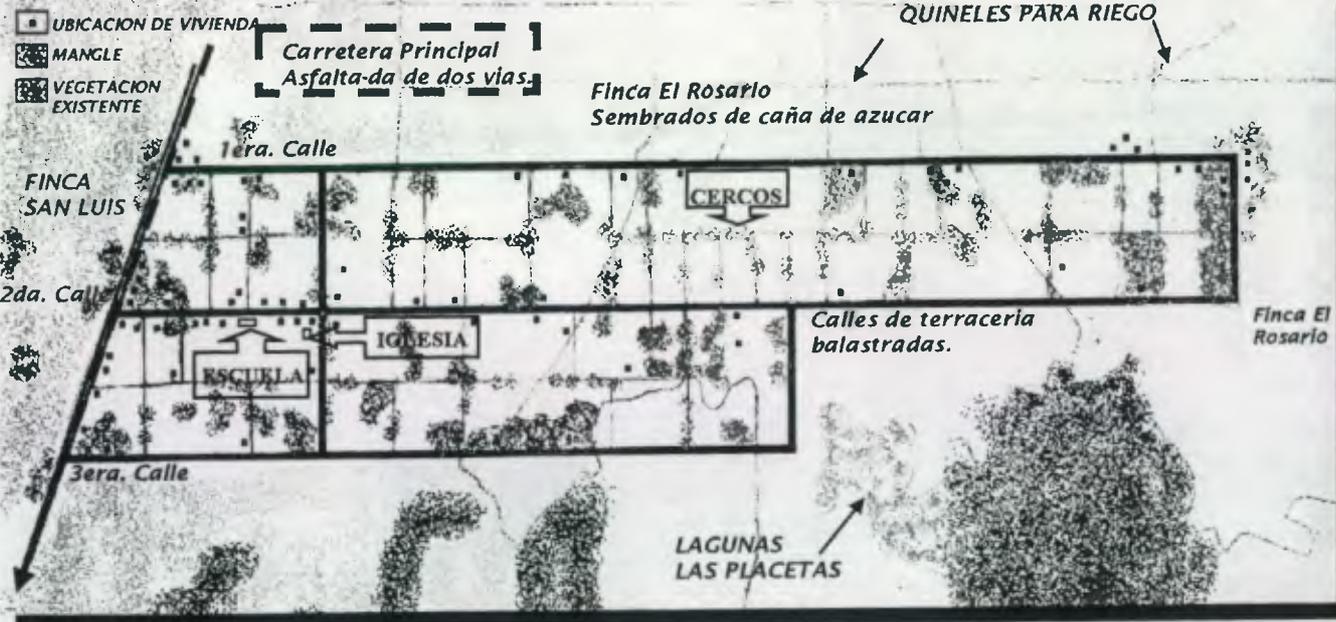


1 era. Calle de Acceso al Parcelamiento

2 da. Calle de Acceso Al Parcelamiento y



Escuela al lado derecho



TIPOS DE VIVIENDA



TECHO DE PALMA Y PAREDES DE MADERA.



TECHO DE PALMA Y PAREDES DE BLOCK.



3 era. Calle de Acceso Al Parcelamiento

Iglesia catolica

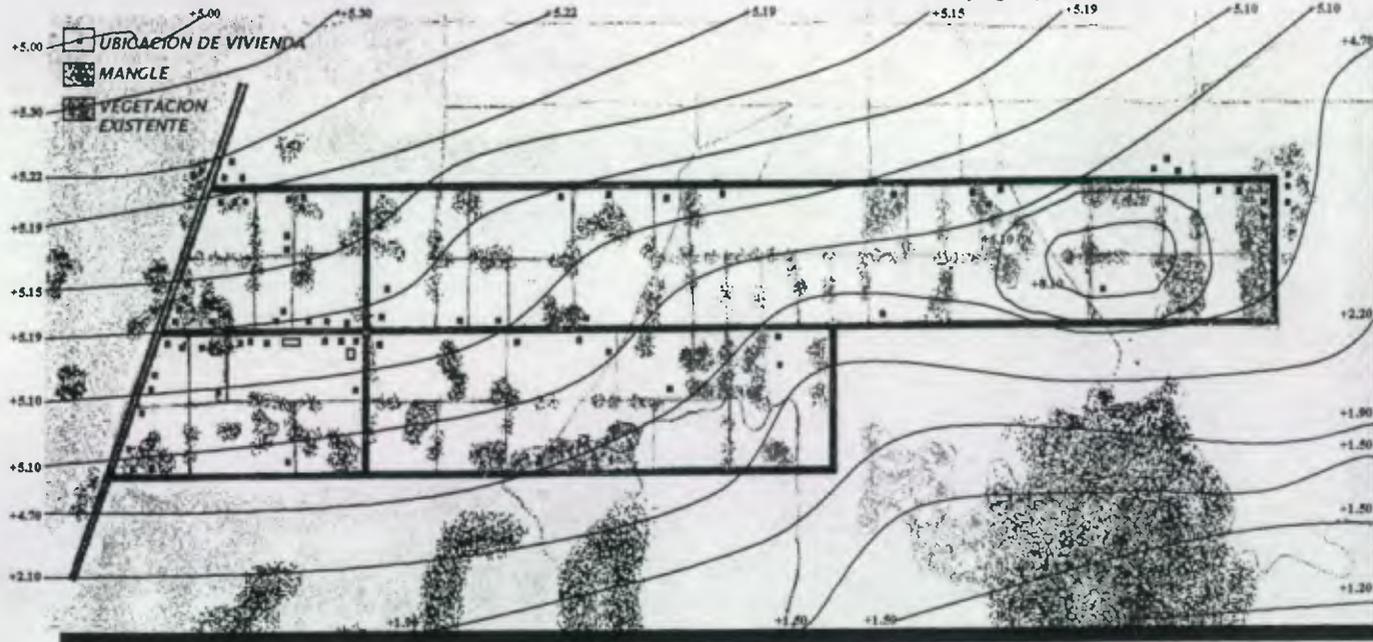




Terrenos en su mayoría totalmente planos



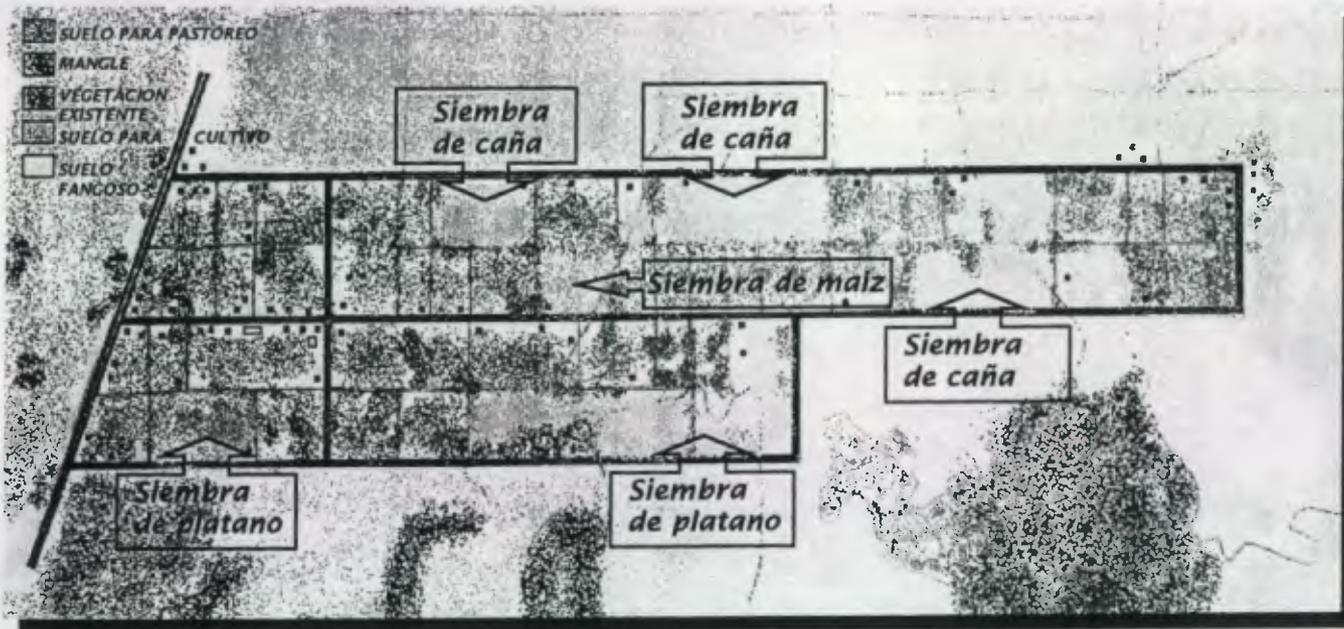
Unica parte que Presenta cambio de nivel topografico.



PLATAFORMA CONTINENTAL DEL PACIFICO: (Hipsometria)
 Por estar comprendida en la region Sur del país, forma la planicie costera y representa el 9 % del area Total de la Republica con elevaciones comprendidas de 0 a 500 metros.



En su mayoría, las áreas del Parcelamiento están comprendidas en la actividad del pastoreo con ganado vacuno.

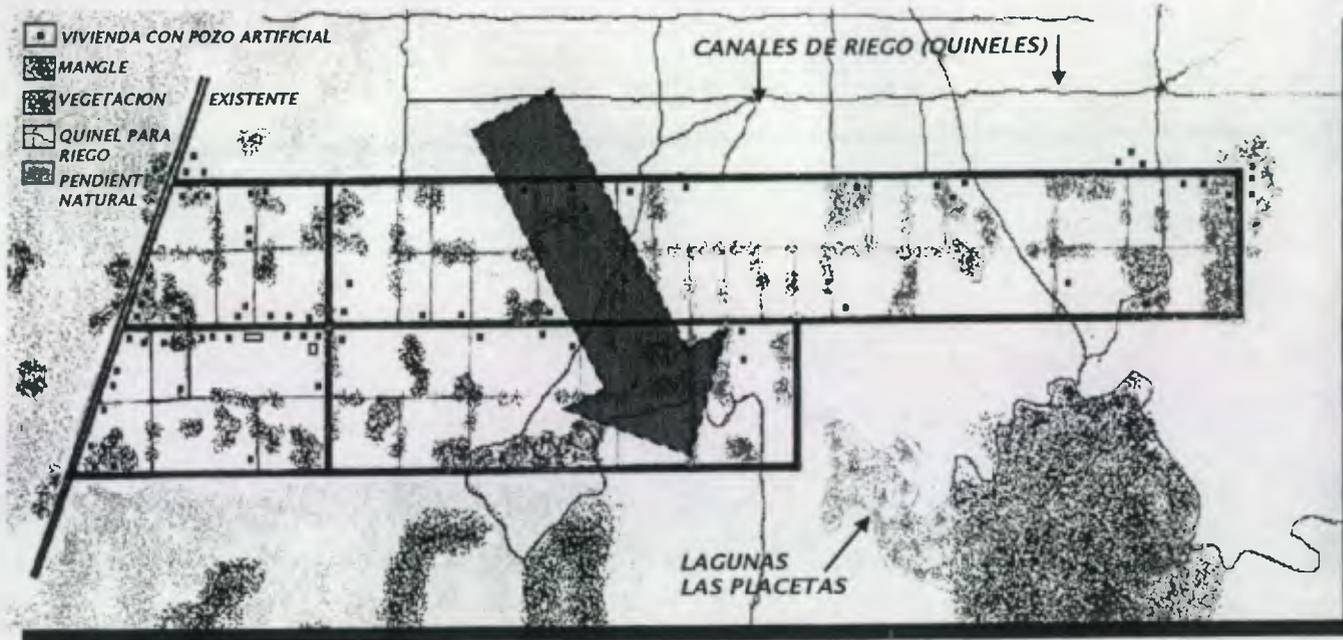


TIPO DE SUELO:

Segun los resultados de laboratorio los suelos están catalogados como Franco limosa, por los datos sig: Arena muy gruesa 0.74%, Arena gruesa 22.30%, Arena media 34.68%, Arena fina 42.24%, Limo 58.96% y Arcilla 2.93%.



Cada vivienda del parcelamiento cuenta con un pozo artificial, dependiendo la necesidad existen dos pozos uno para la vivienda y el otro para los bebederos de ganado que hay en potreros .



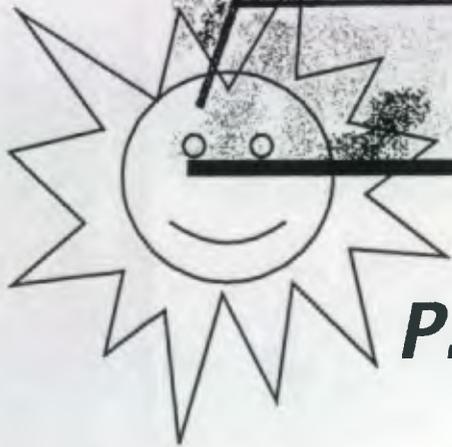
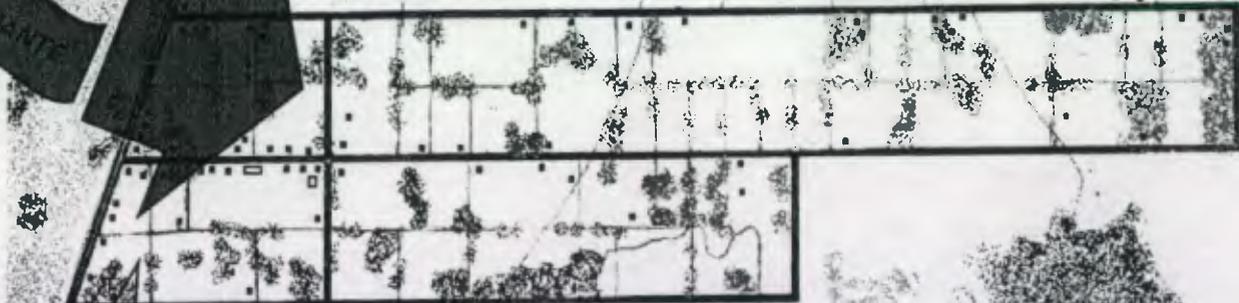
Precipitación Pluvial:
La época de lluvia se manifiesta de los meses de mayo a octubre, siendo el mes más significativo de cada año, teniendo un promedio de 445.03 mm. en el mes de septiembre.



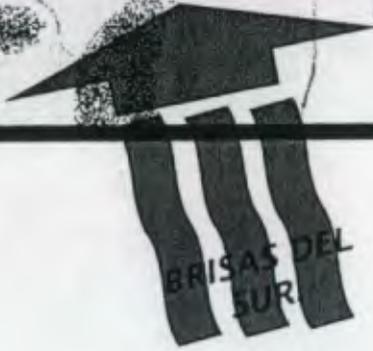
Clima:

El clima es cálido húmedo, la temperatura media anual promedio es de 26.9 grados C° y una mínima de 22.9 grados C°, la temperatura absoluta presenta los siguientes registros: máxima 35.6 grados C° y mínima 17.6 grados C°.

A.M.



P.M.





FAUNA:

Loros, Garsas, Gaviotas, Pajaros de diferentes tamaños, Tacuacines, Culebras, Ratones, Conejos, Iguanas, Tortugas y Pescados por los quineles.

VEGETACION:

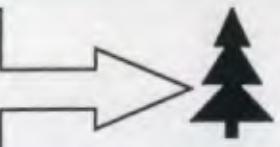
Palma Real, Castaño de Costa, Coco, Palo de Mora, Palo Colorado, Manaco, Almendro, Mango, Palo Blanco, Jocote Marañon y Persa.



CRIANCIA DE GANADO:
El # de cabezas oscila de 10 a 75 Unidades entre los parcelarios.



UNICA AREA EXISTENTE DE BOSQUE, SIN INTERVENCION DE LA MANO DEL HOMBRE



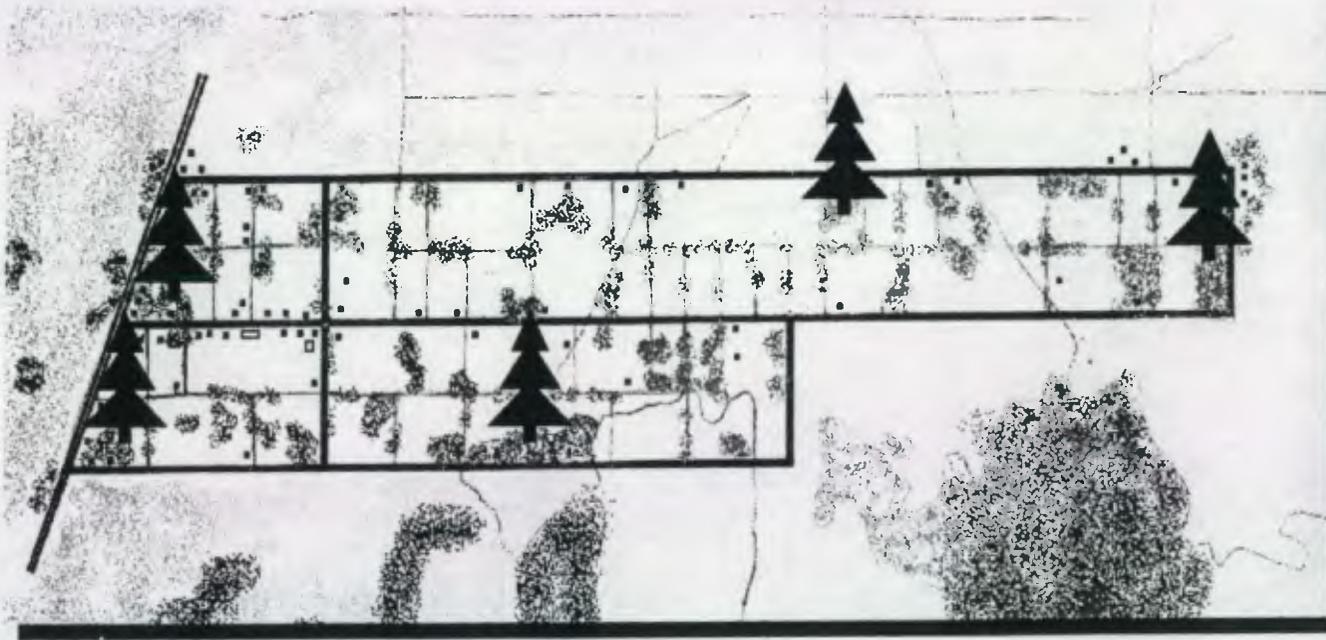
MANGLE:

Este tipo de vegetacion no se encuentra en el parcelamiento, pero su cercania, provoca mas habitat para animales, los cuales emigran hacia los arboles existentes en el parcelamiento.



VEGETACION:

Cumple varias funciones en este caso como delimitacion de terrenos, por medio de los cercos y ayuda a las siembras proporcionando sombra y confort cuando se encuentran entre las viviendas.



VEGETACION:

Otras de las funciones de los arboles estan, el proporcionar su madera como leña para la realizacion de fuego, esta funcion no es controlada y ha un largo plazo de tiempo provocaria daños al parcelameinto.

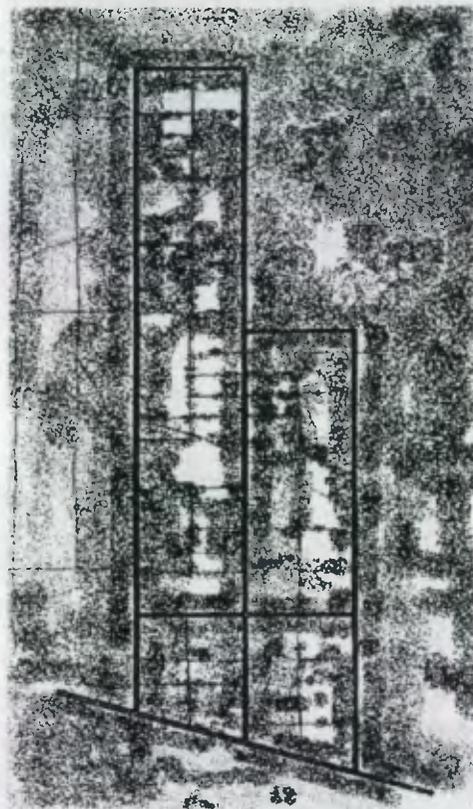
Existencia en su mayoría por arboles tipo Latifoliadas, Palo Blanco, Palo Colorado, Mango, Palo de hule, Ceiba.





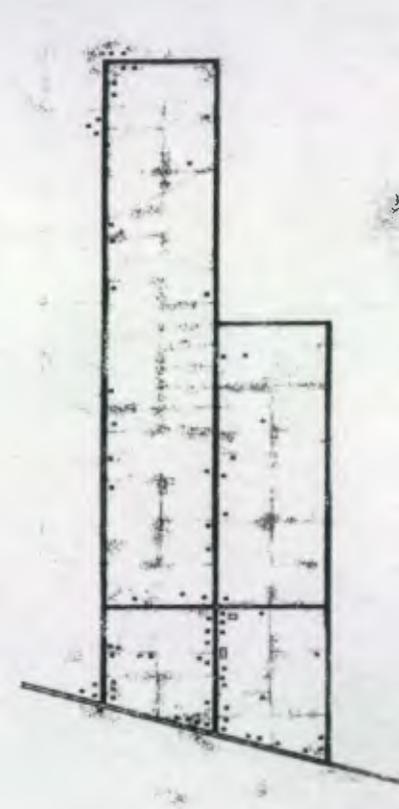
SITUACION DE LA VEGETACION EN EL AÑO 1925.

90% DE FORRAJE FUENTE: FOTO ARCHIVO (DIGEBOS) INAB



PROYECCION DE LA VEGETACION PARA EL AÑO 2010.

5% DE FORRAJE FUENTE: CALCULO ING. AGRO. PEDRO JULIO GARCIA, C.E.M.A. USAC



SITUACION DE LA VEGETACION EN EL AÑO 2000.

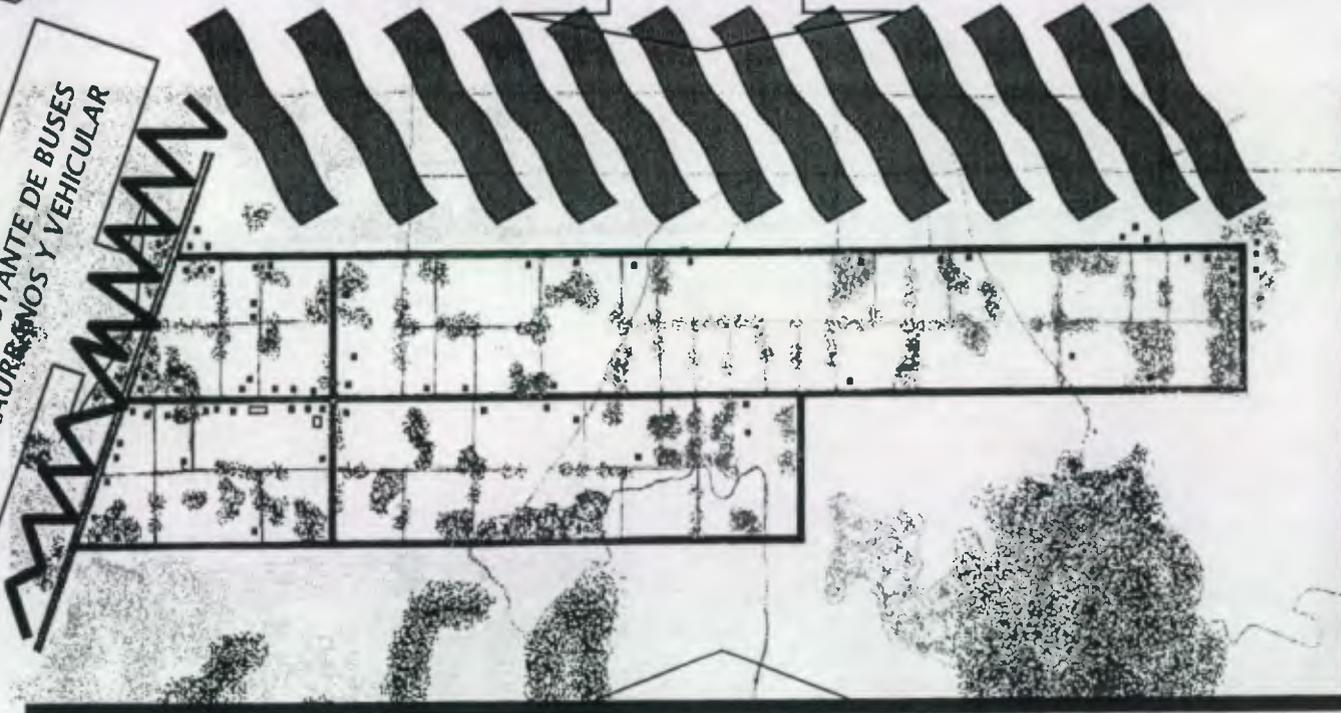
40% DE FORRAJE FUENTE: FOTO ARCHIVO IGN

SEGÚN EL CALCULO REALIZADO POR EL INGENIERO AGRONOMO PEDRO JULIO GARCIA DEL CEMA, USAC, SI SE CONTINUA CON LA TALA DE ARBOLES, HA COMO SE HA IDO REALIZANDO, SIN HACER CONCIENCIA A LA POBLACION, DE LA IMPORTANCIA DE LA PLANTACION DE NUEVOS ARBOLES PARA EL AÑO 2,010 SOLO EXISTIRAN UN 5 % DEL FORRAJE EN EL PARCELAMIENTO.



DIRECCION DE VIENTO CONTAMINADO
EN TIEMPO DE ZAFRA, EN CORTE DE CAÑA
DE AZUCAR

RUIDO CONSTANTE DE BUSES
EXTRAURDINARIOS Y VEHICULAR



TALA DE ARBOLES:
Esto produce erosión,
excesiva evaporación y
sequía en los pastizales

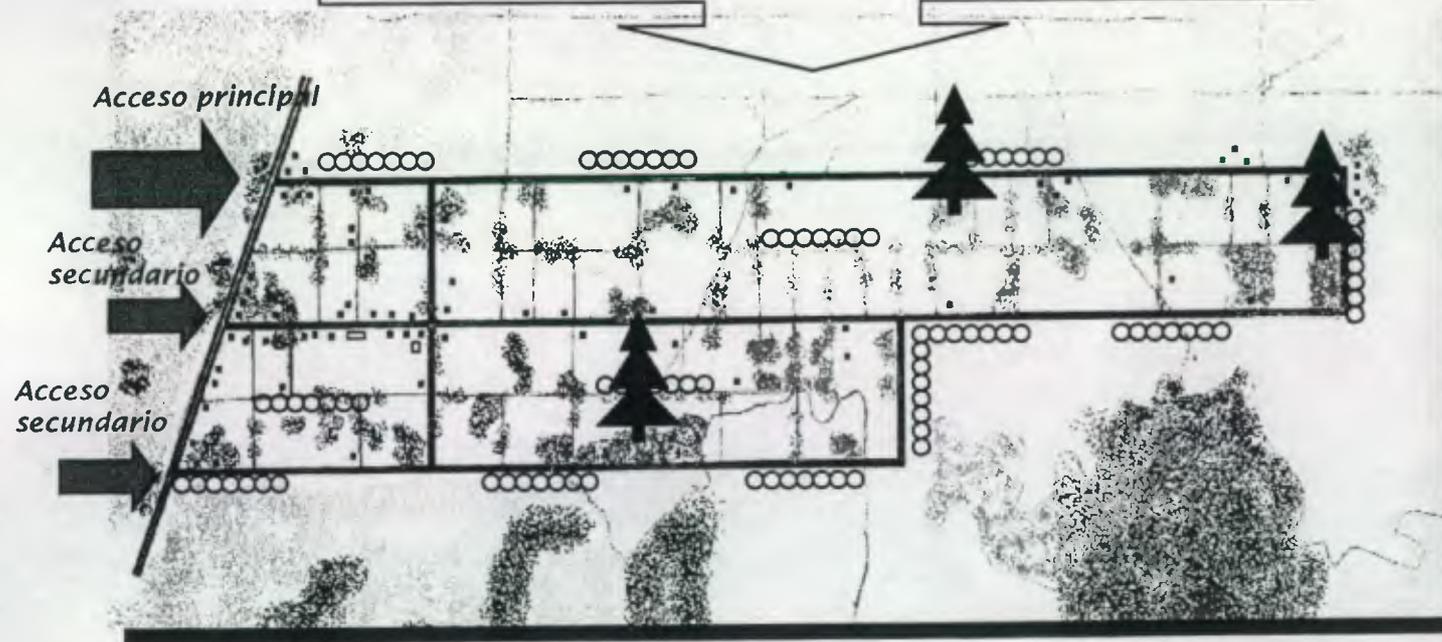
Contaminación de pozos de agua en las viviendas:

Cada vivienda tiene pozo artificial, los cuales en su mayoría están descubiertos y las fuentes de contaminación son:

- 1.- Filtraciones de aguas superficiales.
- 2.- Escurrimiento de aguas superficiales dentro del pozo
- 3.- Caída de materias dentro del pozo: basura, tierra, excrementos, etc.
- 4.- Introducción de utensilios sucios, para extraer el agua.



Se protejeran las colindancias del parcelamiento, con vegetación de grandes árboles, contra la contaminación de la zafra.



Fomentar el cultivo de árboles especiales para Leña, para evitar la tala de otras especies.



Con la Reforestación se propone evitar que los resultados negativos del estudio, no se hagan realidad y que se mantenga en un 50% del forraje para el año 2,010 y que para el 2,025 se llegue nuevamente al 90% del forraje que existía en 1,925..

Reforestar donde no exista vegetación.

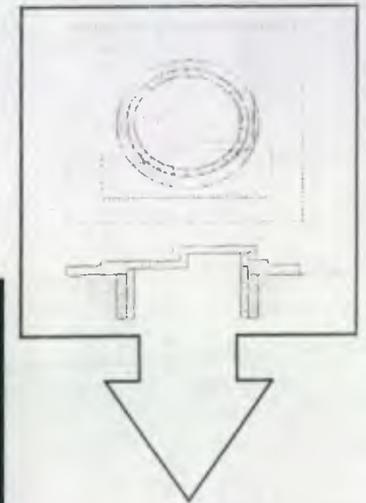


Mantener la vegetación existente para evitar erosión, evaporación y sequías.

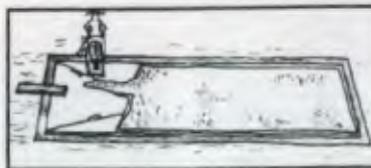


BARRERA VEGETAL CONTRA CONTAMINACION, REFORESTACION INTERNA Y EXTERNA DEL PARCELAMIENTO

SEMBRADO DE ARBOLES PARA LEÑA. (PALO COLORADO)



PROPONER SOLUCIONES DE HIGIENE EN POZOS ARTIFICIALES.



PROPONER EL USO DE ESTIERCOL PARA REALIZACION DE FUEGO Y TAMBIEN COMO ABONO.

4.1.- SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PROBLEMAS A SOLUCIONAR EN EL PARCELAMIENTO AGRARIO SAN JERÓNIMO, SIPACATE LA GOMERA, ESCUINTLA:

Después de haber obtenido los resultados del análisis ambiental del parcelamiento, nos podemos dar cuenta sobre la importancia de hacer conciencia en la población sobre los daños que se están provocando en su propio lugar de convivencia, ya que no se preocupan en su salud, por el medio de donde obtienen el agua para uso diario y sobre todo en los cultivos y pastizales, con la tala de árboles para realizar fuego.

Estos daños provocan atraso en su desarrollo económico, como por ejemplo: quebrantos continuos de salud por enfermedades de diarrea y vómitos en los habitantes,(ver cuadro No.1) perdidas de los cultivos y pastizales por medio de la erosión y evaporación y la mala calidad de producción de ganado vacuno como fuente de alimento y los productos derivados de la leche.

Estos problemas tienen arreglo a corto y largo plazo, se dice corto, porque es ha nivel de los

CUADRO No. 1

ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES		
No.	ENFERMEDADES	%
1	DIARREAS	42
2	VOMITOS	31
3	PARASITISMO	14
4	GASTRO ENTERITIS	13

FUENTE: CENTRO SALUD SIPACATE

habitantes solucionando los problemas de higiene en los pozos y largo plazo a nivel ambiental, enseñando estrategias para implementar la sostenibilidad de los árboles con relación a cultivos y ganado.

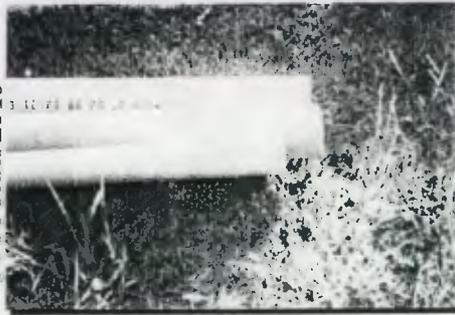
El en Parcelamiento existe un comité de Emergencia que fue organizado por parte del Puesto de Salud de Sipacate, el presidente de dicho comité y varios vecinos, informaron que por parte de la municipalidad de la Gomera, Escuintla;

FOTOGRAFIA 9



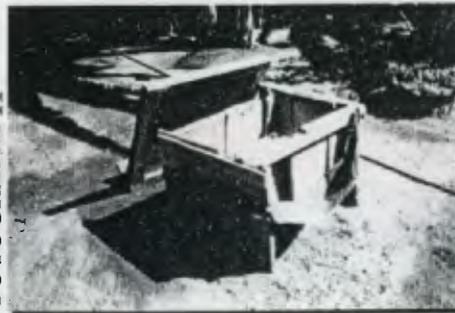
han recibido bastante apoyo, ya que hace algunos meses les proporcionaron tubos de concreto y PVC (fotografías 9 y 10)

FOTOGRAFIA 10



para drenajes de sus pilas y lavaderos los cuales deben de ir a desembocar a las "sitios" o potreros de cada parcela con su respectivo sistema de filtración, ya que afortunadamente todos poseen grandes propiedades, por lo cual se decidió enfocarse en los problemas de los pozos de agua (fotografía 11 y 12)

FOTOGRAFIA 11



FOTOGRAFIA 12



y en la cocción de los alimentos que es a base de leña (fotografía 13 y 14) Y al mismo tiempo se apreció la gran cantidad de animales domésticos y vacunos (fotografía 15 y 16)

FOTOGRAFIA 13



los cuales proporcionan material orgánico, que se puede aprovechar para la obtención de fuego mediante un proceso de secado y así evitar la



tala incontrolada de árboles existentes en el Parcelamiento.

Por lo cual se les realizó la siguiente encuesta la cual se obtuvo no solo en base a respuesta de los habitantes sino también en base de observación directa:



FOTOGRAFIA 16



POZOS DE AGUA:

1. Posee agua potable entubada:

Si = 0% No = 100% (76 viviendas)

2. Poseen pozo de agua:

Si = 97% (74 viviendas) No = 3%

3. Si su respuesta a la pregunta anterior es NO, de donde obtiene el agua:

Familiar = 50% No familiar = 50%

4. Estado actual del pozo de agua en base a su forma de construcción:

Adecuado = 8% Inadecuado = 92% (69 pozos)

5. Poseen bomba de succión para extraer el agua del pozo:

Si = 22% No = 78% (58 pozos)

6. Poseen algún tipo de bicicleta en desuso.

Si = 62% (46 viviendas) No = 38%

COCCION DE ALIMENTOS:

7. Posee estufa de gas propano:

Si = 7% No = 93% (71 viviendas)

8. Posee poyo o algún tipo de fogueron de cocción:

Si = 97% (74 viviendas) No = 3

9.- Utiliza madera para realizar el fuego:

Si = 100% (74 viviendas) No = 0%

10.- De donde obtiene la madera para la realización del fuego:

Comprada: 8% (6) Árboles caídos: 19% (14)
Tala de árboles: 73% (54)

11.- Poseen animales de granja o domésticos:

Si = 100% (76 viviendas) No = 0%

12.- Tiene la posibilidad de conseguir algún tipo de tonel de plástico:

Si = 79% (60 viviendas) NO = 21%

13. Estaría dispuesto a poner en práctica algunos métodos de construcción a bajo costo en beneficio propio y de su medio ambiente.

Si = 93% (71 viviendas) No = 7%

4.2.- SÍNTESIS DEL ENTORNO AMBIENTAL:

En el transcurso del desarrollo del presente trabajo de investigación, se evidenciaron los aspectos y características particulares del Parcelamiento Agrario San Jerónimo, con el fin de ver las posibilidades de introducir soluciones ecotécnicas y estrategias de sostenibilidad ambiental de los principales problemas en beneficio de la población.

En los aspectos generales se determinó que en el Parcelamiento su economía se basa primordialmente en la agricultura y la ganadería y sobreviven básicamente con lo que tienen al alcance.

Se comprobó realmente que en la mayor parte de las viviendas existe falta de higiene y mantenimiento de los pozos artificiales, ya que es el 100% de la población donde obtienen el agua por medio de ellos, y sin un mantenimiento adecuado donde proliferan los siguientes agentes infecciosos: **Bacterias:** *Escherichia Coli*, *Salmonellae Sp*, *Campilobacter Jeguni*, *Shigellae Sp*, *Yersynia Enterocolitica*, *Vibrio Cholerae* (Colera)

Virus:

Rotavirus y adenovirus

Protozoos:

Jardia Lamblia, Crypeostoridy Sp, Emitamoeba Istolytica

Agentes Parasitarios:

Helmintos, Trichuris, Trichuria, Estrongiloide Estercodalys, Uncinaria, Ascaris Lumbricoides

También se comprobó la tala incontrolable de árboles para la realización de fuego doméstico. Por tal razón dicha comunidad llena los requisitos básicos, existe la necesidad y lo más importante es que los habitantes mostraron interés en la introducción y orientación de nuevas soluciones que mejoren su calidad de vida.

4.3.- CONCLUSIONES DEL CAPITULO 4

Realmente en el Parcelamiento existen las condiciones adecuadas para proponer estrategias de sostenibilidad de los árboles y soluciones ecotécnicas en pro de los habitantes del mismo, inadecuada instalación y falta de higiene de los pozos de agua y material orgánico que sustituiría

el material para la realización de fuego y así evitar la tala de árboles.

Los habitantes del parcelamiento reconocen las necesidades existentes y tienen el deseo de mejorar y adquirir nuevos conocimientos para su beneficio, estando dispuestos a colaborar y aprender las nuevas soluciones.

4.4.- RECOMENDACIONES DEL CAPITULO 4:

En primera instancia se recomienda proponer estrategias de sostenibilidad en los cultivos, forestería y ganadería y enseñar las soluciones ecotécnicas, las cuales son económicas, prácticas y ventajosas ya que se elaboran con materiales que se encuentran en el lugar sin causar daño alguno; como los son: mejoramiento del pozo artificial y digestor doméstico.



5.- PROPUESTA DE SOLUCIONES ECOTECHNICAS.

5.- PROPUESTA DE SOLUCIONES ECOTECNICAS.

5.1.- REFERENCIA GENERAL:

Se presenta en este capítulo las estrategias de sostenibilidad de los árboles y el desarrollo de dos soluciones ecotécnicas para cada problema, en el Parcelamiento Agrario San Jerónimo, Sipacate, La Gomera, Escuintla; como lo son: Toma de agua por medio de pozo artificial sin control higiénico y Tala de árboles para la realización de fuego.

Para la realización del presente trabajo se recabo información existente sobre el suelo y el agua, en el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA). Los cuales indican que los suelos de las cuencas que drenan hacia áreas aledañas al Parcelamiento San Jerónimo, tienen la siguiente clasificación según trabajo de identificación por CENGICAÑA.(2)

- 1.- *Salorthidic Haplustolls arenosa, con salinidad, bien drenada y plano.*
- 2.- *Fluventic Haplustolls Franca Gruesa.*
- 3.- *Typic Tropofluvents Franca Gruesa.*
- 4.- *Fluventic Hapludolls Franca Gruesa.*

5.- *Typic Ustifluvents Arenosa plano, profundo bien drenado.*

6.- *Typic Ustipsammments.*

7.- *Fluventic Haplustolls Franca Fina/Arenosa con salinidad y Pachic Haplustolls Arenosa.(2)*

Según la tabla de clasificación de Simmons estos suelos pertenecen a los suelos del litoral dentro de los suelos de las clases misceláneas de terreno.(2)

En el Parcelamiento el predominio es Arenoso, a ello se debe que en el análisis de agua realizado en la Unidad de Análisis Instrumental, de la Escuela de Química, en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.(Anexo 1); se hallan obtenido valores que indican la dinámica de los solutos, principalmente de sales, en los suelos arenosos, los cuales no sobrepasan los parámetros que la catalogan como bebible.

5.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD DE LOS ARBOLES.

5.2.1.- SISTEMA SILVO-AGRICOLA (árboles asociados a los cultivos agrícolas)

5.2.2.- SISTEMA AGROSILVO-PASTORILES (árboles asociados a los cultivos agrícolas y la ganadería)

5.2.3.- SISTEMA SILVO-PASTORIL (árboles asociados a la ganadería)

5.2.4.- PLANTACIONES PARA LEÑA

Los sistemas propuestos permiten la definición de las técnicas según la función principal del componente forestal; sin embargo, estas funciones son generalmente combinadas y pueden variar con el tiempo. Así mismo debe considerarse la posibilidad de encontrar sobre una misma superficie muchos tipo de componentes forestales cumpliendo funciones iguales o diferentes; por ejemplo cercos vivos y árboles de sombra sobre un pastizal; árboles de sombra y árboles de valor en un cultivo perenne;

Árboles en cercos vivos que proveen leña y forraje.

Así mismo es necesario tomar en cuenta la distribución espacial de los árboles entre los cultivos (regular e irregular) y la distribución en el tiempo aunque esto no influye en la definición del tipo de sistema>

Se presentan una división de los sistemas mencionados.

5.2.1.- SISTEMA SILVO-AGRICOLA:

- Árboles de valor en los cultivos.
- árboles frutales en los cultivos
- árboles productores de sombra en los cultivos y/o mejoradores de fertilidad del suelo.
- Cercos vivos
- Cortavientos

5.2.2.- SISTEMA AGROSILVO-PASTORILES:

- Cultivos y ganadería simultanea en plantaciones.
- árboles asociados a los cultivos y ganadería.

- Cercos vivos alrededor de las comunidades rurales.

5.2.3.- SISTEMA SILVO-PASTORIL:

- Pastoreo (o producción de forraje) en plantaciones forestales.
- Pastoreo en bosques secundarios
- árboles de valor en pastizales
- árboles de aserrío en pastizales, y/o mejoradores de la fertilidad del suelo por la fijación del nitrógeno.
- árboles de sombra en pastizales, y/o mejoradores de la fertilidad del suelo.
- árboles productores de forraje.
- árboles frutales en los pastizales
- Cercos vivos
- Cortavientos.

5.2.4.- PLANTACIONES PARA LEÑA:

El mayor volumen de leña consumida actualmente en el parcelamiento proviene de bosques naturales, 5% del área de cada una de las parcelas 10 pies cúbicos de madera, hay que tomar en cuenta algunas características de estos bosques, que eventualmente limitan su

utilización. Entre ellas sobresalen principalmente la inaccesibilidad, lejanía a los poyos de cocción, limitaciones para la regeneración natural y bajos rendimientos por hectárea.

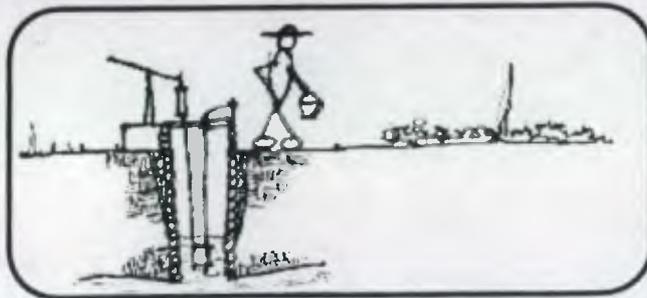
Ante los problemas mencionados surgen las plantaciones como alternativa viable para la provisión de leña, dado que están podrán ser localizadas en áreas accesibles y con facilidades de transporte, concentrando la productividad del sitio en unas pocas especies cuidadosamente elegidas por su rendimiento, adaptabilidad y características a las condiciones del lugar (mejores aun si son especies nativas del lugar) y a los requerimientos de los usuarios.

PASOS PARA PLANTACION DE ARBOLES PARA LEÑA

SELECCION DEL AREA:



1.- ESCOGER UNA AREA PLANA



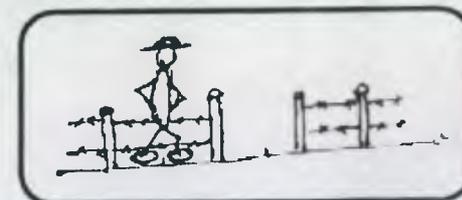
2.- AGUA DISPONIBLE CERCA DEL LUGAR



3.- ARBOLES QUE
ESTEN CERCA QUE NO
SEAN DE HOJAS
ANCHAS



4.- ARBOLES QUE
ESTEN CERCA QUE
NO SEAN DE RAIZ
SUPERFICIAL

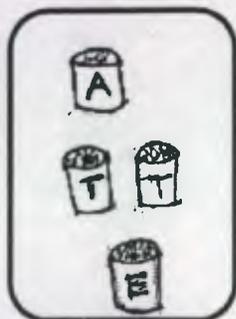


5.- QUE SEA UN LUGAR DE
BUEN ACCESO.

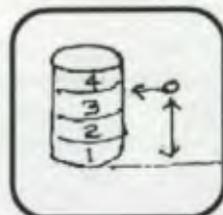
FORMAS PARA SU CULTIVO



1.- BOLSAS NEGRAS PLASTICAS PRE-LLENADAS CON:



2.- UNA PARTE DE ARENA (A)
DOS PARTES DE TIERRA (T)
UNA PARTE DE ESTIERCOL (E)

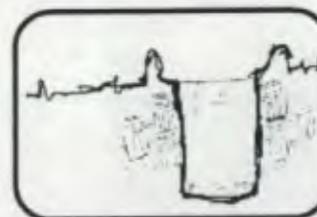


3.- SE INTRODUCE LA SEMILLA O BASTAGO $\frac{1}{4}$ PARTES DENTRO DE LA BOLSA

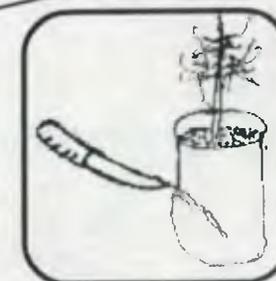


4.- REGAR TRES VECES POR SEMANA AL FINAL DEL DIA

PROCESO DE PLANTADO



1.- SE HACEN HOYOS DE TAMAÑO ADECUADO EN EL AREA DE SEMBRADO, AUNA DISTANCIA NO MENOR DE 2.00 M.



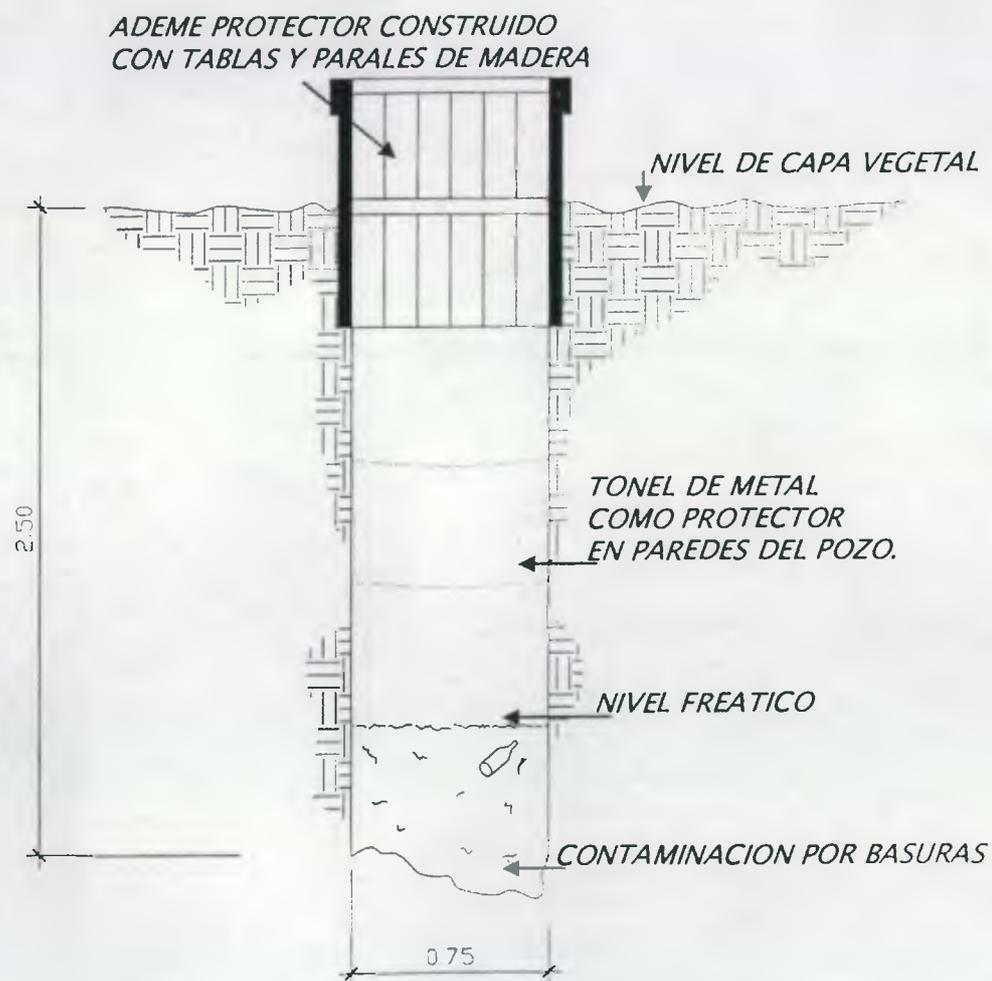
2.- SE CORTA LA BOLSA SIN DAÑAR LAS RAICES DE LA PLANTA, EN FORMA INCLINADA



3.- SE PROCEDE A RETIRAR LA BOLSA Y SEMBRAR LA PLANTA CON CUIDADO.



4.- POR ULTIMO SE ROCIA ABUNDANTE AGUA SOBRE LA PLANTA DOS VECES POR SEMANA DURANTE UN MES.



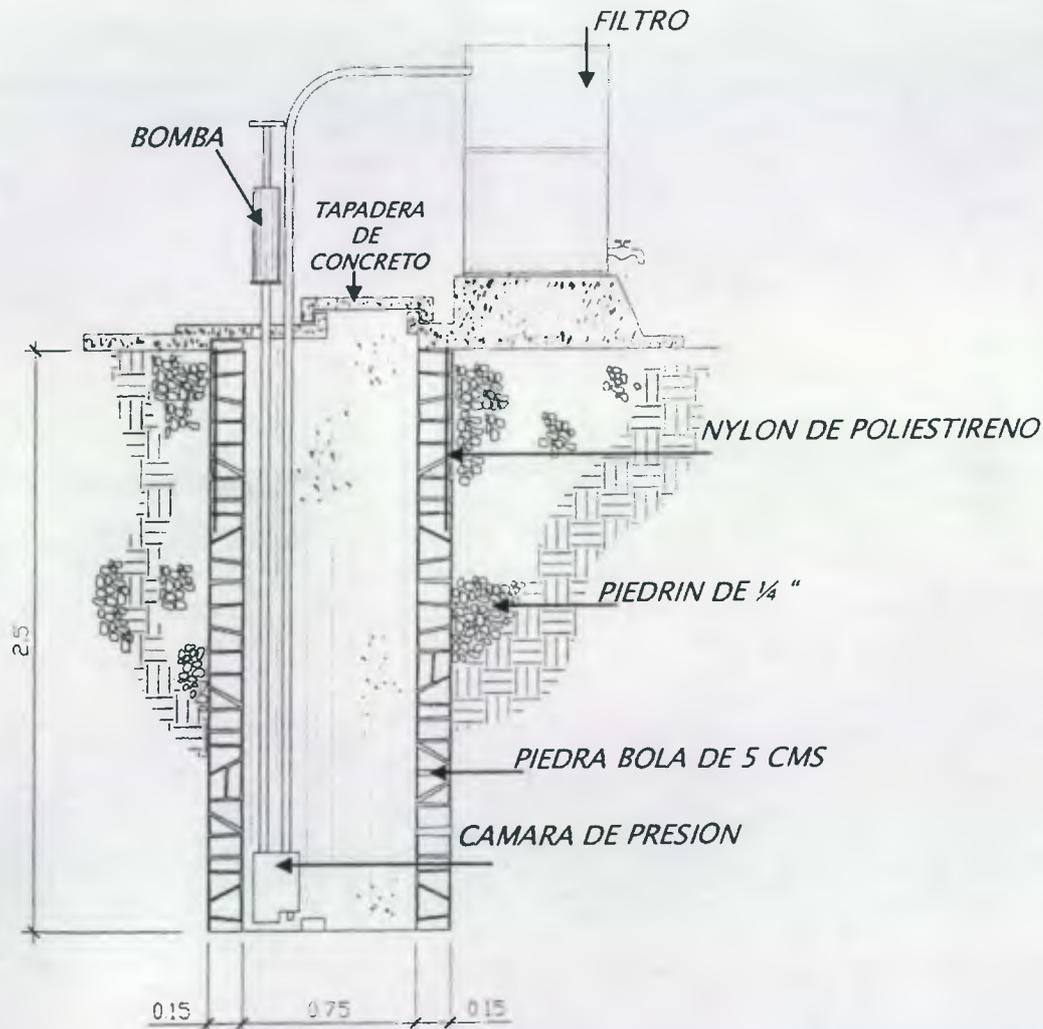
SECCION DE UN POZO ACTUAL

5.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES ECOTÉCNICAS A LOS PROBLEMAS PLANTEADOS:

5.3.1.- TOMA DE AGUA POR MEDIO DE POZO ARTIFICIAL SIN CONTROL HIGIENICO:

La salubridad de una población se considera preferentemente, a partir de la cantidad y calidad del agua que se utiliza; este concepto es aplicable tanto a las grandes concentraciones urbanas, como a las pequeñas comunidades rurales.

Los beneficios en general que se derivan de un sistema de abastecimiento de agua, que satisfaga las necesidades de una población, obligan a prestar especial atención al estudio de la fuente, la cual deberá ser adecuado para su óptima utilización o disponer el criterio para determinar la serie de procesos que mejoren su calidad hasta hacerla apta para su consumo; dicha fuente en la investigación radica en los pozos artificiales los cuales son hechos a cielo abierto, sin el empleo de maquinaria especial y que capta aguas poco profundas.



SECCION DE UN POZO MEJORADO

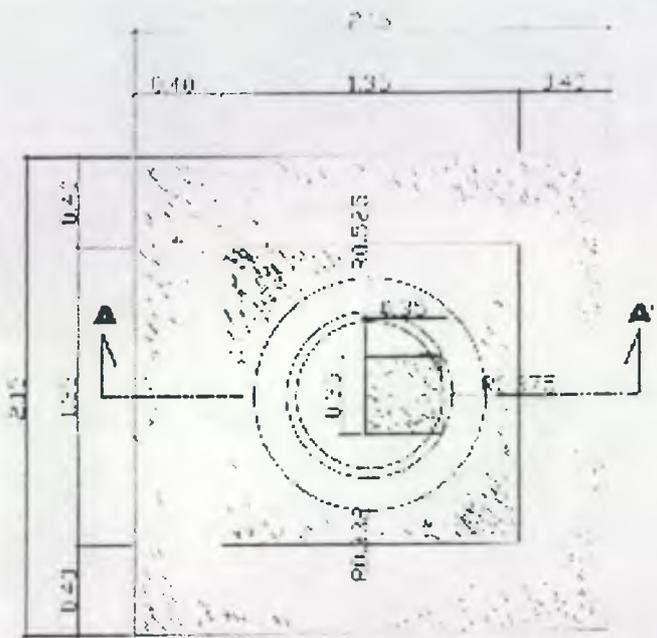
Las causas de contaminación de estas fuentes son: 1.- Filtraciones de aguas superficiales. 2.- Escurrimiento de aguas superficiales dentro del pozo. 3.- Caída de materias dentro del pozo: basura, tierra, excrementos, etc. 4.- Introducción de utensilios sucios, para extraer el agua. (Fotografías 11 y 12)

Estas contaminaciones se evitarán:

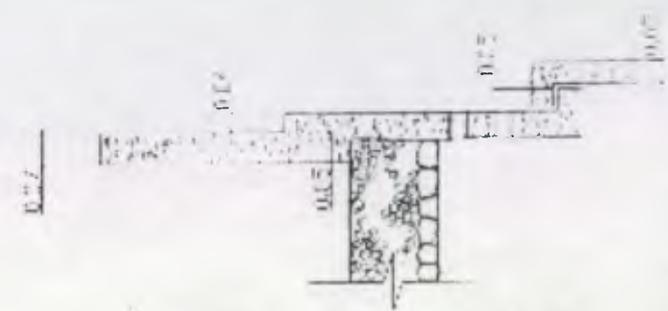
- A.- Construyendo un ademe impermeable que evite las filtraciones dentro del pozo.
- B.- Levantando el terreno alrededor del pozo, unos 20 cms. Formando una cajuela alrededor del pozo,
- C.- Tapando el pozo con una cubierta de concreto reforzado con malla de gallinero y
- D.- Instalando un sistema de extracción.

ADEME PROTECTOR:

Las paredes del pozo se refuerzan con levantado de piedra bola de cinco pulgadas o similar con cemento recubierto por su interior con una capa de cemento líquido, por lado exterior del levantado de piedra se cubre con nylon de poliestireno, para evitar filtración de aguas corridas y al rededor del poliestireno se rellena con piedrin de 1/4 de pulgada como filtro.



PLANTA



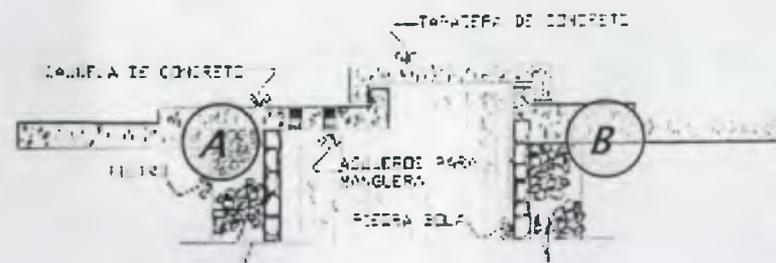
DETALLE B

-El costo total es de Q. 445.00, tomando en cuenta la compra directa de los materiales en almacen.
 -Consiguiendo algunos materiales en el lugar el costo se reduce a Q330.50.
 -En estos trabajos no hay costo de mano de obra

-CUADRO No.2

CUANTIFICACION DE MATERIALES Y COSTOS REPARACION POZO ARTIFICIAL						
No.	MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL	OBSERVACIONES
1	PIEDRA BOLA	0.5	M3	Q120.00	Q60.00	se consigue en el lugar
2	PLASTICO DE POLIESTIRENO	2	ML	Q7.50	Q15.00	se consigue en el lugar
3	PIEDRIN DE 1/4"	0.5	M3	Q81.00	Q40.50	
4	MALLA ELECTROSOLDADA	2	M2	Q25.00	Q50.00	
5	CEMENTO TIPO PORTLAND	5	SACOS	Q30.00	Q150.00	
6	ARENA DE RIO	0.5	M3	Q80.00	Q40.00	se consigue en el lugar
7	PIEDRIN DE 1/4"	0.5	M3	Q180.00	Q90.00	
TOTAL					Q445.50	

-FUENTE: ELABORACION PROPIA



CORTE A - A'



DETALLE A

5.3.2.- BOMBA DE PRESION POR MEDIO DE PALANCA:

Esta solución tiene la facilidad de que se puede construir con diferentes materiales que se encuentren al alcance del campesinado. En este caso se propone de plástico, preferentemente PVC, las dimensiones también son variables ya que con la práctica se encontrarán los tamaños adecuados dependiendo de cada caso.

El sistema consiste en dos partes esenciales para el funcionamiento: 1.- Bomba accionada por palanca y 2.- Cámara de presión más dos válvulas de cheque. De la bomba viene una manguera llena de agua que pasa a la cámara y termina en un tubo de hule de llanta de bicicleta, de la cámara sale otra manguera para subir el agua del pozo.

La bomba es accionada por medio de una manija la cual es jalada y empujada por una palanca unida a un poste de apoyo, ambos de madera. Cuando la manija es jalada el agua que está dentro del tubo de hule sube y el tubo queda más delgado, ahora hay menos agua dentro de la cámara, con el resultado del que el agua del pozo

entrará a la cámara a través de la válvula de cheque que se encuentra abajo.

Cuando se empuja la manija el tubo de la llanta se llena con agua, se infla y presiona sobre el agua que está dentro de la cámara. El agua no puede salir por la válvula de cheque que se encuentra abajo y pasa por la otra válvula que esta arriba.

5.3.2.1.- ENSAMBLAJE DE LA BOMBA Y CAMARA:

Para el ensamblaje de la bomba se necesitarán: un tubo de 2.5 pulgadas por 40 cms., dos reductores de 2.5 pulgadas a 1 pulgada, un pedazo de tubo de PVC de 1 pulgada y 4 centímetros de largo, dos tuercas con arandelas de 0.5 pulgada, un empaque circular de 2.5 pulgadas con orificio de ¼ pulgada y una varilla de hierro de ¼ de pulgada de unos 35 centímetros de largo perneado en la punta de 5 centímetros.

Se pega un reductor en el tubo de 2.5 pulgadas junto con el pedazo de tubo de 4 centímetros de 1 pulgada, se toma la manija, primero se introduce el otro reductor el cual servirá de tope cuando se accione la manija en el funcionamiento de la

bomba, segundo se procede a enroscar una tuerca de $\frac{1}{4}$ pulgada seguido de la arandela, el empaque circular y finalmente la arandela con tuerca, se apretan ambas tuercas en sentidos contrarios, para fijar en la punta de la manija el empaque circular. (Ver costo de fabricación en cuadro No.3)

Para la fabricación de la cámara de presión se necesitarán: una lata de leche de 2,500 gramos, vacía, un pedazo de tubo de 0.5 pulgada de diámetro, 4 reducidos bushing de 1 pulgada a 0.5 pulgada, 2 pedazos de tubo de 1 pulgada de diámetro, dos empaques de hule de 1 pulgada de diámetro, un pedazo de tubo de llanta de bicicleta con un lado abierto y el otro cerrado y una caja de póxilina.

Se procede a abrir dos agujeros uno de 0.5 pulgada y otro de 1 pulgada en el fondo de la lata; para la fabricación de las válvulas de cheque se atornilla en la boca del pedazo de tubo de 1 pulgada el empaque, luego se introduce el pedazo de tubo de 1 pulgada al reductor de 1 pulgada a 0.5 pulgada y luego el otro pedazo de tubo de 0.5 pulgadas; de igual forma se procede a construir la otra válvula. Se procede a pegar con poxilina el pedazo de tubo de 0.5 pulgada y la válvulas de

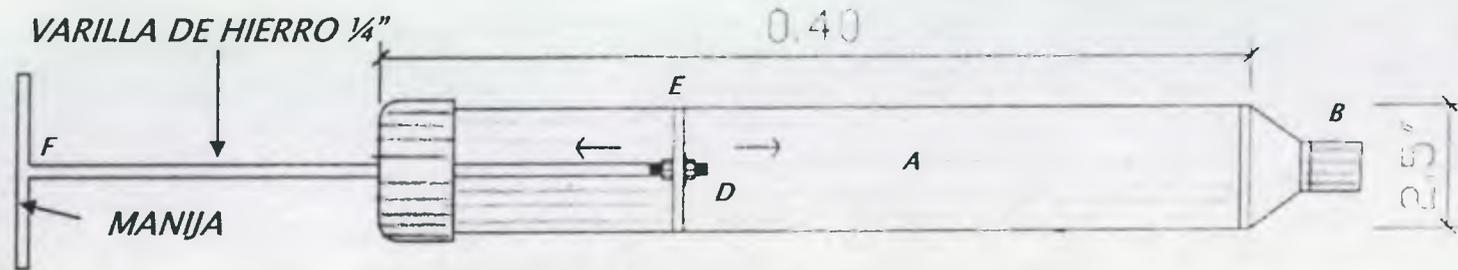
0.5 pulgada en el agujero del fondo de la lata se coloca la parte cerrada del tubo de la llanta dentro de la lata a través del tubo de 1 pulgada, cuando se llega al fondo se dobla la parte abierta del tubo de la llanta sobre el tubo plástico de 1 pulgada, cuando se pone el tubo de conexión con la bomba se fija al mismo tiempo el tubo de la llanta de bicicleta, después se amarra con alambre y finalmente se pega la otra válvula en la tapa de la lata de leche sellándola con póxilina tanto el tubo en la lata como la tapa en la lata, después se procede a fijar en la válvula superior la manguera que saldrá del pozo.

CUADRO No. 3

CUANTIFICACION DE MATERIALES Y COSTOS					
FABRICACION DE BOMBA PARA POZO					

NO.	MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO U.	TOTAL
1	TUBO PVC DE 2.5" X 40 CMS	1	UNIDAD	Q4.00	Q4.00
2	REDUCIDOR PVC 2.5" A 1"	2	UNIDAD	Q5.75	Q11.50
3	TUBO DE PVC DE 1" X 4 CMS	1	UNIDAD	Q0.60	Q0.60
4	TUERCAS CON ARANDELA 1/4"	2	UNIDAD	Q0.50	Q1.00
5	EMPAQUE DE HULE 2.5"	1	UNIDAD	Q3.00	Q3.00
6	VARILLA DE ROSCA DE 1/4" X 16"	1	UNIDAD	Q12.50	Q12.50
TOTAL					Q32.60

FUENTE: ELABORACION PROPIA



PARTES DE LA BOMBA DE PRESION

PARTES DE LA BOMBA DE PRESION:

- A) UN TUBO DE PVC DE 2.5 PULGADAS X 40 CENTIMETROS DE LARGO
- B) DOS REDUCIDORES DE 2.5 PULGADAS A UNA PULGADA
- C) UN PEDAZO DE PVC 1" DE 4 CENTIMETROS DE LARGO
- D) DOS TUERCAS CON ARANDELA DE 1/4 DE PULGADA
- E) UN EMPAQUE DE HULE CIRCULAR DE 2.5 PULGADAS CON ORIFICIO DE 1/4 DE PULGADA
- F) UNA VARILLA DE HIERRO LISO DE 1/4 DE PULGADA DE 40 CENTIMETROS DE LARGO CON 5 CMS DE PERNEADO EN LA PUNTA.

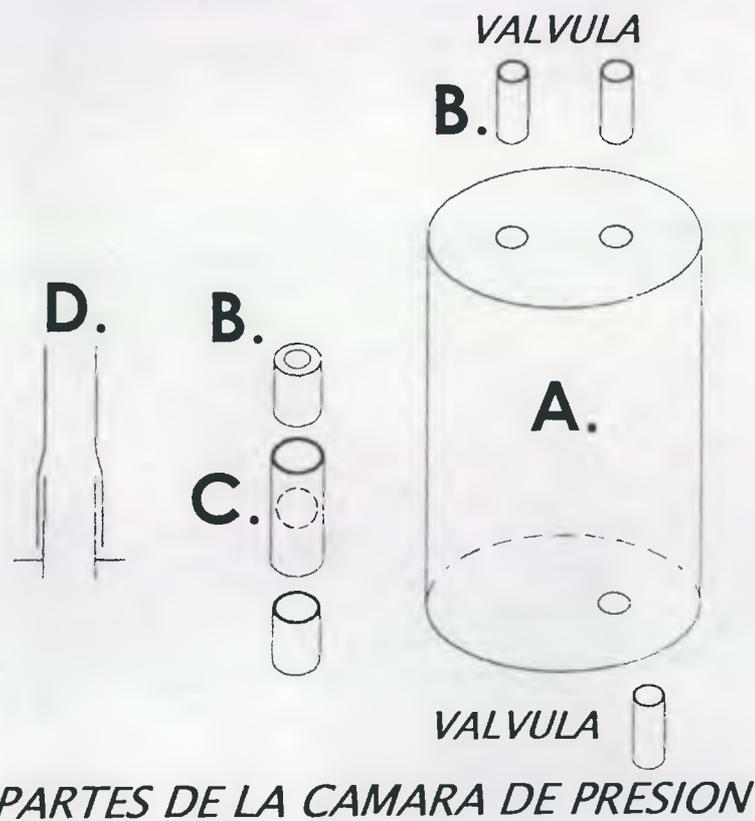
PALANCA

$X =$ CRITERIO DEL USUARIO

**FUNCIONAMIENTO
POR MEDIO DE
PALANCA**

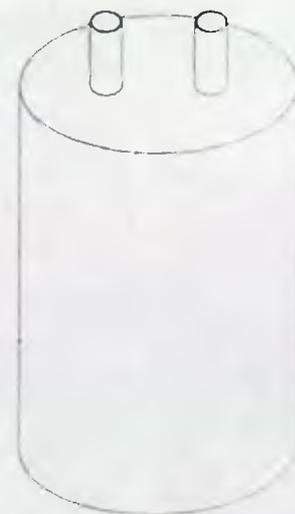


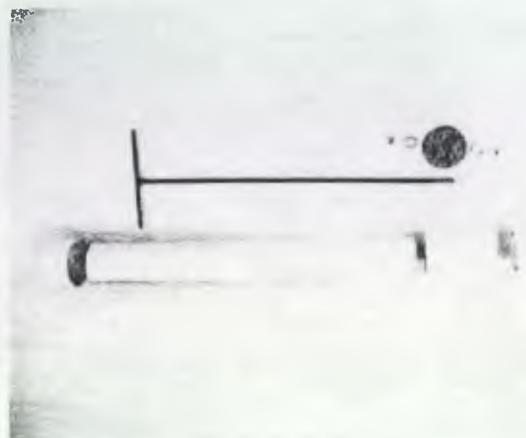
BOMBA



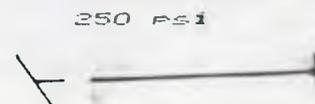
PARTES DE LA CAMARA DE PRESION

- A) UNA LATA DE LECHE O UN BOTE DE PINTURA DE PLASTICO VACIO.
- B) UN PEDAZO DE TUBO DE 20 CENTIMETROS DE 1 PULGADA EL CUAL SERA PARTIDO EN 7 PARTES
- C) 2 PEDAZOS DE HULE CIRCULARES DE 1 PULGADA
- D) UN PEDAZO DE TUBO DE LLANTA DE 30 CENTIMETROS.





**BOMBA
DE
PRESION**



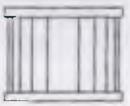
**ACCESORIOS
A ESCALA**

**CAMARA
DE
PRESION**





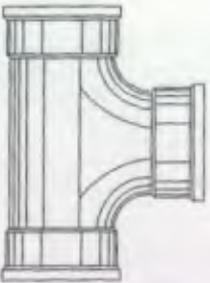
D



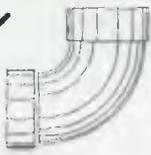
A



B



C



A



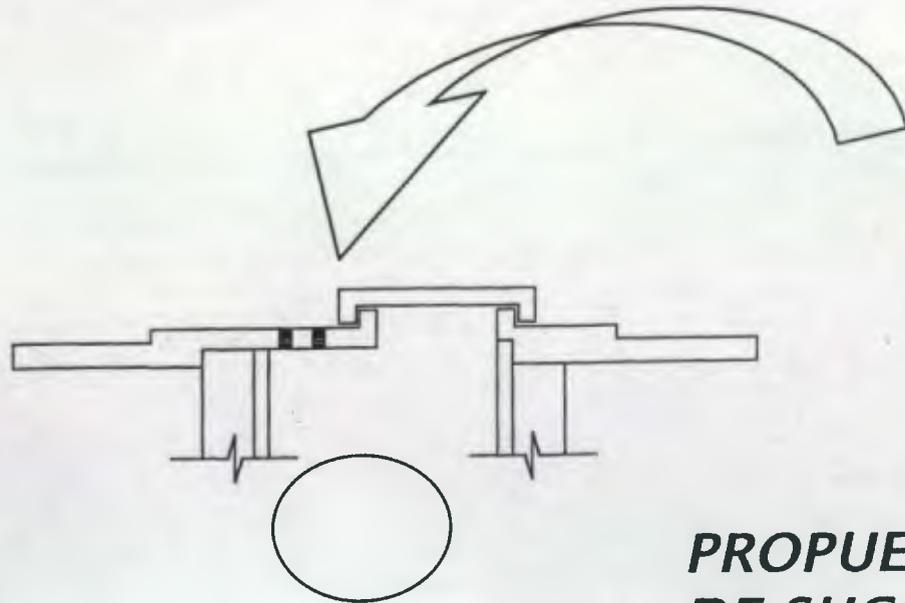
A



5.4.- PROPUESTA DE SUCCION CON MATERIAL P.V.C. DE MAYOR DIÁMETRO

Este sistema tiene la ventaja que entre mas grande sea el diámetro de los succionadores, el cuadal de agua será mayor. Este sistema es muy fácil de construir ya que todas sus partes lo conforman accesorios de tubería p.v.c., estos ya armados se colocan adentro del ademe protector del pozo mejorado, el cual será accionado por la bomba de presión ya mencionada.

Los accesorios que conforman el sistema son: A) dos válvulas de cheque prefabricadas como las válvulas de la cámara de presión, con la única diferencia, que en lugar de colocar una canica se colocara un pedazo de hule circular como tope, para evitar el regreso del agua B) una tee, C) un codo a noventa grados, D) un reductor y E) una cople con rosca interna el cual servirá de unión con la bomba de presión la cual se colocara afuera del ademe protector del pozo mejorado. El modelo presentado en esta tesis será de una pulgada y media de diámetro.

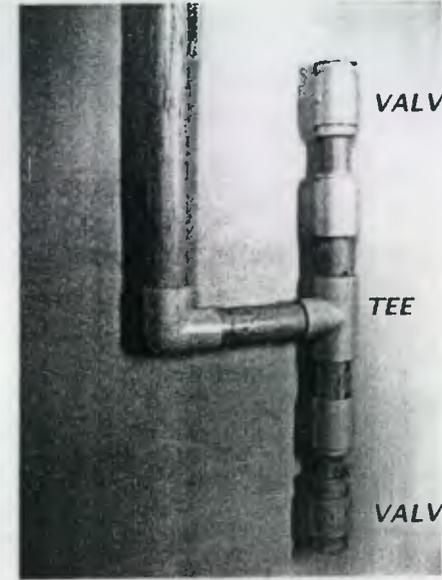


UBICACIÓN DEL SUCCIONADOR

PROPUESTA DE SUCCION



BOMBA



VALVULA

TEE

VALVULA

SUCCIONADOR



TAPA DE HULE

VALVULAS



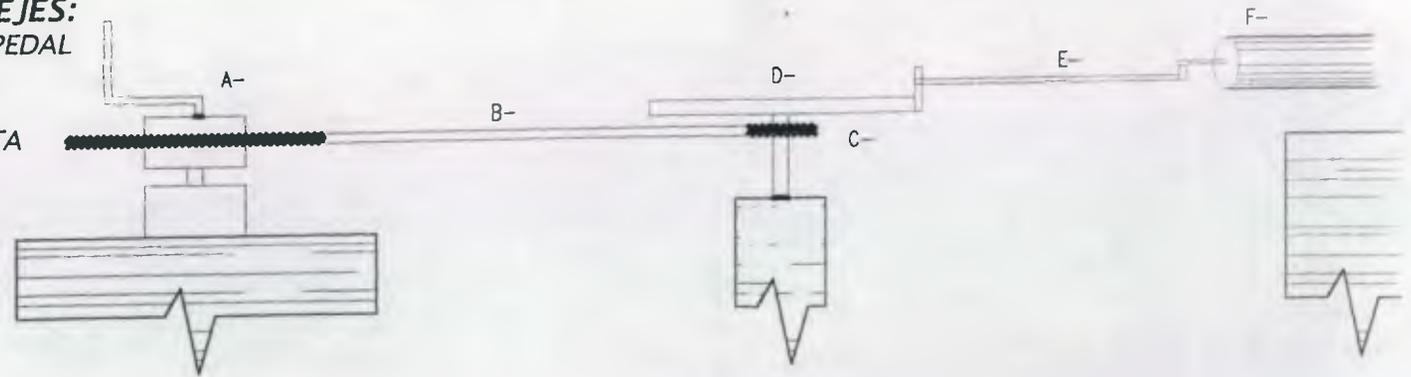
5.5.- BOMBA DE PRESION ACCIONADA POR EJES CON PEDALES DE BICICLETA.

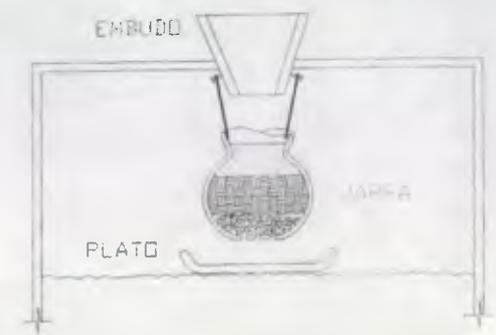
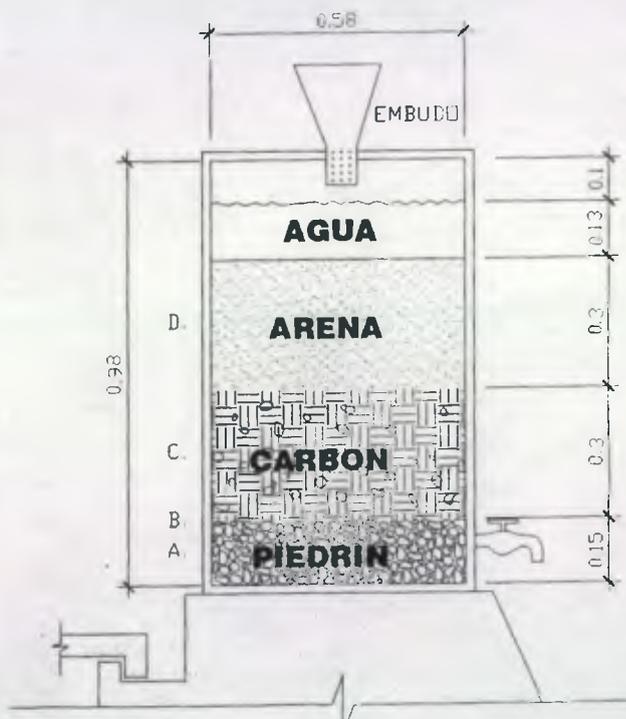
La única diferencia en este sistema es la forma de cómo accionar la bomba por medio de ejes de bicicleta, como lo es el plato con un pedal, la cadena y el piñol con aro de la llanta.

Se procede a colocar el plato con el pedal en una base ya sea de madera o concreto dejando en la base un eje para la rotación del plato, paralelo a la base del plato se fabrica otra base donde irá el piñol con el aro de la bicicleta tomando en cuenta la distancia para que quede ajustada la cadena, al aro de la llanta se le adapta una varilla de metal que estará unida con la manija de la bomba de presión, esta varilla servirá de extensión para el jale y empuje de la manija de la bomba, así como se muestra en la gráfica.

PARTES DE LOS EJES:

- A) PLATO CON UN PEDAL
- B) CADENA
- C) PIÑOL
- D) ARO DE BICICLETA
- E) EXTENSION
- F) BOMBA





5.6.- TRATAMIENTO DEL AGUA EXTRAIDA DEL POZO:

Para filtrar agua de dudosa calidad, se construye un filtro de un tambor de metal. En la tapa se suelda un embudo perforado como regadera ya sea de plástico u otro material que se encuentre a la mano, esto para facilitar la entrada del agua.

Estos sistemas de filtración son muy conocidos en nuestro medio, pero por asunto de sanidad se propondrá como una opción mas, para un mejor tratamiento del agua que es extraída del pozo.

Este método físico sirve para desinfectar el agua y esta basado en dos etapas:

- Filtración**, ayuda a eliminar bacterias, pero por si solo, no puede garantizar la potabilidad del agua.
- Ebullición**, etapa excelente para destruir los micro-organismos patógenos que suelen encontrarse en el agua: bacterias, quistes y huevos. Para que sea efectiva, debe ser turbulenta.(18)

Los elementos que contendrán el filtro serán: A) una capa de grava o piedrín de ¼ en el fondo del tonel, la cual debe ser colocada uniformemente; B) un pedazo circular del mismo diámetro del tonel de cedazo de 0.2 mm. ; C) una capa de carbón vegetal triturado y por último D) una capa de arena de río.



Los toneles de grasa o vaselina sólida tienen tapa removible que facilita la construcción del filtro. En los toneles cerrados la tapa se corta o desengargola, soldando topes angulares para detenerla. Una vez construido, el filtro se mantendrá siempre tapado. El agua se vierte en el embudo; las perforaciones evitan que se remueva la arena. Cuando disminuye mucho la velocidad de filtración, se raspa la superficie para quitar el sedimento y parte de la arena, cuando esta llegue a la mitad del espesor recomendado, se repondrá con arena limpia y se cambiara el carbón, cuando se desea una mejor filtración se procede a colocar una jarra de barro colgando después del embudo por medio de alambre, la jarra debe de tener en su interior una capa de piedrín de $\frac{1}{4}$ seguido de una capa de arena con cal y al finalizar en la boca de la jarra una capa de piedrin de $\frac{1}{2}$; la base de la jarra deberá tener agujeros tipo regadera por donde el agua traspasará y se pondrá un plato debajo de los chorritos de agua para que no penetre en la arena directamente. (Ver grafica inserta esquina superior derecha en hoja anterior)

El agua filtrada deberá desinfectarse por medio de cocción durante 20 minutos, debe vaciarse de

un recipiente a otro varias veces, esto se realiza para aerear el agua. (aereando)(6)

5.7.- TALA DE ARBOLES PARA LA REALIZACIÓN DE FUEGO:

En el Parcelamiento Agrario San Jerónimo, Sipacate, La Gomera, Escuintla, la mayor parte de la población utiliza leña para la realización de fuego; la cual es obtenida en su mayoría de la tala de árboles; dando como resultado la deforestación lenta pero continua del lugar, trayendo consecuencias desfavorables al medio ambiente y a la población. Por tal razón se proponen las siguientes soluciones ecotécnicas.

5.7.1.- DIGESTOR POR MEDIO DE TONEL:

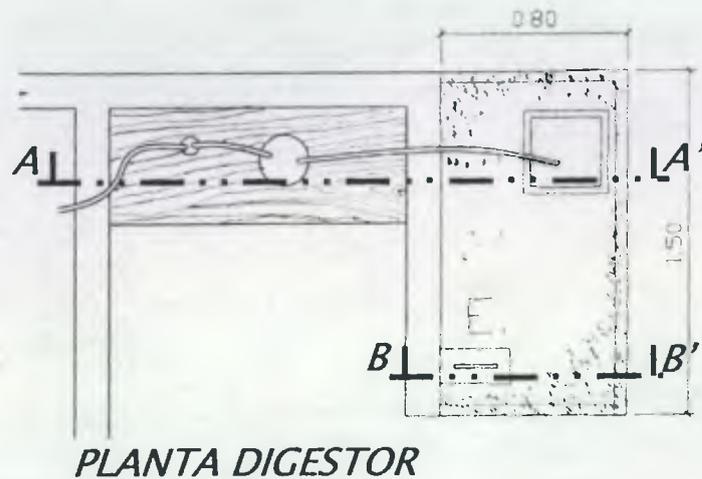
La función del digestor es la producción de gas metano; el cual se deriva de un proceso que se inicia desde el ingreso de desechos orgánicos y estiércol, los cuales se descomponen después de 21 días de reposo (ver cuadro No.3, Pág. 66), sin estar en contacto con el aire; el cual se utiliza para la realización de fuego para la cocción de alimentos. La basura orgánica, es la que no tiene vidrios ni plásticos.

Cada mes habrá que retirar del tonel los lodos digeridos, el cual es un fertilizante muy bueno

que se puede utilizar para la siembra, en su forma natural de lodo, o diluirlo para riego.

El digestor se compone de las siguientes partes: Un tonel de 55 galones sin tapa donde se depositarán los desechos orgánicos y el estiércol, un tonel de 40 galones sin tapa donde se producirá el gas metano, un empaque de hule del diámetro del tonel de 55 galones, un tapón corcho que regula la salida del aire, una lata de leche de 2,500 gms para colector de mugre, un frasco de vidrio para escape de presión, una tee de PVC de ½ pulgada, un pedazo de tubo PVC de ½ pulgada, un tornillo mordaza y tubo de 2 pies de largo de cobre flexible de ¼ de diámetro.

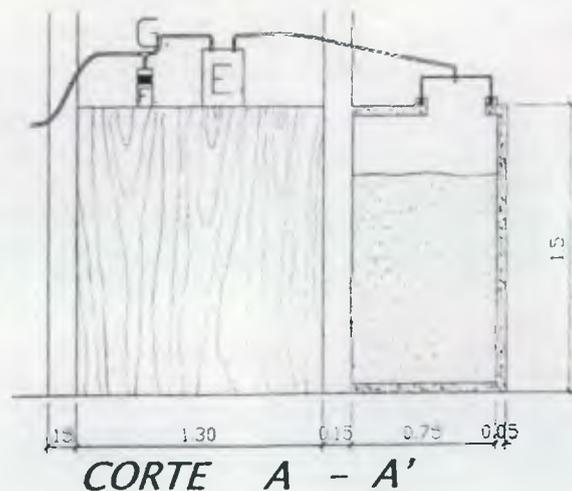
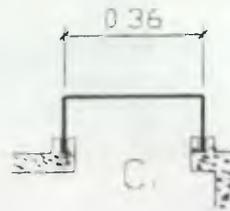
Se coloca el tonel de 40 galones boca abajo dentro del tonel de 55 galones, se perfora la base del tonel de 40 galones en donde se colocará a presión el tapón corcho, se perfora otro agujero donde irá colocado un pedazo de tubo de 1 pulgada el cual irá pegado con poxilina, se coloca el empaque de hule, del diámetro del tonel de 55 galones en la boca de dicho tonel para sellar la unión de los dos toneles. Se utilizará una manguera de 1 pulgada la cual saldrá del tubo de 1 pulgada y llegará a la entrada de 1 pulgada del colector de mugre.



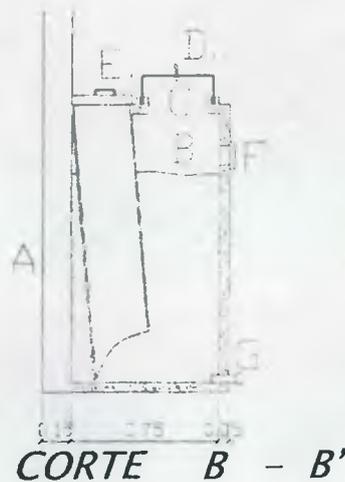
PLANTA DIGESTOR



TAPADERA DE METAL



CORTE A - A'



CORTE B - B'

5.7.2.- DIGESTOR POR MEDIO TANQUE DE CONCRETO.

La función de este digester es igual al digester por medio de toneles la diferencia radica en los materiales utilizados, ya que este en lugar de toneles utiliza un tanque fabricado de concreto de una sola cámara.

El tanque se construye de: A) ladrillos o blocks de pomex de 0.10 x 0.15 x 0.40, B) un acabado por adentro de cemento pulido, C) techo se deja una ventana en donde se hace un doble collar de ladrillos 0.02 cms ancho dejándole en medio una ranura 0.02 cms de ancho para ponerle agua. D) Dentro de la ranura se coloca una caja de metal cuadrada de donde sale el tubo de PVC; E) por un lado del tanque esta la entrada de estiércol 0.15 x 0.30 cms que es un canal redondo puesto inclinado, esta entrada tiene una tapa de metal. F) En el otro extremo se coloca una tapa removible para sacar las natas, G) el lodo depositado en el fondo se saca por un tubo ancho que esta abajo y que tiene un tapón para control.

CUADRO No5.

PROCESO DE PRE-FERMENTACION PARA LA REALIZACION DEL GAS

No.	PROCEDIMIENTO	DIAS																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1.-	Selección del material organico	■							■								■					
2.-	Mezclado material organico con 10 libras de estiercol								■								■					
3.-	Dias de reposo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4.-	Movimientos circulares del material en reposo	■							■								■					
5.-	Rociado de agua con cal (un vaso)																■					■
6.-	Produccion de Gas-Metano																					■

NOTA:

El material organico esta compuesto de basuras de frutas, verduras, y carnes no se incluye papel y ningun tipo de metal.

FUENTE: ELABORACION PROPIA.

CUADRO No6.

CUANTIFICACION DE MATERIALES Y COSTOS FABRICACION DE DIGESTOR POR MEDIO TANQUE DE CONCRETO

No.	MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
1	BLOCK 0.10 X 0.15 X 0.40	70	UNIDAD	Q1.75	Q122.50
2	TUBO PVC DE 6"	1.5	ML	Q13.33	Q20.00
3	TUBO PVC DE 3"	0.2	ML	Q9.20	Q1.84
4	CEMENTO TIPO PORTLAND	2	SACOS	Q30.00	Q60.00
5	ARENA DE RIO	2	SACOS	Q20.00	Q40.00
6	PIEDRIN DE 1/4"	3	CUBETAS	Q15.50	Q46.50
7	CAJA LAMINA 1/8" X 0.36 CM X 0.36 CMS.	1	UNIDAD	Q30.00	Q30.00
	TOTAL				Q320.84

FUENTE: ELABORACION PROPIA.

El costo de la fabricación del tanque de concreto para el digestor es de Q.320.84 comprando los materiales en almacen.

5.8.- SECADO DE ESTIÉRCOL:

Este procedimiento se plantea como una alternativa extra a la propuesta del digestor, ya que por medio del estiércol seco se puede realizar fuego y abono para plantaciones, una forma muy sencilla para su proceso donde el tratamiento continuo ayudará en una parte a la economía del parcelamiento, ya sea para la venta a particulares del parcelamiento o mejoramiento de las plantaciones de cada parcelario.

Para el proceso de secado, se busca que el sol y el aire reduzcan en contenido de humedad del estiércol haciéndolo inadecuado para que proliferen las moscas. Se escoge una superficie de terreno firme y clara cuya extensión sea proporcional al número de animales, considerando un metro cuadrado por cada animal, se limpia e impermeabiliza o cuando menos se compacta debidamente se recomienda un área de 2.00 m. de ancho por 5.00 metros de largo, para formar 10.00 metros cuadrados, para una producción de 250 libras de estiércol por día, 25 lb/día por vaca = 25 lb/metro cuadrado.

El estiércol se extiende en capas de espesor no mayor de 5 cms. que se rastrillan diariamente. El proceso requiere de 4 a 7 días.

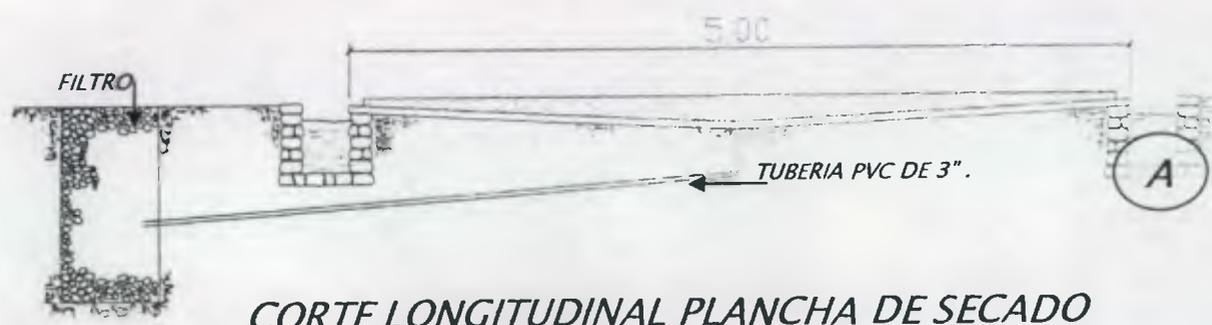
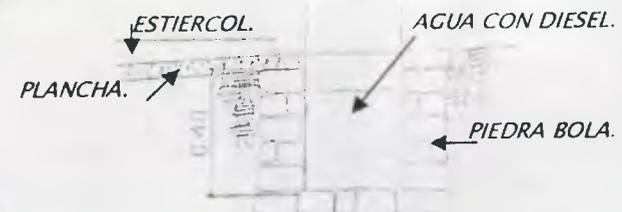
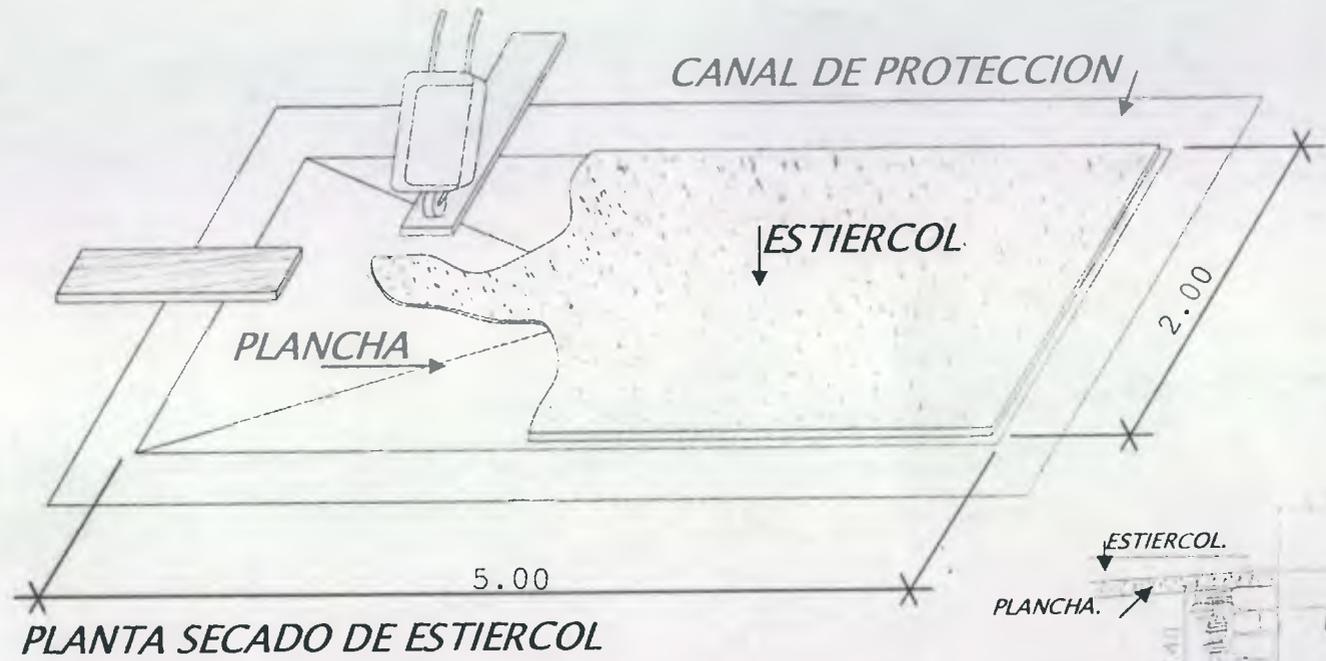
El piso del área seleccionada para el secado se fabrica de concreto utilizando como refuerzo malla de gallinero con declives hacia el centro donde se colocará una reposadera en la cual desfoguearán los líquidos del estiércol los cuales pasarán por un tubo de desfogue que va hacia un filtro, que se construye cerca del piso de secado.

En el perímetro del piso de secado se construye una zanja de 30 cms. de ancho reforzada en sus paredes con piedra bola la cual se llenará con agua rociándola con diesel para evitar criaderos de zancudos. La función de la zanja es de evitar el paso de bichos y roedores al área de secado.

CUADRO No.7

CUANTIFICACION DE MATERIALES Y COSTOS FABRICACION DE PLANCHA DE CONCRETO PARA SECADO DE ESTIERCOL						
No.	MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO U.	TOTAL	OBSERVACIONES
1	CEMENTO TIPO PORTLAND	4	SACOS	Q30.00	Q120.00	
2	ARENA DE RIO	3	SACOS	Q20.00	Q60.00	
3	PIEDRIN DE 1/4"	8	CUBETAS	Q15.50	Q124.00	
4	TUBO PVC DE 2" X 6 M.	1	UNIDAD	Q54.00	Q54.00	
5	REPOSADERA DE 2" DE METAL	1	UNIDAD	Q20.00	Q20.00	
6	MALLA DE GALLINERO	5	ML			se consigue en el lugar
TOTAL					Q378.00	

FUENTE: ELABORACION PROPIA



CORTE LONGITUDINAL PLANCHA DE SECADO

DETALLE "A"
CANAL
PROTECCION

CONCLUSIONES

Y

RECOMENDACIONES DEL CAPITULO 5

Las Soluciones Ecotécnicas propuestas en esta tesis cumplen con los objetivos tanto general; que es proponer la utilización de objetos que están en desusos y al alcance del campesinado del parcelamiento Agrario San Jerónimo, Sipacate, La Gomera, Escuintla, sin afectar el medio ambiente y evitando enfermedades por falta de higiene.

Académicos ya que realmente se detectaron los problemas existentes y se propusieron soluciones a ellos, contribuyendo al mismo tiempo al desarrollo económico del parcelamiento.

Y Particulares, ya que se concretó la tesis y se realizó un folleto para educar y hacer conciencia en el campesinado sobre el trato y manejo para el mejoramiento del medio ambiente.

Que esta propuesta de Soluciones Ecotécnicas sean promovidas para que se utilicen no solo para el parcelamiento en estudio sino en todos los parcelamientos existentes en Guatemala, con el apoyo de instituciones gubernamentales y no gubernamentales, promoviendo en el campesinado el deseo de superación por medio del mejoramiento de los servicios que poseen.



BIBLIOGRAFIA.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1.- **ARGAN, GIULIUS CARLO.**
El concepto del espacio arquitectónico.
Argentina. Editorial S.A. 1966
- 2.- **BASES ECOLÓGICAS DE LAS
FUNCIONALIDADES DEL ECOSISTEMA
MANGLAR DEL PACIFICO DE GUATEMALA.**
*Centro de Estudios del Mar y Acuicultura
(CEMA) y Centro Universitario del Sur
(CUNSUR) de la Universidad de San Carlos
de Guatemala. Enero a diciembre 2000.*
- 3.- **CASTILLO ARREAGA, CARLOS**
*Evaluación de la Aplicación de la
Metodología realizada a una Sociedad de
Escasos Recursos.*
Guatemala, 1988. Tesis profesional, Fac.
Humanidades, USAC.
*"Estudio realizado en la aldea Sipacate,
sobre comportamiento social dentro de la
propia comunidad."*
- 4.- **DESARROLLO HISTORICO URBANO DE LA
ZONA 1 DE LA CIUDAD DE GUATEMALA,
1776-1976.**
- 5.- **DIAZ SAMAYOA, MARCO ANTONIO.**
*Arquitectura Vernácula en el Valle del
Motagua.*
Tesis Facultada de Arquitectura, URL 1984.
- 6.- **DICCIONARIO ENCICLOPÉDICO,** *Sopena
Color.*
- 7.- **DIRECCIÓN DE INGENIERIA SANITARIA.**
*Manual de Saneamiento, Vivienda, Agua y
Desechos. MÉXICO 1982.*
*"Variedad De sistemas sanitarios para ser
utilizados en el área rural, como
construirlos en base a los materiales del
lugar."*
- 8.- **ENCICLOPEDIA HISPANICA.**
- 9.- **GARCIA RAMOS, DOMINGO**
*Iniciación al urbanismo. UNAM México
1983.*
- 10.- **GARCIA Y JIMÉNEZ.**
*Comentarios sobre que es la Arquitectura
para los historiadores.*
*Folleto del curso Teoría del diseño y la
Arquitectura V. Facultad de Arquitectura.
USAC 1986.*

- 11.- **GUERRERO, ERWIN**, Arq. Y otros
Revista Modulo No. 10
- 12.- **INFONAVIT**
Manual para Diseño Bioclimático y Ecotécnicas.
Documento de Investigación, México 1989.
"Estudio térmico de los diferentes materiales, para ser utilizados adecuadamente según el tipo de región donde se construya."
- 13.- **INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL.**
(IGN)
- 14.- **INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGRARIA.**
Revista Informativa, 1972.
- 15.- **MONOGRAFÍA DE ALDEA SIPACATE.**
Revista de Aniversario, Guatemala 1997.
"Resumen económico, histórico y cultural de los logros alcanzados en la agricultura, infraestructura y eventos deportivos."
- 16.- **RIVERA, MARCO ANTONIO.**
URBE, Energía y medio ambiente.
- 17.- **SIPACATE, ALDEA**
Diccionario Geográfico Nacional, Tomos I, II y III, Guatemala 1978.
"Recopilación histórica como aldea, ubicada en el Municipio de la Comera, Departamento de Escuintla, formación de caseríos aledaños y parcelamientos".
- 18.- **VAN LENGEN, JOHAN ARQ.**
Manual del Arquitecto Descalzo, México 1982.
"Guía sobre los diferentes usos que se le pueden dar a los materiales del lugar, para obtener ahorro en mano de obra calificada".
- 9.- **VELASCO LOPEZ, OSMAR ELEAZAR.**
La Tecnología Apropiada y su Aplicación a la Arquitectura. Guatemala 1982. Tesis Profesional de Arquitectura, USAC.
"Estudio de la tecnología apropiada con el objeto de detectar las incidencias que tiene la arquitectura rural."



ANEXOS.



FACULTAD DE CC. QQ. Y FARMACIA

Edificio "T-12"

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

ESCUELA DE QUIMICA UNIDAD DE ANALISIS INSTRUMENTAL Edificio T-13, Ciudad Universitaria, Zona 12 Tel: 4769844 y 4760790 al 94 ext. 274		INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO QUÍMICO	
NOMBRE COMÚN O COMERCIAL DE LA MUESTRA Agua de pozo, Sipacate, Escuintla.		No. de Código / Marca del Remitente	
No. registro: 0109155		Empresa/Institución: Remitente/Solicitante: Edwin Rueda	
Fecha recepción 11/09/2001	Muestras recibidas por RV	Tipo de recipiente Vidrio	Peso neto ***
DETERMINACIONES SOLICITADAS: Análisis Fisicoquímico de Calidad para Agua de Consumo Humano			
RESULTADOS DE ANÁLISIS			
Aspecto: Clara, con ligera coloración amarillenta, no presenta partículas en suspensión.			
Parámetros evaluados	Unidades	Valor	LMP *
pH		7.64 ✓	6.5-9.2
Conductividad	μS/cm	1157 ✓	50 - 1,500
Turbidez	UT	1.8	25.0
Sólidos totales	mg/L	726	1,500
Alcalinidad Total	mg/L CaCO ₃	392	---
Dureza Total	mg/L CaCO ₃	286	500
Sulfatos	mg/L SO ₄ ⁻²	163	400
*LMP= Límite máximo permisible según norma COGUANOR NGO 29 001			
Costo por muestra:		Q 125.00	
Fecha: 11/09/2001	Analista(s) RV	Ref. Registro Análisis: EDC-1 p: 259-261	Costo total facturado: Q 125.00
Firma:	Recibido:		Fecha:



FORMAS PARA SU CULTIVO



- 1.- SE HACEN HOYOS DE TAMAÑO ADECUADO EN EL AREA DE SEMBRADO, AUNA DISTANCIA NO MENOR DE 2.00 M.



- 2.- SE CORTA LA BOLSA SIN DAÑAR LAS RAICES DE LA PLANTA, EN FORMA INCLINADA



- 3.- SE PROCEDE A RETIRAR LA BOLSA Y SEMBRAR LA PLANTA CON CUIDADO.



- 4.- POR ULTIMO SE ROCIA ABUNDANTE AGUA SOBRE LA PLANTA DOS VECES POR SEMANA DURANTE UN MES.

SEMBREMOS NUESTRA PROPIA LEÑA



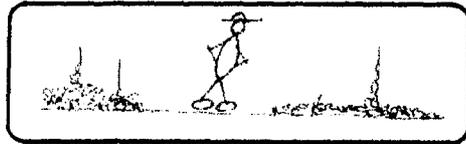
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE ARQUITECTURA

*Un aporte de la investigación:
SOLUCIONES ECOTECNICAS PARA VIVIENDAS EN
PARCELAMIENTO SAN JERONIMO, SIPACATE, LA
GOMERA, ESCUINTLA.*

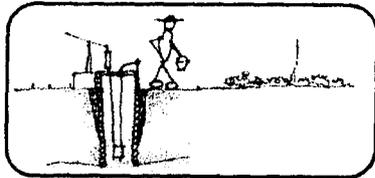
*No destruyamos, fomentemos y aprovechemos los
recursos naturales que tenemos.*

PASOS PARA PLANTACION DE ARBOLES PARA LEÑA

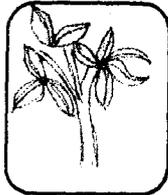
SELECCION DEL AREA:



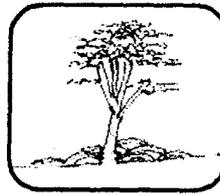
1.- ESCOGER UNA AREA PLANA



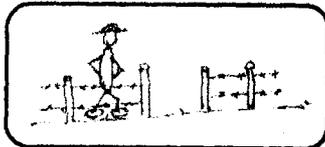
2.- AGUA DISPONIBLE CERCA DEL LUGAR



3.- ARBOLES QUE
ESTEN CERCA QUE NO
SEAN DE HOJAS
ANCHAS

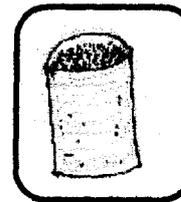


4.- ARBOLES QUE
ESTEN CERCA QUE
NO SEAN DE RAIZ
SUPERFICIAL

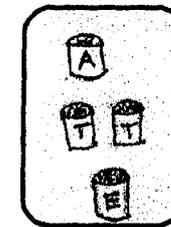


5.- QUE SEA UN LUGAR DE
BUEN ACCESO.

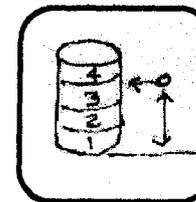
FORMAS PARA SU CULTIVO



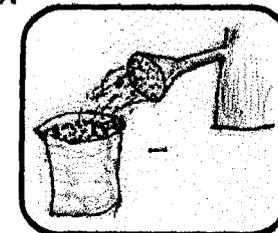
1.- BOLSAS NEGRAS
PLASTICAS
PRE-LLENADAS CON:



2.- UNA PARTE DE ARENA (A)
DOS PARTES DE TIERRA (T)
UNA PARTE DE ESTIERCOL (E)



3.- SE INTRODUCE LA
SEMILLA O BASTAGO X
PARTES DENTRO DE LA
BOLSA



4.- REGAR TRES VECES POR
SEMANA AL FINAL DEL
DIA



ARMADO DE LA BOMBA

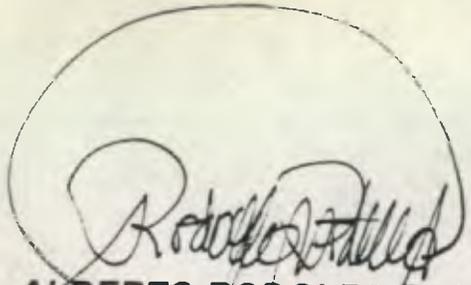


BOMBA ENSAMBLADA

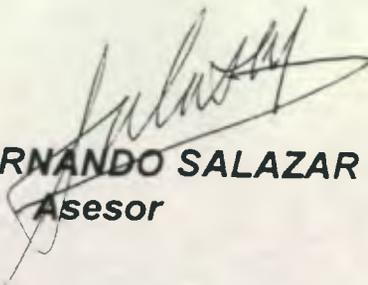


BOMBA FUNCIONANDO

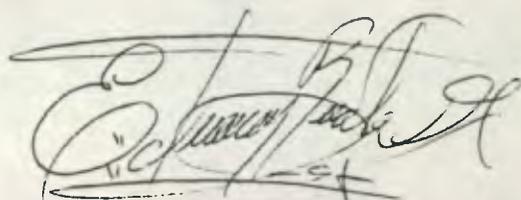
IMPRIMASE



ARQ. ALBERTO RODOLFO PORTILLO ARRIOLA
Decano



ARQ. LUIS FERNANDO SALAZAR GARCIA
Asesor



EDWIN ESTUARDO RUEDA GRAJEDA
Sustentante