

DISEÑO DEL MODELO E INFRAESTRUCTURA DE MACROTÚNELES

PROYECTO

“Promoviendo el ejercicio del derecho de las personas mas vulnerables de la región Cho’rtí” a estar protegidas contra la inseguridad alimentaria y nutricional”.



INDICE

Pag.

I PRESENTACIÓN.....	1
II DATOS IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
2.1. Denominación del Proyecto.....	2
2.2. Localización territorial.....	2
2.3. Ubicación geográfica de la intervención del proyecto.....	3
2.3.1 Datos de ubicación municipio de Jocotan.....	3
2.3.2 Datos de ubicación municipio de Camotán.....	3
2.3.3 Datos de ubicación municipio de Olopa.....	4
2.3.4 Datos de ubicación municipio de San Juan Ermita.....	4
2.3.5 Comunidades intervenidas.....	5
III VARIABLES Y CONSIDERACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
Objetivo General.....	5
Objetivos Específicos.....	6
IV METODOLOGÍA.....	6,7,8
V RESULTADOS.....	8
5.1. Ubicación de los macrotúneles.....	9
5.2. Mapas de la localización de los macrotúneles por municipio.....	10,11
5.3 Listado de las familias donde se ubicarán los macrotúneles.....	12,13,14
5.4 Criterios de diseño.....	14
5.4.1 Topografía.....	14
5.4.2 Tipología del techo.....	14

5.4.3	Orientación de la infraestructura.....	14
5.4.4	Medidas de los macrotúneles.....	15
5.4.5	Altura.....	15
5.4.6	Ancho.....	15
5.4.7	Largo.....	15
5.4.8	Diseño de los macrotúneles.....	16
5.4.9	Materiales propuestos para la construcción de los macrotúneles.....	17
5.4.9.1	Techo y Paredes.....	17
5.4.9.2	Estructura metálica.....	17
5.4.9.3	Sistema de soporte y anclaje.....	18
5.4.10	Cantidad de materiales a emplear para los 60 macrotúneles.....	18,19,20
5.4.11	Costo para la implementación de 60 macrotúneles.....	20
VI	CONCLUSIONES.....	20,21

I PRESENTACIÓN

La organización Paz y Desarrollo en coordinación con la Mancomunidad Copanch'orti' como socio local y las municipalidades de los cuatro municipios de la region Ch'orti' para el año 2020 promueven la agricultura protegida como una opcion de adaptabilidad al cambio climático, es por ello que se proponen la implementación de 60 macrotúneles. Según la FAO y SAGARPA, la agricultura protegida es un sistema de producción realizado bajo diversas estructuras, para proteger cultivos, al minimizar las restricciones y efectos que imponen los fenómenos climáticos. La agricultura por su naturaleza se encuentra asociada al riesgo, de ahí que este sistema tenga como característica básica la protección contra los riesgos inherentes a esta actividad. Los riesgos pueden ser: climatológicos, económicos (rentabilidad, mercado) o de limitaciones de recursos productivos (agua o superficie).

El producir bajo condiciones protegidas requiere una inversión alta en el primer año por los costos que se incurren en el montaje de la infraestructura principalmente, pero tiende a amortizarse en los siguientes años de producción, teniendo una vida útil de al menos 6 años, razón por la cual representa una muy buena alternativa de producción, para agricultores (as), comerciales con lo cual se generan ingresos económicos y beneficios sociales como el auto empleo.

Como parte de la sostenibilidad de este tipo de proyecto es la capacitación y la asistencia técnica constante con lo cual se llegan a obtener los rendimientos esperados y productos de alta calidad donde el mercado valoriza la misma, siendo las compras públicas a la agricultura familiar una opción de comercialización, según lo estipula la Ley de Alimentación Escolar decreto 16-2017.

Para la presente consultoria se propone el o los diseños del o los modelos e infraestructura para los 60 macrotúneles, de acuerdo a las medidas establecidas en el PRODOC (28 metros de largo x 4 metros de ancho) y tomando en cuenta criterios como: ubicación, cercanía a fuente de agua, terrenos planos, libres de pedregosidad, no haya

encharcamientos y no hayan arboles dentro de las mismas, así también se definirán la ubicación de los 60 macrotúneles y el costo para los mismos.

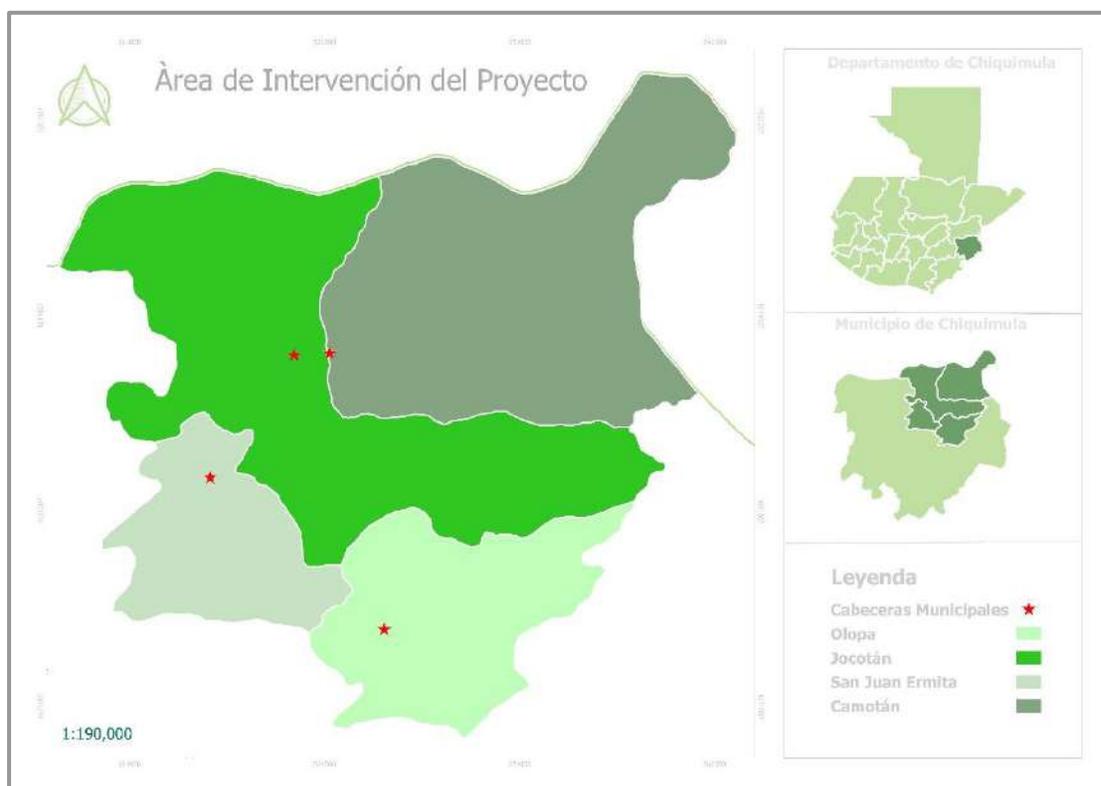
II. DATOS IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

2.1 Denominación del proyecto:

Promoviendo el ejercicio del derecho de las personas más vulnerables de la región Cho'rtí' a estar protegidas contra la inseguridad alimentaria y nutricional.

2.2 Localización territorial:

La Región Ch'orti' de Guatemala, ubicada en el oriente del país, está integrada por los municipios de Jocotán, Camotán, Olopa, San Juan Ermita y Quezaltepeque del departamento de Chiquimula y La Unión del departamento de Zacapa, mismos que se encuentran dentro de la cuenta Copancho'rtí'.



2.3 Ubicación geográfica de la intervención del proyecto:

2.3.1 Datos de ubicación municipio de Jocotán

El municipio de Jocotán cuenta con un área aproximada de 247.4 kilómetros cuadrados (km²) y dista de la cabecera departamental a 29 kilómetros y hacia la ciudad capital 204 kilómetros, colinda al Norte con los municipios de Zacapa y la Unión, municipio de ese mismo departamento, y dentro del departamento de Chiquimula, colinda al este con los municipios de Camotán y Esquipulas; al sur con los municipios de Olopa y San Juan Ermita y al Oeste con el municipio de Chiquimula (SEGEPLAN, 2010).

Se encuentra ubicado en latitud 14°49'10" y longitud oeste 89°23'25", con diferentes altitudes, las cuales oscilan entre trescientos metros a los mil ochocientos sobre el nivel del mar (msnm), lo que genera en el territorio una diversidad de climas.

El municipio de Jocotán cuenta con una cabecera municipal, treinta y dos (32) aldeas y ciento veintidós (122) caseríos, los cuales integran las nueve (9) microrregiones quienes comparten características similares (SEGEPLAN, 2010).

2.3.2 Datos de ubicación municipio de Camotán

El municipio de Camotán está ubicado en la región oriental de la República de Guatemala, es uno de los municipios que integran la región Ch'ortí y pertenecen al departamento de Chiquimula, ubicado en las coordenadas latitud norte 14°49'13" longitud oeste 89°22'24" con una elevación de 457 metros sobre el nivel del mar, en relación al punto geodésico que se encuentra inserto en el parque de la cabecera municipal. Dista a 31 kilómetros de la cabecera departamental de Chiquimula y 206 kilómetros de la ciudad capital de Guatemala, utilizando como vía la carretera del atlántico (SEGEPLAN, 2010).

Sus colindancias son al norte con la Unión, Zacapa; al sur con Jocotán; oriente con Honduras específicamente Copán Ruinas y al poniente con Jocotán, este último también municipio de Chiquimula.

Su extensión territorial es de 231.19 kilómetros cuadrados, divididos en diez microregiones con la finalidad de facilitar los procesos de planificación y de desarrollo de cada una de ellas (SEGEPLAN, 2010).

2.3.3 Datos de ubicación municipio de Olopa

El municipio de Olopa, está ubicado en la región oriental de la república de Guatemala, se encuentra ubicado al sur de esta cabecera departamental, a una distancia de 42.4 kilómetros, tomando como ruta de acceso la carretera intercamericana, CA 10 que conduce al municipio de Esquipulas (SEGEPLAN, 2010).

Dista a una distancia de la ciudad capital de 214 kilómetros por la carretera del atlántico y su extensión territorial es de 156 kilómetros cuadrados aproximadamente, ubicado en las coordenadas latitud 14°41'25" y longitud 89°21'00" con referencia a parque central del municipio, a una altitud de 1,350 msnm.

Limita al norte con los municipios de Jocotán y San Juan Ermita; al este con el municipio de Esquipulas; al sur con los municipios de Esquipulas y Quezaltepeque y al oeste municipio de Quezaltepeque; todos del departamento de Chiquimula (SEGEPLAN, 2010).

2.3.4 Datos de ubicación municipio de San Juan Ermita

El municipio de San Juan Ermita tiene un extensión aproximada de 90 kilómetros cuadrados, con una elevación de 569.2 metros sobre el nivel del mar, tomando

como referencia el parque de la cabecera municipal. La zona de vida predominante es el bosque seco subtropical.

La cabecera municipal se encuentra ubicada en las coordenadas geográficas latitud 14°45'37"; longitud 89°25'50" su clima tropical seco. Dista de la ciudad capital a 196 kilómetros, tomando como ruta de acceso la carretera del atlántico, y de la cabecera departamental a 26 kilómetros de distancia. La división administrativa del municipio está conformada por 22 centros poblados, siendo la cabecera municipal, 20 aldeas y 21 caseríos (SEGEPLAN, 2010).

2.3.5 Comunidades intervenidas

Municipio	Aldea
Jocotán	Pacrén
	Encuentro Guaraquiche/Plan de Candeleró
Camotán	Dos Quebradas
	Guior
Olopa	Tuticopote/Los Rosales
San Juan Ermita	Minas Abajo

III. VARIABLES Y CONSIDERACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General

Diseñar el modelo de infraestructura para 60 macrotúneles que permita a los agricultores rurales involucrados en el proyecto “Promoviendo el ejercicio del derecho de las personas más vulnerables de la región ch’orti a estar protegidas contra la inseguridad alimentaria

y nutricional” potencializar su actividad productiva a través de tecnología eficiente e innovadora adaptada al contexto comunitario.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar el área de intervención previo a la creación del diseño para determinar el modelo de infraestructura que se adapte mejor al contexto local, considerando la ubicación geográfica del terreno, así como el acceso y la disponibilidad del agua.
- Desarrollar el diseño de un macrotúnel que cumpla con las dimensiones aproximadas de (28mts x 4mts), considerando una estructura que garantice la reducción de la incidencia de plagas y enfermedades en los cultivos de interés agrícola a implementar.
- Considerar productos de calidad que garanticen la viabilidad y funcionalidad de la estructura, contando con una vida útil considerable.

IV. METODOLOGÍA

Para la elaboración del o los modelos y diseño de la infraestructura se realizaron los siguientes pasos:

- ✓ Se socializó la actividad de la implementación de macrotúneles, con actores claves de cada comunidad como: COCODES, líderes y lideresas de grupos organizados, llegando a un consenso con los mismos para la ubicación de las infraestructuras de los macrotúneles.



- ✓ Una vez ubicados las infraestructuras de los macrotúneles, se procedió a las visitas en las comunidades, con el acompañamiento de personal de las municipales y los COCODES, para el reconocimiento e identificación de las áreas, tomando en cuenta criterios como: acceso y disponibilidad de agua, topografía.
- ✓ Se procedió a realizar las mediciones de cada unos de los macrotúneles siendo estos de 28 x 4 metros (112 metros cuadrados), donde los terrenos lo permitían y en aquellas areas donde no daban las medidas propuestas se midieron de 14 x 8 metros (112 metros cuadrados).



- ✓ Realizadas las mediciones se procedio a elaborar un borrador para el diseño de los macrotúneles, considerando ciertos criterios a saber: material de la cubierta, altura de los tubos (rolados), tensores frontales (anclas), cable galvanizado antorchado de 3 mm, cable galvanizado No.16, entre otros.
- ✓ Posteriormente se elaboro los dos diseños de los macrotúneles en AutoCad.
- ✓ Seguidamente se definieron las cantidades de materiales a requerir para los 60 macrotúneles.
- ✓ Por ultimo se definieron la ubicación de cada macrotúnel.

V. RESULTADOS

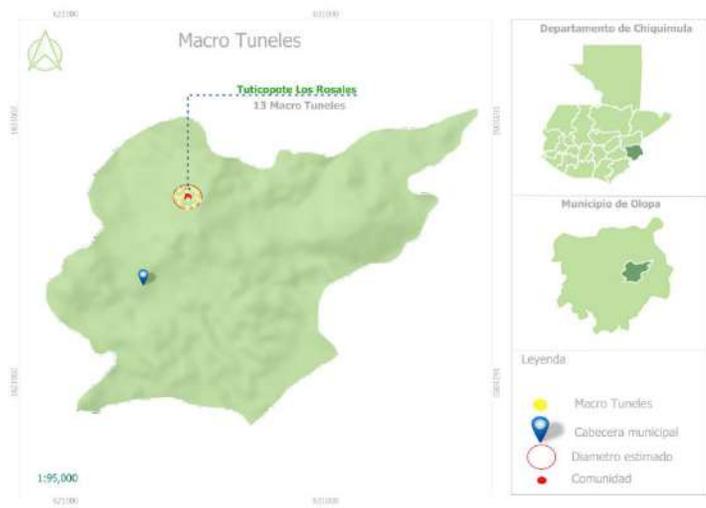
5.1 Ubicación de los macrotúneles:

El cuadro 1 describe las Aldeas de cada municipio donde se ubican los macrotúneles y la distribución de los mismos.

Municipio	Aldea	Caserío	No. De macrotúneles de 28 x 4 metros	No. De macrotúneles de 14 x 8 metros
Jocotán	Pacrén	La escuela	5	
		Pajal	1	1
	Encuentro Guaraquiche	Plan de Candelero	5	2
Camotán	Guior	Calichal	2	
		Centro	3	2
		Caparrosa	3	
		Tierra Blanca	1	2
	Dos Quebradas	Centro	3	2
		Chagüitón	2	3
Olopa	Tuticopote	Los Rosales	1	7
		El Bendito	4	1
San Juan Ermita	Minas Abajo		8	1
TOTAL			38	22

5.2 Mapas de la localización de los macrotúneles por municipio





5.3 Listado de las familias donde se ubicaran los macrotúneles

En el cuadro No.2 se describen los nombres de las familias en donde se ubicarán los macrotúneles, quienes fueron seleccionados/as en reunión de su respectivo grupo, basados en los criterios de: terrenos planos, libres de pedregosidad, acceso a agua, entre otros.

Municipio	Aldea	Caserío	Familias donde se ubicarán los macrotúneles
Jocotán	Encuentro Guaraquiche	Plan de Candelero	Cupertino García López
			Wilmer Geovany García López
			Rosalina Súchite García
			Gloria Adelaida Pérez García
			Isaías Pérez García
			Elsa Marina Pérez García
	Pacrén	Escuela	Lisene Esperanza Pérez Alonzo
			Santos Reyes Roque
			Teresa García
			Jacinto García Guzmán
			Reyes García Gutiérrez
		Kendy Danileth García Guzmán	
		Pajal	Cándida García Valdez
			Alicia roque García
		Centro	Rosalía Gutiérrez
			Juana López
			Julia García Interiano
			Manuel Enrique Pérez
			David Gutiérrez Interiano

Camotán	Dos Quebradas	Chagüitón	Santos Reyes
			Mariana Carranza Hualés
			Rosa Elvira Interiano
			Rigoberta Amador Martínez
			Marcos Garcia Garcia
	Guior	Calichal	Marcial Castañeda
			Marcial Castañeda
			Fermín Ramírez
		Centro	Ancelmo Cuellar
			Juan Pérez Ramírez
			Edvin Geovany Manchame
			Viviano Díaz
			Juan Carranza
		Caparrosa	Lucas Aldana Ramírez
			Florentino Martínez
			Plácido Domingo Pérez
Guillermo Escolástico Pérez			
Francisco Carranza			
Gerardo Castañeda			
Olopa	Tuticopote	Los Rosales	Pablo Ramón Pérez Díaz
			Martín Vásquez López
			Santos Reyes González
			Santos Mariano García López
			José Victor Méndez Díaz
			Jacobo González Ramírez
			Tereso Ramírez Súchite
			Oscar Ramiro González
			María Floridalma Mantar Ramírez
	El Bendito	Anastacio Méndez Pérez	
		Juana Victoria Pérez	

		Isidro Díaz
		Medardo Quizar
San Juan Ermita	Minas Abajo	Lidia Esperanza Mendéz
		Juan Angel Lémus
		Juan Angel Lémus
		Rosaura Campos
		Reyna Francisca Campos
		Odeth Eliane Campos Martínez
		María Lidia Martínez Ramos
		Hector Orlando Rafael Pérez
		Rosaura Campos

En el cuadro anterior aparecen familias que se repiten la razón es que allí quedarán ubicados dos macrotúneles, pero no es que la familia esté en dos grupos.

5.4. Criterios de diseño

5.4.1 Topografía

Los macrotúneles se construirán en terrenos planos, con 0% de pedregosidad, que no hayan encharcamientos (se acumule agua) y no existan árboles dentro y al entorno del área.

5.4.2 Tipología de techo

Por ser forma de túnel no existe un diseño específico para el mismo.

5.4.3 Orientación de la infraestructura

Para la infraestructura no se considera la salida y entrada del sol por ser dos tipos de diseños y se basó en las medidas que dieran las áreas, donde lo importante es que la infraestructura reciba 8 horas de luz solar al día, por el requerimiento del cultivo.

5.4.4 Medidas de los macrotúneles

Basados en las medidas de las áreas se proponen dos medidas siendo estas de 28 metros de largo x 4 metros de ancho y de 14 metros de largo x 8 metros de ancho. Se hace referencia que en el documento del proyecto se especificaba que en la implementación de los macrotúneles los mismos deberían de tener las medidas de 28 x 4 metros, pero al realizar las mediciones de los terrenos no daban las medidas propuestas, en algunos por lo que se midieron ajustando las mismas propuestas en este caso se dio 14 x 8 metros.

5.4.5 Altura

Los macrotúneles tendrán una altura desde el nivel del suelo hasta el techo de 3 metros, donde habrá una mayor ventilación dentro de los mismos y la altura de las plantas no llegarán a aproximarse al mismo.

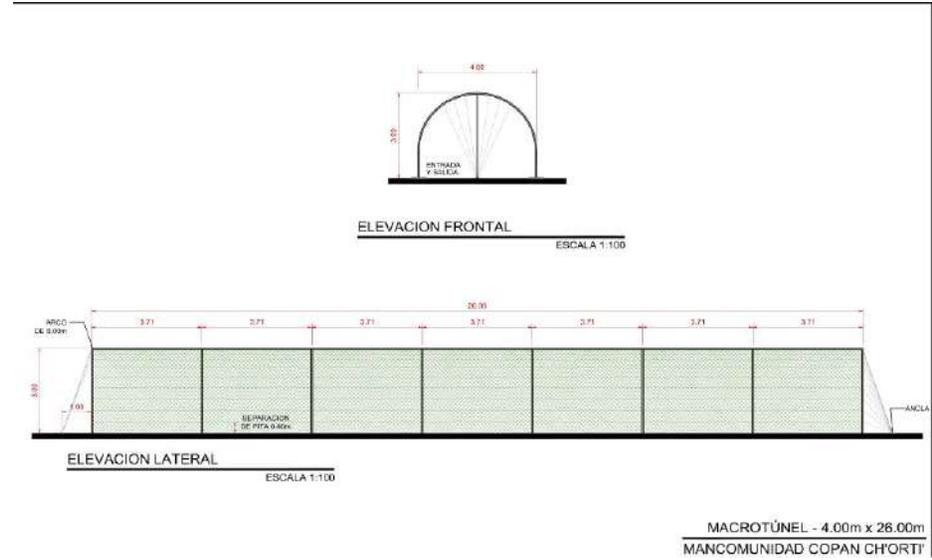
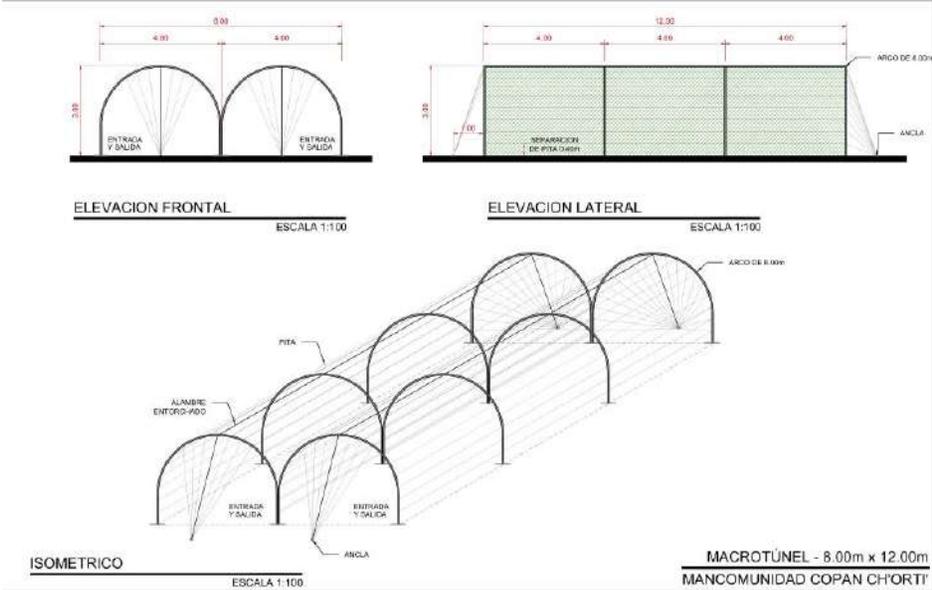
5.4.6 Ancho

Para el caso de aquellos macrotúneles donde las medidas dieron los 28 metros de largo, el ancho de los mismos será de 4 metros, donde la cantidad de surcos del cultivo (tomate) a establecer serán de 3 para que haya suficiente espacio para realizar las labores agronómicas dentro del cultivo. En aquellos macrotúneles donde las medidas de los terrenos no dieron el largo propuesto se dividieron en dos el mismo y se aumentó el ancho quedando de 8 metros x 14 metros de largo, donde se establecerán 7 surcos de tomate.

5.4.7 Largo

Los diseños propuestos en los macrotúneles tendrán un largo bruto de 28 metros y un área neta donde se sembrará el tomate de 26 metros ya que en cada extremo se fijarán un ancla a cada metro donde se fijarán el alambre tanto entorchado como el galvanizado y la rafia blanca. Así también el otro diseño propuesto tendrá un largo bruto de 14 metros y un área neta de 12 metros, por las razones anteriormente indicadas.

5.4.8 Diseño de los macrotúneles



5.4.9 Materiales propuestos para la construcción de los macrotúneles

5.4.9.1 Techo y Paredes

Por ser forma de tunel tanto del techo como las paredes se utilizarán malla anti insectos de 50 mesh, blanco de 2 líneas verdes, ya que la vida útil de la misma se considera de unos 5 años.



5.4.9.2 Estructura metálica

Para los dos diseños propuestos se considera la utilización de tubos galvanizados de 1 pulgada de diámetro por 8 metros CH 16 (chapa), rolado (arco) y con patas soldadas de 3/8 de pulgada x 0.60 metros y tensores frontales de $\frac{3}{4}$ ''1 metro.



5.4.9.3 Sistema de soporte y anclaje

Se tomarán en cuenta tensores externos de cable galvanizado de 3 mm, así como en la fijación entre postes, se empleará cable galvanizado de 3 mm, así también se utilizará cable galvanizado número 16 y sogas plásticas blancas.

5.4.10 Cantidad de materiales a emplear para los 60 macrotúneles

Material	Unidad de medida	Cantidad a requerir por macrotúnel	Cantidad total para 38 macrotúneles de 28x4 metros.
Tubo galvanizado de 1'' de diámetro x 8 metros CH16 (chapa), rolado (arco) y con patas soldadas de 3/8'' x 0.60 metros	Unidad	8	304
Malla anti insectos 50 mesh, blanco dos líneas verdes (8.50 metros ancho x 35 metros de largo), factor de sombra 20-28%, peso promedio 121-126gr/metro cuadrado, resistencia a la ruptura (hilos paralelos) 120+Kg/5 cm, resistencia a la ruptura (hilos transversales) 64+Kg/5cm.	Metro Cuadrado	297.5 (35 x 8.5 metros)	11,305
Tensores frontales (anclas) de 3/4'' x 1 metro.	Tensor	2	76

Cable galvanizado (antorchado) de 3 mm	Metro lineal	40	1,520
Cable galvanizado No.16	Metro lineal	80	3,040
Soga (rafia), color blanco	Rollo de 10 libras	0.5	19

Material	Unidad de medida	Cantidad a requerir por macrotúnel	Cantidad total para 22 macrotúneles de 14x8 metros.
Tubo galvanizado de 1'' de diámetro x 8 metros CH16 (chapa), rolado (arco) y con patas soldadas de 3/8'' x 0.60 metros	Unidad	8	176
Malla anti insectos 50 mesh, blanco dos líneas verdes (14 metros ancho x 21 metros de largo), factor de sombra 20-28%, peso promedio 121-126gr/metro cuadrado, reistencia a la ruptura (hilos paralelos) 120+Kg/5 cm, resistencia a la ruptura (hilos transversales) 64+Kg/5cm.	Metro Cuadrado	294 (14 x 21 metros)	6,468
Tensores frontales (anclas) de 3/4'' x 1 metro.	Tensor	4	88
Cable galvanizado (antorchado) de 3 mm	Metro lineal	40	880
Cable galvanizado No.16	Metro lineal	80	1,760
Soga (rafia), color blanco	Rollo de 10 libras	0.5	11

Material	Unidad de Medida	Cantidad total para 60 macrotúneles
Tubo galvanizado de 1'' de diámetro x 8 metros CH16 (chapa), rolado (arco) y con patas soldadas de 3/8'' x 0.60 metros	Unidad	480
Malla anti insectos 50 mesh, blanco dos líneas verdes factor de sombra 20-28%, peso promedio 121-126gr/metro cuadrado, resistencia a la ruptura (hilos paralelos) 120+Kg/5 cm, resistencia a la ruptura (hilos transversales) 64+Kg/5cm.	Metro Cuadrado	17,773
Tensores frontales (anclas) de 3/4'' x 1 metro.	Tensor	164
Cable galvanizado (antorchado) de 3 mm	Metro lineal	2,400
Cable galvanizado No.16	Metro lineal	4,800
Soga (rafia), color blanco	Rollo de 10 libras	30

5.4.11 Costo para la implementación de 60 macrotúneles

El costo total para la implementación de la infraestructura de los 60 macrotúneles oscilan los Q 400,000.00 aproximadamente.

VI. CONCLUSIONES

- Se determinaron dos diseños para los macrotúneles de acuerdo a las medidas de las areas en las comunidades siendo estos de: 38 macrotúneles de 28 metros de largo x 4 metros de ancho y 22 macrotúneles de 14 metros de largo x 8 metros de ancho.
- Los macrotúneles estarán distribuidos por municipios de la siguiente manera: municipio de Jocotan 14 macrotúneles, Camotán 24 macrotúneles, Olopa 13 macrotúneles y San Juan Ermita 9 macrotúneles.
- Se cuenta con el listado de las familias donde estarán ubicados los 60 macrotúneles.

- Para los 60 macrotúneles se determinó el requerimiento de materiales para la implementación de las infraestructuras, así como el costo total de los mismos (materiales).