



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA



**EQUIPAMIENTO ARQUITECTONICO TURISTICO EN LA PLAYA PUBLICA DE SAN ANTONIO PALOPO, SOLOLA**

**PROYECTO DE GRADUACION**

Presentado a la Junta Directiva  
de la Facultad de Arquitectura de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala →

Por:

**RODOLFO JOSE FRANCO PINEDA**

Al conferirsele el título de  
**ARQUITECTO**

Guatemala, Marzo del 2004





**JUNTA DIRECTIVA**  
**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

|               |                                       |
|---------------|---------------------------------------|
| Decano        | Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo |
| Vocal Primero | Arq. Jorge Arturo González Peñate     |
| Vocal Segundo | Arq. Raúl Estuardo Monterroso         |
| Vocal Tercero | Arq. Jorge Escobar Ortiz              |
| Vocal Cuarto  | Br. Werner Enrique García Vicente     |
| Vocal Quinto  | Br. Rocío Araujo García               |
| Secretario    | Arq. Alejandro Muñoz Calderón         |

**Tribunal que practico el Examen**

|            |                                       |
|------------|---------------------------------------|
| Decano     | Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo |
| Secretario | Arq. Alejandro Muñoz Calderón         |
| Examinador | Arq. Víctor Díaz                      |
| Examinador | Arq. Verónica Carrera                 |

**Asesor y Examinador de Proyecto de Graduación**

Arq. Herman Búcaro



### **Acto que Dedico:**

Al único Arquitecto del Universo, Supremo creador y Salvador, hacedor de mi vida, Dios de mi corazón, que envió a su hijo para redimirme y por haberme brindado la sabiduría necesaria, la fortaleza y tesón para culminar mi carrera. 2da. Timoteo 4:7

A mis Hermanos en Cristo, que siempre estuvieron atentos a mis triunfos y me impulsaron a alcanzarlos con su amor y consejos, Dios los bendiga.

A todas aquellas personas que de una u otra forma transmitieron un poco de sabiduría, a los educadores de mi secundaria y de las aulas universitarias, que colaboraron con mi formación profesional, que tuvieron fe en mí y me impulsaron a alcanzar mis metas, a todos ellos los llevaré siempre en mi corazón.

A mis tíos, Oscar, Angel, Edwin, Héctor, Yoly, Alida, Chatía y Marilú que con sus palabras de aliento y actos de apoyo colaboraron con el fin que ahora alcanzo, en especial a Paco Pineda y Lucky que de manera desinteresada me apoyaron desde la distancia que nos separa.

A mis Abuelos y Hermanos en Cristo, Valentín Pineda y Francisca García que siempre esperaban mi visita a pesar de que el tiempo me lo impedía en muchas ocasiones.



**Acto que Dedico:**

A las personas más importantes en mi vida, a quienes les ofrezco con humildad una página de este trabajo, con la que expreso mi agradecimiento por el apoyo incondicional, consejos, llamadas de atención que fortalecieron mi vida, de no ser por ellos, no ocuparía el lugar que ahora ocupo.

**A:**

**Rodolfo Arturo Franco Castillo**

**Y**

**Maria Olimpia Pineda de Franco**

Por las noches de desvelo y arduo trabajo para brindarme lo mejor del mundo, más allá de sólo lo necesario, y más que ello por su amor, cariño, por todo lo que aún no he agradecido o por lo que he olvidado agradecer, por los regaños, por las esperas, todo lo que me impulsó a no claudicar.

“Dios los guarde”



### **Acto que Dedico:**

A mis hermanas Paola y Marielita “yeya”, que me apoyaron en ocasiones en esos desvelos y con ello dieron aliento a mi deseo de concluir mi carrera.

A mis amigos de toda la vida, Pablo Contreras, Ana Agreda, Jennifer Rodríguez, y a quienes conocí en las aulas universitarias,

Carlos Reyes, Jorge Camposeco, Syndi, Sofía, Marta, Mario Pérez, Juanita, Frank, Nicté, Ana Jiménez, Sandy, Heidi, y a todos mis compañeros que aunque no mencione forman parte importante en mi vida, con quienes compartí éxitos y derrotas y que en ocasiones me levantaron para seguir adelante.

A mi asesor del Proyecto, Arq. Herman Búcaro, por sus consejos y apoyo desde la práctica Supervisada hasta mi examen público y por brindarme su amistad.

A los Arquitectos Raúl Monterroso y Verónica Carrera por brindarme su amistad y apoyo durante mi paso por las aulas universitarias, al Arquitecto Rodolfo Gándara, quien desde el inicio de mi formación inspiró confianza en mi capacidad.



### INDICE GENERAL

|  |    |  |    |
|--|----|--|----|
| Introducción-----                                      | 1  | 10.1.-Situación Sin Proyecto                     |    |
|  |    | 10.2.-Situación con proyecto                     |    |
| <b>CAPITULO I</b>                                      |    | 11.-Esquema FODA-----                            | 14 |
| <b>Marco Teórico Referencial</b>                       |    | 12.-Objetivos del proyecto-----                  | 15 |
| Información general del proyecto-----                  | 2  | 12.1-Objetivo General12.2-Objetivo Especifico    |    |
| 1.-Nombre del Proyecto                                 |    | 12.3-Metas y resultados Esperados                |    |
| 2.-Entidades responsables del atractivo turístico      |    | 12.4-Aspectos de Mercado-----                    | 16 |
| 3.-Dirección y teléfono de entidades responsables      |    |  |    |
| 4.-Ubicación y Localización del proyecto               |    | <b>CAPITULO II</b>                               |    |
| 5.-Distancias  |    | <b>Aspectos Ambientales del Sitio</b>            |    |
| 6.-Beneficiarios                                       |    | 2.1-Recursos Naturales Aprovechables-----        | 17 |
| 7.-Sector del enfoque                                  |    | 2.2-Control Ambiental Propuesto-----             | 18 |
| Ubicación Geográfica-----                              | 3  | 2.3-Plan de Mitigación                           |    |
| Delimitación General del departamento-----             | 4  | 2.4-Cálculo de capacidad de carga física         |    |
| 8.-DIAGNOSTICO-----                                    | 5  | 2.5-Soleamiento y Vientos-----                   | 19 |
| 8.1.- Antecedentes                                     |    | 2.6-Contexto general del Área de Estudio-----    | 20 |
| 8.2.-Identificación de la problemática a resolver----- | 6  | 2.7-Contexto Específico del Área de Estudio----- | 21 |
| Fotografías de problemática existente-----             |    |  |    |
| 9.- Caracterización del área de influencia-----        |    | <b>CAPITULO III</b>                              |    |
| 9.1.-Descripción Geográfica                            |    | <b>Formulación del proyecto</b>                  |    |
| 9.2.- Aspectos Socioeconómicos                         |    | 3.1-Descripción del Proyecto-----                | 22 |
| 9.3.-Servicios-----                                    | 9  | 3.2-Resultados especificos esperados             |    |
| 9.4.-Cuadros Estadísticos-----                         | 11 | 3.3-Aspecto Constructivo y de diseño-----        | 23 |
| 10.-Justificación-----                                 | 13 | 3.3. a-Complejidad del proyecto                  |    |
|  |    | 3.3. b-Programa de necesidades-----              | 24 |



|   |    |
|---|----|
| 3.3. c-Juego de planos a realizar-----                    |    |
| 4.-Aspecto Constructivo-----                              | 25 |
| 4.1-Materiales a Utilizar (conjunto)                      |    |
| 4.2-Materiales a Utilizar (Edificio Principal)            |    |
| 5.-Aspectos de Diseño                                     |    |
| 5.1-Metodología de Diseño -----                           | 26 |
| Premisas de Diseño  |    |
| 5.2-Aspectos Técnicos                                     |    |
| 5.3- Diagrama de Relaciones                               |    |
| conjunto-----   | 29 |
| Edificio Principal-----                                   | 30 |
| 5.4-Matriz de Relaciones (Conjunto)-----                  | 31 |
| 5.5- Diagrama de Relaciones                               |    |
| Matriz de Relaciones (Edificio principal 1er. Nivel)----- | 32 |
| Diagrama de Relaciones (1er. Nivel)                       |    |
| Matriz de Relaciones (Edificio Segundo Nivel)-----        | 33 |
| Fotografías de Animación, fotografía Aérea-----           |    |
| 37  |    |

**CAPITULO IV**

|   |     |
|---|-----|
| 4.1-Desarrollo de planos constructivos----- | 39  |
| 4.1-Especificaciones Técnicas-----          | 67  |
| 4.2-Presupuesto-----                        | 96  |
| Cronograma de Ejecución-----                | 101 |
| Conclusiones-----                           | 104 |
| Recomendaciones-----                        | 105 |
| Bibliografía-----                           | 109 |

**Anexos**

|   |    |
|---|----|
| Diagrama de Relaciones                        |    |
| 5.6-Arreglos Espaciales (Conjunto)-----       | 34 |
| Arreglos Espaciales (Edificio Principal)----- | 35 |
| Descripción de Arquitectura-----              | 36 |

1. Ampliación de Detalles Constructivos.



2. Fotografías de Maqueta.
3. Proyecto piloto de desarrollo de la Cuenca del Lago de Atitlán. (AMSCCLAE)















## INTRODUCCION

El presente proyecto de graduación por EPS consiste en la elaboración de un estudio Técnico-arquitectónico que contempla el diseño y la ejecución de planos constructivos para la playa pública de San Antonio Palopó, Sololá, efectuado por el sustentante Rodolfo José Franco Pineda, quien desarrolló su Ejercicio Profesional Supervisado en este lugar durante el periodo del primer semestre del año 2003.

En base a la convivencia en la comunidad se observó que las actividades cotidianas de la población adolecen del equipamiento urbano a nivel general y muy especialmente a nivel turístico en la playa pública, donde se presenta una imagen desfavorable debido a que en ella se realizan actividades de limpieza de los productos agrícolas producidos, ventas informales y eventos improvisados, esto a orillas del lago, situación que contribuye al detrimento de la imagen urbana existente que tiene puntos focales hacia el lago de Atitlán con interés paisajístico y ambiental.

La respuesta a este problema se presenta en este documento de la siguiente forma:

**El primer capítulo** se identifica como Marco Teórico-referencial, donde se describe la población, sus creencias religiosas, costumbres y tradiciones que hacen tan especial a la comunidad, así como datos históricos que dan una panorámica amplia del escenario.

**El segundo capítulo** contiene el análisis del sitio, donde se establecieron las premisas ambientales y estudio topográfico del terreno que importantes para la propuesta, donde el análisis de circulación de vientos, soleamiento y topografía permiten la concepción de premisas que servirían como parte del proceso metodológico.

**El tercer capítulo** está conformado por la formulación del proyecto, los criterios de diseño del edificio principal y un estudio de los iconos (volcanes que rodean el Lago de Atitlán, embarcaciones que diariamente se observan), para brindar la formalidad del edificio. Las plazas exteriores también son abstracciones del escudo de San Antonio, los peces y cangrejos forman parte del diseño.

**En cuarto capítulo** se localizan los planos constructivos, especificaciones del proyecto, presupuesto y cronograma de ejecución de obra.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones que servirán de apoyo para la ejecución del proyecto, de realizarse el mismo.



A través de este estudio de la recreación en el Departamento de Sololá llegamos al lenguaje gráfico, la propuesta denominada Equipamiento Arquitectónico Turístico en la Playa de San Antonio Palopó, Sololá.

## 1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

**1. NOMBRE DEL PROYECTO:** Equipamiento Arquitectónico-Turístico en la Playa de San Antonio Palopó, Sololá.

### 2. ENTIDADES RESPONSABLES DEL ATRACTIVO TURISTICO

AMSCLAE (Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Atitlán y su Entorno) Y Municipalidad de San Antonio Palopó

### 3.-DIRECCION Y TELEFONO DE LA ENTIDAD RESPONSABLE

AMSCLAE /Sr. Juan Skinner Alvarado, director Ejecutivo.  
5ta. Avenida 8-00, Zona 1, Solola, Tel, 7623987

### 4. UBICACIÓN Y LOCALIZACION DEL PROYECTO:

4.1-Sistema Turístico: El Altiplano Indígena Vivo<sup>1</sup>  
4.2-Región: II  
4.3-Departamento: Sololá  
4.4-Municipio: San Antonio Palopó  
4.5-Barrios: San Nicolás, Xetiox, Tzanimabey

### 5. DISTANCIAS(en Km.)

5.1 Desde la Ciudad de Guatemala 158.50 kms.  
5.2 Desde la Cabecera Departamental 20.50 kms.

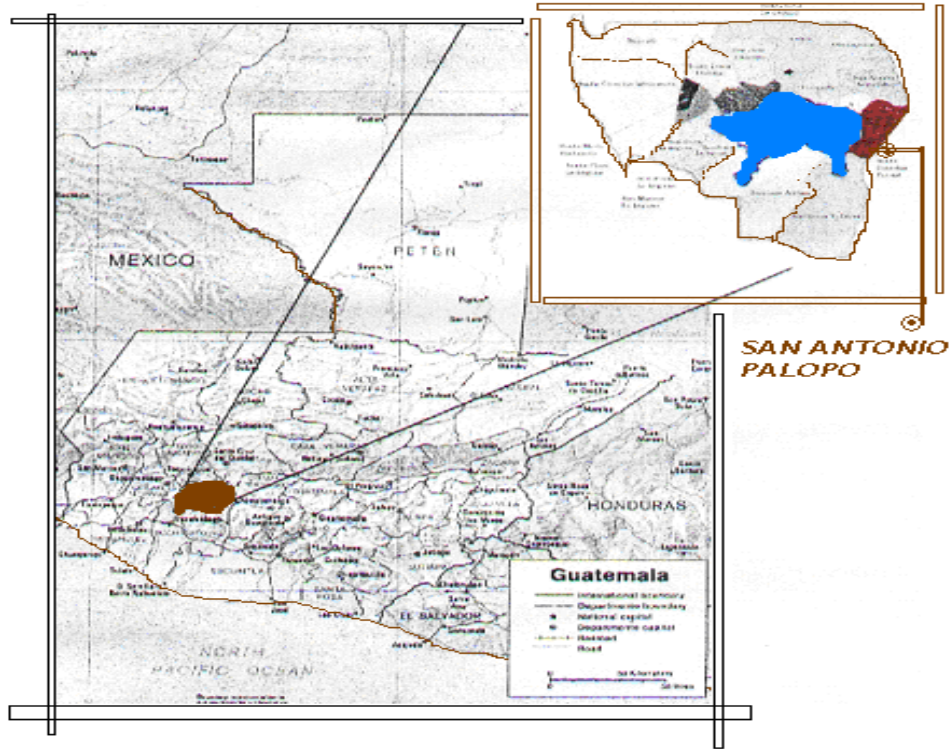
### 6. BENEFICIARIOS:

**DIRECTOS:** 3345 habitantes.  
**INDIRECTOS:** 8,310 habitantes.

### 7. SECTOR:

Turismo

<sup>1</sup> Feria de proyectos Turísticos , Inguat

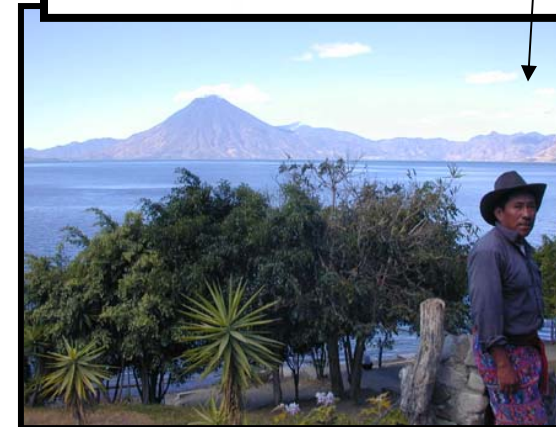
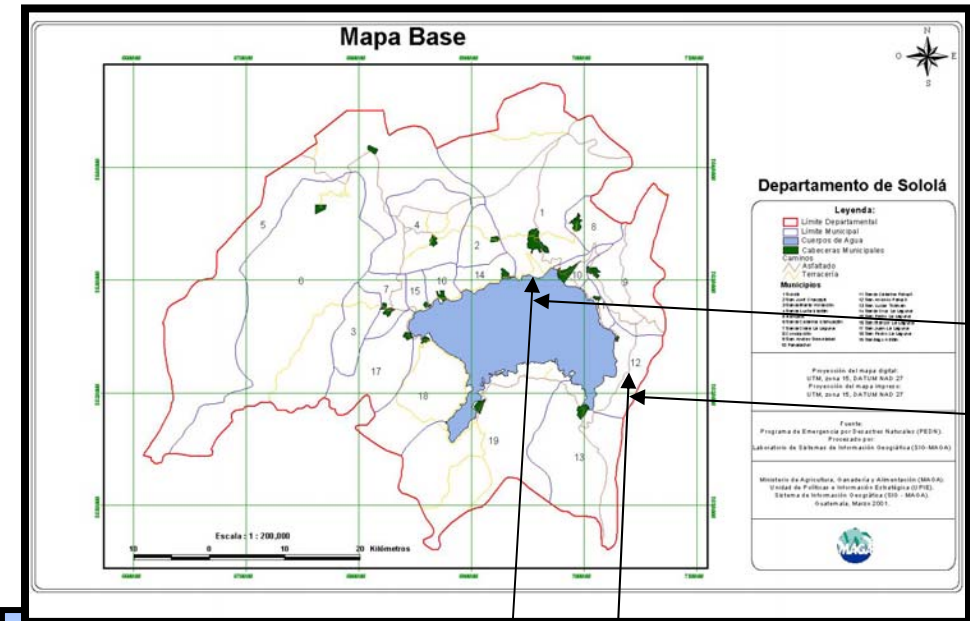
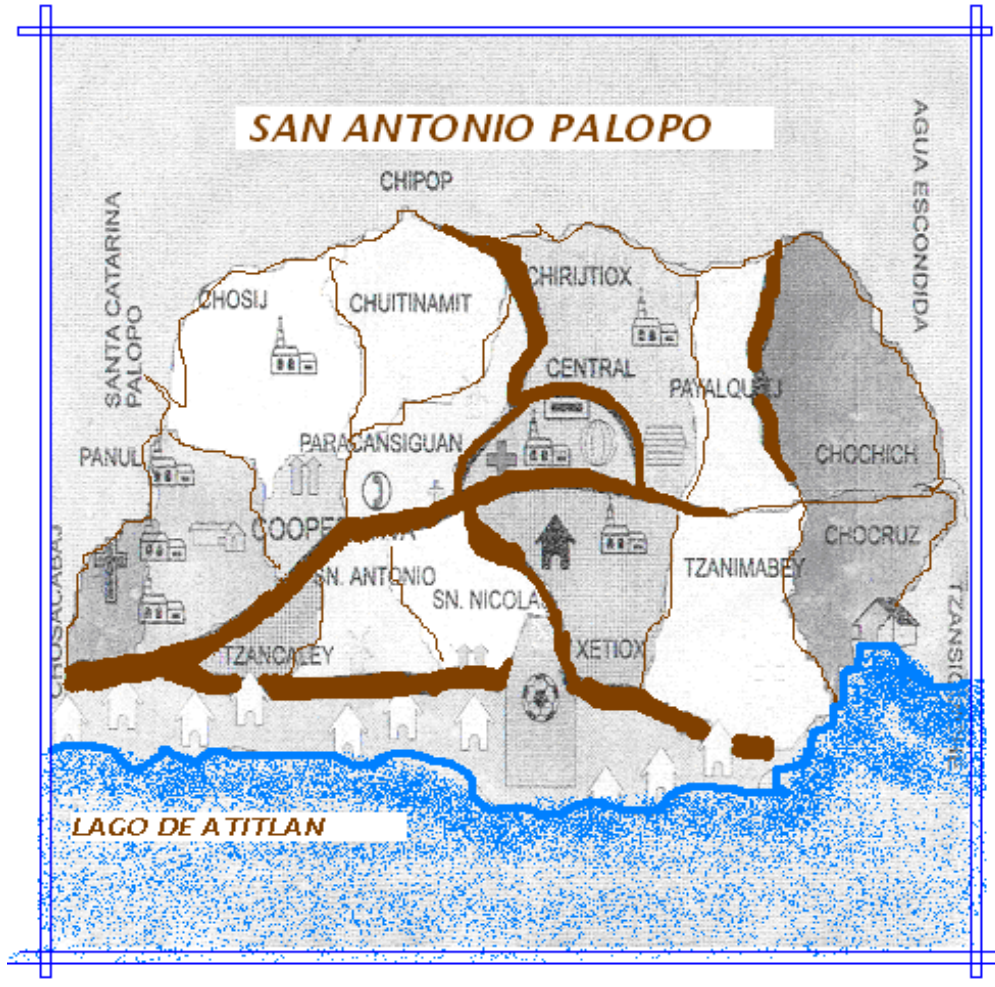


REPUBLICA DE GUATEMALA



UBICACION GEOGRAFICA DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PALOPO, SOLOLA



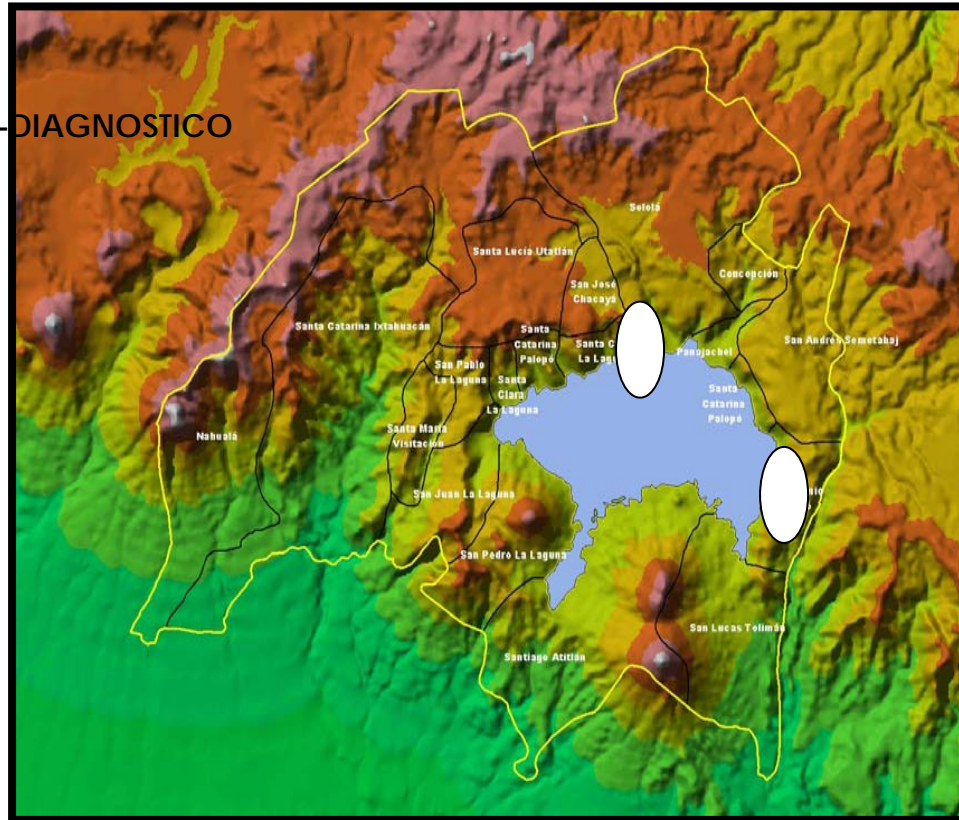


Municipio de Panajachel, Ubicado a 10 Km. de San Antonio Palopó





## 8.- DIAGNOSTICO



DELIMITACION DE LA REGION (SOLOLA)

Municipio de San Antonio Palopó

Fotografías del sitio. Fuente: Elaboración propia

## 8.1 ANTECEDENTES

En el año 1998 es asfaltada la carretera desde Santa Catarina Palopó hasta San Antonio, convirtiéndose desde ese momento en un adelanto de suma importancia para la comercialización de sus productos y por supuesto para el ingreso de turistas de distintas procedencias ahora por medio terrestre, algo inexistente hasta entonces. Lamentablemente no cuenta con los servicios que los reciban y proporcionen confort, no se ha invertido en generar elementos arquitectónicos-turísticos que den mayor realce a la población, esto por razones económicas principalmente, ya que no existe un proyecto que logre crear interés en los inversionistas nacionales e internacionales.

El Gobierno de la República considerando la importancia del Lago de Atitlán como vital recurso Hídrico para los municipios de la cuenca, y que además constituye un bello atractivo que representa ingresos económicos por turismo nacional e internacional, **creó en el año de 1996 la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Atitlán y su Entorno, AMSCLAE, por medio del Decreto 133-96, cuyo objetivo es planificar, coordinar y ejecutar las medidas y acciones del sector público y privado que sean necesarias para conservar, preservar y resguardar el ecosistema del Lago de Atitlán y sus áreas circunvecinas.**

Desde el año 1998, AMSCLAE identificó la necesidad de implementar un manejo sustentable de recursos de la cuenca del lago, además es competencia del municipio la gestión de las



actividades ambientales,<sup>2</sup> en este caso por medio de proyectos arquitectónicos que colaboren con la minimización de la contaminación.

**Para llevar a cabo su cometido, AMSCLAE<sup>3</sup> desarrolla proyectos dentro de la estructura de los programas siguientes:**

- A) Programa de Manejo de Desechos
  - A.1) Subprograma de Manejo de Desechos Líquidos
  - A.2) Subprograma de Manejo de Desechos Sólidos
  - A.3) Subprograma de Manejo de Desechos Contaminantes y Peligrosos
- B) Programa de Educación y Concientización Ambiental
- C) Programa de Investigación Ecológica y Social
- D) Programa de Manejo de Áreas Silvestres y Bosques de Uso
- E) Programa de Desarrollo de Políticas y Planificación Ambiental
- F) Programa de Desarrollo Institucional y Organización Comunitaria
- G) Programa de Manejo de Recursos Hidrobiológicos

No existe un antecedente al que se pueda referir el presente proyecto como tal, -AMSCLAE-, ha apoyado hasta el momento solamente con la limpieza del pueblo. Mientras las autoridades municipales, de una manera que podemos denominar inteligentemente política, aunque no la más adecuada, han trabajado en localidades fuera de la

cabecera municipal, donde la población es mayor y por consiguiente tendrán más apoyo político, a esto se debe el descuido de San Antonio.

Los antecedentes en la región no llegan más allá del papel, propuestas que a través de los años se han realizado pero que lamentablemente no se han concretado.

## 8.2 IDENTIFICACION DE LA PROBLEMÁTICA A RESOLVER

Para la identificación del problema, se llevó a cabo un análisis juntamente con el Alcalde Municipal y Síndicos representantes de la población respecto a la importancia de los servicios turísticos, y por medio de un árbol de causa y efecto y alternativas de solución, se detectó que el problema principal es la falta no sólo de los servicios sino también del espacio existente para la realización del mismo y por supuesto el factor económico.

**Este último incide directamente en la propuesta que se presenta, ya que por la falta de espacio se propone la compra de un terreno colindante al campo existente,** el cual es de vital importancia para el estudio como se muestra en la planta de conjunto de los planos constructivos.

Esa falta de servicios ocasiona que la visita del turista no excede más de **30 minutos**, tiempo insuficiente para dar a conocer el sitio. También la falta de organización ha propiciado que dueños de chalets se apropien de espacios dentro de la playa que con el tiempo se convierten en posesiones intrínsecas de una manera idealista y que al saber que serán desalojados pueden ocasionar oposición.

<sup>2</sup> Código Municipal, Decreto 12-2002, Artículo 67

<sup>3</sup> Programas de Ejecución de AMSCLAE ([www.amsclae.com.gt](http://www.amsclae.com.gt)) P.4



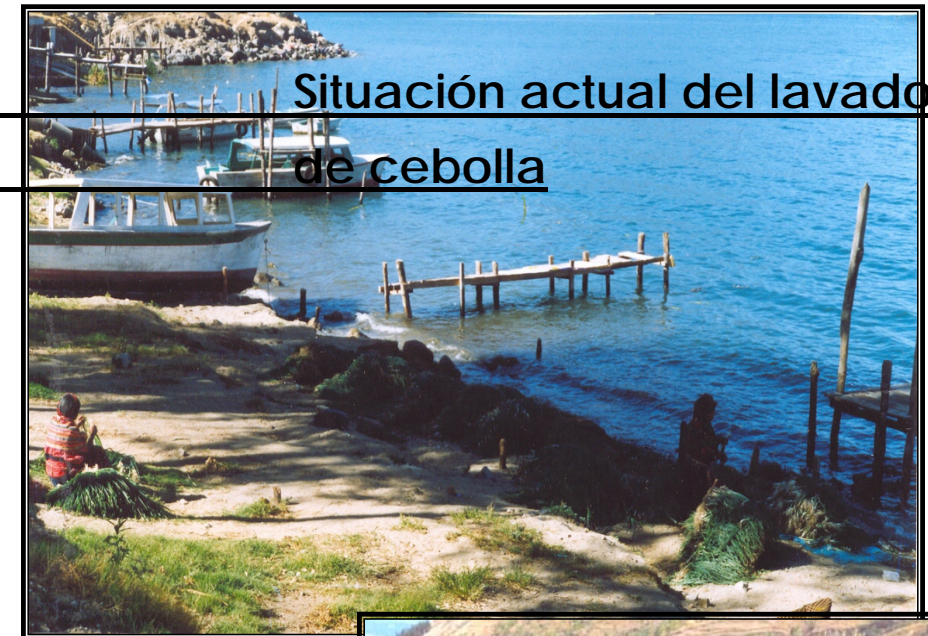
Años atrás se ha percibido la latente necesidad de iniciar un proyecto en la comunidad de San Antonio que aporte el elemento arquitectónico indispensable para albergar distintas actividades y servicios que el pueblo necesita para ser conocido como un atractivo turístico.

Por otro lado en aspectos específicos del proyecto, se presenta el programa de necesidades, que es el resultado de la problemática identificada en la falta de servicios básicos y de elementos arquitectónicos que contengan espacios libres, transparentes y funcionales y que en su formalidad aporten en su simplicidad una sensación agradable.

Los problemas básicos que actualmente se identifican son los siguientes:

- ✚ El área de lavado de cebolla se encuentra a orillas del lago, sin un tratamiento adecuado que permita filtrar los desechos orgánicos resultantes.
- ✚ La basura es acumulada a orillas del lago por la falta de recipientes y control por parte de la municipalidad.

- ✚ El turista no es motivado a visitar la localidad por la falta de servicios básicos y de infraestructura.
- ✚ La carretera que une Agua Escondida con Parajener y que su visita sea de pocos minutos hará desaparecer el único campo de balompié existente.
- ✚ Los drenajes pluviales se encuentran a nivel de la playa, lo que provoca un efecto visual negativo para el paisaje.





## Acumulación de Basura a orillas de la Playa

## Estado Actual de los drenajes Pluviales

Fotografías del sitio. Fuente: Elaboración propia



Campo que desaparecerá por  
paso de carretera

### 9. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

#### 9.1. Descripción Geográfica

El problema descrito anteriormente afecta a la comunidad del Municipio de San Antonio Palopó, Sololá, encuentra ubicado a 158.5 km. De la ciudad Capital y a 20.5 km. de la cabecera departamental.

Se arriba por medio terrestre en carretera asfaltada, y por medio acuático, existiendo visitas planificadas desde Panajachel en grupos desde 10 hasta 25 visitantes por lancha, con una cantidad de 3 lanchas diarias.



Fotografías: Elaboración propia





Medio terrestre de transporte  
-Carretera Asfaltada-

Transporte por lancha  
-Desde Panajachel y San Lucas

Tolimán

Principalmente-

## 9.2. Aspectos Socioeconómicos.

La Población<sup>4</sup> estimada para el ciclo 2003 según censo del mismo año, es de 3345 habitantes en el casco urbano, el origen de sus habitantes es Maya Kakchiquel, eminentemente indígenas, de habla Kakchiquel.

### Índices de crecimiento

La población urbana del municipio de San Antonio Palopó crece a un ritmo de 3.5%, mientras la rural es a 3.3%.

### Recreación

Se cuenta con 3 campos de fútbol en 3 centros poblados, sin embargo el campo de la cabecera será eliminado por el paso de la carretera, además 2 canchas de baloncesto y por supuesto el lago de Atitlán.

<sup>4</sup> INE, Censo de Población y Habitación 2003:p.14

### Comercio

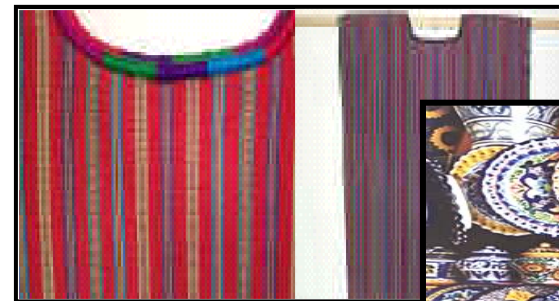
Producción agrícola Maíz, Frijol, Garbanzo, Trigo, Hortalizas, frutas. Se reporta el uso de fertilizantes químicos en 11 centros poblados y de semillas mejoradas en 10.

Producción Pecuaria La producción de aves de corral se reporta en pequeña escala, destinada al consumo familiar y en venta.

Tiendas Funcionan 89 tiendas de diversa condición, tanto en la cabecera como en distintos caseríos y cantones.

Farmacias Funcionan, dos en la cabecera municipal.

Producción Artesanal: Textiles, Carpinterías, Cerámica



Traje típico utilizado por la





Mujer.

Fuente de Cerámica realizada en el Municipio

Fotografías: Internet

Pesca: Los peces y cangrejos forman parte de la cultura local.

### ● Cultura

Uno de los centros ceremoniales de la población PRE-hispánica del área fue Panimaquim (en cakchiquel) el Gran Pajonal, el cual se estableció a inmediaciones de donde actualmente se ubica la cabecera municipal.

Población Infantil del Municipio



Playa de cabecera municipal



## 9.3 Servicios:

### ● Infraestructura de servicios

**Sistema vial** Los 14 centros poblados del municipio cuentan con acceso por camino de terracería. Sin embargo estos caminos no comunican directamente a las distintas comunidades rurales con la cabecera municipal, sino que lo

hacen por la carretera que une la población de Panajachel con la Aldea Godínez.

La comunicación directa con la cabecera municipal por medio de caminos de herradura o veredas, que presentan muchas dificultades en la época de lluvia.

**Energía Eléctrica** Se calcula que en todo el municipio existen 1449 viviendas reportadas, 964 (67%) disponen de energía domiciliar, 485(33%) no cuentan con este servicio.

Cuentan con alumbrado público, la cabecera municipal, el caserío Chuisajcap, la aldea Tzanpetey y la aldea Agua Escondida.

**Letrinización y saneamiento Ambiental** 1043 viviendas (72%) cuentan con instalación de Letrina. Por consiguiente, 406 (28%) no lo tienen.

**Agua entubada** 1128 viviendas (78%) cuentan con dicho servicio, sin que necesariamente sea de carácter domiciliar. En consecuencia 321 (22%) carecen del mismo.

### Equipamiento

**Mercados** No se cuenta con un edificio en la cabecera municipal, sin embargo los días de plaza se levanta uno provisional en las calles.

**Rastros** No existe ninguna instalación de tipo formal.

**Salones de usos múltiples** Sólo en cuatro de estos centros poblados se cuenta con este tipo de instalación.



Teléfono: Solamente en la cabecera municipal se cuenta con este servicio.

Molino de nixtamal: Funcionan 17 unidades

### ● Salud

Los servicios<sup>5</sup> estatales de salud están a cargo de un Puesto de Salud tipo B con sede en la cabecera municipal, que cuenta con una enfermera, un técnico en salud, y una secretaria. 15 comadronas trabajan en las diferentes comunidades en la cabecera.



ANTIGUO EDIFICIO DE LA POLICIA (ACTUALMENTE CENTRO DE SALUD)

Fotografías: Elaboración propia

### ● Educación

No existen establecimientos a nivel PRE-Primario, ni a nivel secundario, solamente a nivel primario con 11 centros, 49 aulas, 40 maestros, 1718 alumnos, de 14 pueblos poblados.

### ● Viabilidad y transporte

**De pasajeros:** Se cuenta con 1 bus que cubre diariamente la ruta de San Antonio Palopó para la capital a las 4:00 a.m., de los transportes Rebuli.

De la cabecera departamental diariamente sale un bus para San Antonio a las 6:00 a.m.

8 pick-ups y 4 microbuses viajan diariamente la ruta de San Antonio Palopó a Panajachel, entre las 7:30 a.m. y las 5:00 pm., con valor de 3.00 Q.



Mirador ubicado sobre Carretera a Godínez

Se comunican diariamente la ruta entre las 7:30 a.m. y las

Carretera que comunica la cabecera Municipal Y sus respectivos Cantones

<sup>5</sup> Diagnostico del Municipio de San Antonio Palopó, Funcede 1998:P.11





## 9.4 CUADROS ESTADISTICOS

| ACTIVIDAD ECONOMICA EN EL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PALOPO, SOLOLA |                     |                     |           |                        |          |           |                    |                       |           |                         |           |           |              |           |           |
|---|---------------------|---------------------|-----------|------------------------|----------|-----------|--------------------|-----------------------|-----------|-------------------------|-----------|-----------|--------------|-----------|-----------|
| No.   | Centro Poblado      | Venta de Producción |           |                        |          |           | Quién Comercializa | Tecnología Productiva |           | Actividades Comerciales |           |           |              |           |           |
|   |                     | Desti.Prod.         |           | Lugar, Venta, Producto |          |           |                    | Fertil                | (Sm)      | Molino Nixta            | Tiendas   | Farmacias | Carpinterías | Comedores | Cantinas  |
|   |                     | Consumo             | Venta     | Local                  | Cab.     | (Fm)      |                    |                       |           |                         |           |           |              |           |           |
| 1   | San Antonio Palopó  | X                   | X         |                        |          | X         |                    | X                     |           | 4                       | 40        | 2         | 5            | 2         | 2         |
| 2   | Agua Escondida      | X                   | X         |                        |          | X         |                    | X                     | X         | 2                       | 12        | 1         | 2            | 4         | 4         |
| 3   | Chuiquistel         | X                   | X         |                        |          | X         | X                  | X                     | X         |                         |           |           |              |           |           |
| 4   | Chuisajcap          | X                   | X         |                        |          | X         | X                  | X                     | X         | 1                       | 2         |           |              |           |           |
| 5   | Chitulul            | X                   | X         |                        | X        | X         | X                  |                       |           |                         | 2         |           |              |           |           |
| 6   | El Naranjo          | X                   | X         | X                      |          | X         | X                  | X                     | X         | 1                       | 3         |           | 4            | 1         | 1         |
| 7   | Ojo de Agua         | X                   | X         | X                      | X        | X         | X                  | X                     | X         | 1                       | 3         |           | 1            |           |           |
| 8   | Patzaj              | X                   | X         | X                      |          |           |                    |                       |           |                         |           |           |              |           | 1         |
| 9   | Porvenir Chipoo     | X                   | X         |                        | X        | X         |                    | X                     | X         | 2                       | 5         |           | 1            |           |           |
| 10  | San Gabriel         | X                   | X         |                        | X        | X         | X                  | X                     | X         | 2                       | 10        |           | 1            |           | 2         |
| 11  | San José Xiquinabaj | X                   | X         |                        | X        | X         | X                  |                       |           | 1                       | 2         |           |              |           |           |
| 12  | Tzancorral          | X                   | X         |                        | X        | X         | X                  | X                     | X         |                         | 2         |           |              |           |           |
| 13  | Tzanpetey           | X                   | X         | X                      | X        | X         | X                  | X                     | X         | 2                       | 3         |           | 1            |           |           |
| 14  | Xequistel           | X                   | X         | X                      |          | X         | X                  | X                     | X         | 1                       | 5         | 1         | 1            | 1         | 1         |
|   | <b>TOTALES</b>      | <b>14</b>           | <b>14</b> | <b>5</b>               | <b>7</b> | <b>13</b> | <b>10</b>          | <b>11</b>             | <b>10</b> | <b>17</b>               | <b>89</b> | <b>4</b>  | <b>16</b>    | <b>8</b>  | <b>11</b> |

En el presente cuadro se muestra la actividad económica que el Municipio de San Antonio presenta con respecto a los cantones y aldeas que lo conforman, y como estos contribuyen al crecimiento económico del sitio.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Diagnóstico del Municipio de San Antonio Palopó, Funcede 1998:P.25



| SERVICIOS CON QUE CUENTA EL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PALOPO, DEPARTAMENTO DE SOLOLA |                     |             |            |            |            |                   |                       |             |            |            |          |          |          |           |            |
|---|---------------------|-------------|------------|------------|------------|-------------------|-----------------------|-------------|------------|------------|----------|----------|----------|-----------|------------|
| No.   | Centro Poblado      | Casas       |            | Casas      |            | Alumbrado Público | Municipal Auxiliatura | Agua        |            | Cementerio | S.U.M.   | Iglesias |          | C. Deport |            |
|   |                     | c/letrina   | s/letrina  | c/luz      | s/luz      |                   |                       | Llena Cant. | Pilas Pub. |            |          | Catól.   | Evang.   | Fútbol    | Básquetbol |
| 1   | San Antonio Palopó  | 150         | 200        | 300        | 50         | X                 |                       | 20          |            | X          | X        | 1        |          | 1         | 1          |
| 2   | Agua Escondida      | 324         | 36         | 324        | 36         | X                 | X                     | 3           | 3          | X          | X        | 1        | 3        | 1         | 1          |
| 3   | Chuiquistel         | 32          |            |            | 32         |                   |                       |             | 1          |            |          |          |          |           |            |
| 4   | Chuisajcap          | 25          | 20         |            | 45         | X                 |                       |             |            |            |          |          |          |           |            |
| 5   | Chitulul            | 100         |            |            | 100        |                   | X                     | 1           |            |            |          | 1        |          |           |            |
| 6   | El Naranjo          | 105         |            | 105        |            |                   | X                     |             |            | X          | X        | 1        | 1        |           |            |
| 7   | Ojo de Agua         | 47          |            |            | 47         |                   | X                     |             | 1          |            |          | 1        |          |           |            |
| 8   | Patzaj              |             | 20         |            | 20         |                   |                       |             |            |            |          |          |          |           |            |
| 9   | Porvenir Chipoo     | 45          | 25         | 50         | 20         |                   | X                     |             |            | X          |          |          |          |           |            |
| 10  | San Gabriel         | 60          | 20         | 60         | 20         |                   | X                     |             |            | X          |          |          | 1        |           |            |
| 11  | San José Xiquinabaj | 25          | 25         | 25         | 25         |                   | X                     |             |            |            |          |          | 1        |           |            |
| 12  | Tzancorral          | 20          | 20         | 30         | 10         |                   | X                     |             |            |            |          |          | 1        |           |            |
| 13  | Tzanpetey           | 40          |            | 30         | 10         | X                 | X                     |             |            |            |          | 1        |          |           |            |
| 14  | Xequistel           | 70          | 40         | 40         | 70         |                   | X                     |             |            | X          | X        | 1        |          |           |            |
|   | <b>TOTALES</b>      | <b>1043</b> | <b>406</b> | <b>964</b> | <b>485</b> | <b>4</b>          | <b>10</b>             | <b>24</b>   | <b>5</b>   | <b>6</b>   | <b>4</b> | <b>7</b> | <b>7</b> | <b>2</b>  | <b>2</b>   |

Fuente: Fundación Centroamericana de Desarrollo Económico (Funcede)

Los datos desarrollados por FUNCEDE muestran los servicios con los que cuenta San Antonio, sin embargo algunos de ellos como la cancha de Fútbol y la de Básquetbol no cuentan con la debida instalación y funcionamiento correcto.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Diagnóstico del Municipio de San Antonio Palopó, Funcede 1998:P25



10. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

10.1. Situación sin proyecto.

Según los efectos o consecuencias detectados en el árbol de causa-efecto que se realizó de manera informal en la alcaldía municipal, los resultados a mediano y largo plazo serían de consecuencias fatales para la biodiversidad que presenta el Lago de Atitlán refiriéndome en primer plano al aspecto ambiental, ya que por una falta de manejo de los residuos orgánicos e inorgánicos la acumulación de los mismos ocasiona focos de contaminación.

Por el lado urbanístico sin proyecto planificado se estaría dando la pauta a un crecimiento de elementos arquitectónicos de una manera desordenada y sin un estudio del impacto causado por los mismos, así también el riesgo de poca o nula integración al espacio circundante.



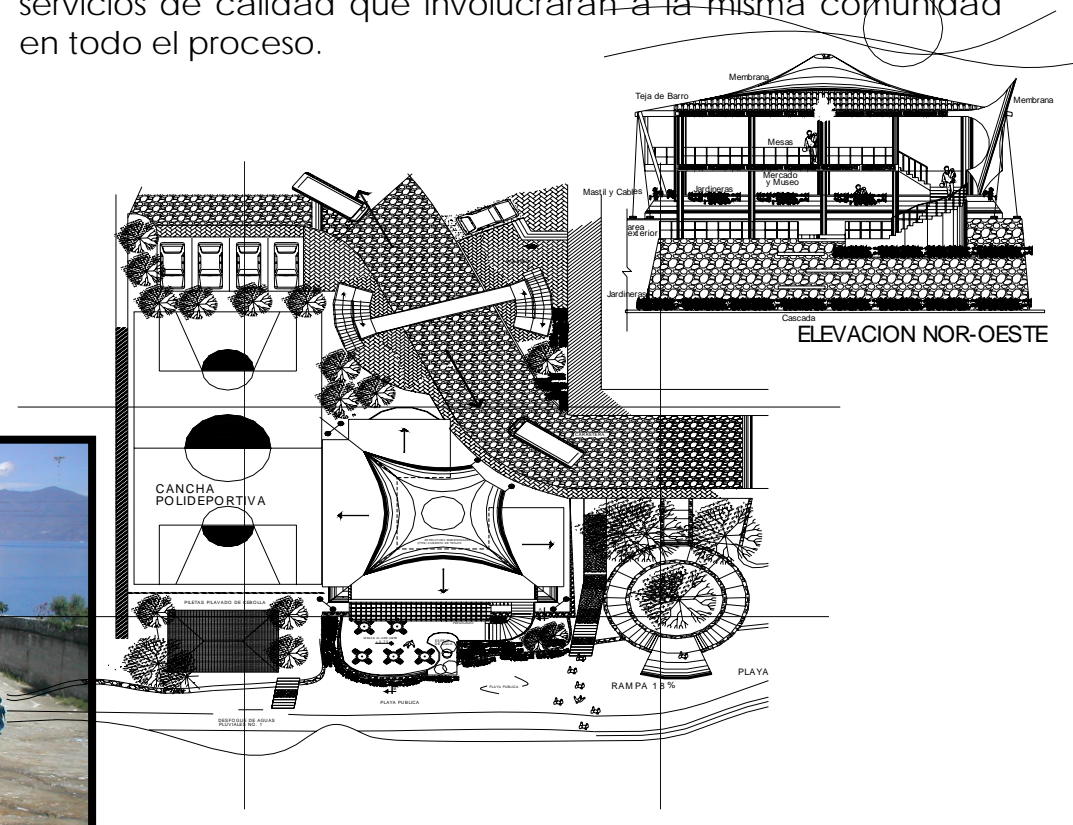
Fotografías: Elaboración propia

Actualmente no se cuenta con ningún servicio de infraestructura deportiva

y/o Arquitectónica

10.2. Situación con proyecto.

Se pretende con la planificación de este estudio resolver los problemas identificados en incisos anteriores, se proporcionará a la población un estudio completo y desglosado por fases de ejecución, así también como aspecto de gran importancia se logrará la internacionalización de una cultura que aún tiene mucho por descubrir y que brindará servicios de calidad que involucrarán a la misma comunidad en todo el proceso.





Planta de Conjunto

11. ESQUEMA FODA

F

**Fortalezas:**

- \*Existe predio en un 90% para la realización del proyecto.
- \*Con seguridad la mano de obra será proporcionada por la población al tomar conciencia de la magnitud del proyecto.
- \*El 80% de los materiales de construcción a utilizar son proporcionados en el sitio o por lo menos en la misma región.
- \*Se cuenta con camino de acceso en buen estado para ingresar a la comunidad.
- \*Se cuenta con agua entubada.
- \*Se cuenta con energía eléctrica en la comunidad.
- \*Parte del proyecto ya ha sido iniciado con el traslado del Centro de Salud a cercanías de la playa y planificado durante la práctica EPS.

O

**Oportunidades:**

- \*Apoyo financiero de instituciones internacionales dedicadas al tema eco-turístico, por medio del INGUAT.
- \*Apoyo de la Municipalidad por medio de acta escrita y firmado haciendo ver la necesidad del proyecto.
- \*Contacto directo con representantes de AMSCLAE.

D

**Debilidades:**

- \*Los habitantes de la comunidad aun no han tomado conciencia de la importancia del proyecto por la desconfianza política que tienen.

\*El 10% del predio con que no se cuenta es de suma importancia para el proyecto.   
 representante de las autoridades



A

**Amenaza:**

\*No se podrá construir en primer lugar si no se encuentra el apoyo monetario, y de encontrarse no el suficiente para la compra del terreno faltante.

\*Respuesta negativa de Instituciones.

**12. OBJETIVOS DEL PROYECTO****12.1. Objetivo General**

● Elaborar un estudio arquitectónico que contemple el diseño y planificación del equipamiento y uso de la playa pública de San Antonio Palopó, Sololá.

**12.2. Objetivos específicos**

● Realizar los planos constructivos respectivos, con los cuales el proyecto sea factible tanto en su facilidad de gestión de financiamiento como en su ejecución.

● Determinar especificaciones, costo y tiempo de ejecución de la presente propuesta arquitectónica.

● Aplicar los conceptos de Bio-Arquitectura e Integración Ambiental al proyecto.

**12.3. Resultado Esperado**

● Que el proyecto de graduación por EPS sirva de apoyo a entidades como AMSCLAE y la Municipalidad de San Antonio Palopó proporcionando un estudio completo de la problemática a resolver y su posible solución a través del diseño Arquitectónico.



#### 12.4. Aspectos de Mercado

##### MERCADO TURISTICO AL QUE SE ENFOCA EL PROYECTO

##### A- Demanda Actual

Los principales demandantes de este proyecto serán los visitantes nacionales y extranjeros que visitan esta región del altiplano, rica en cultura y naturaleza.

Según estadísticas presentadas por el Instituto Guatemalteco de Turismo.-INGUAT-, durante los últimos años los motivos por los cuales se visita esta región son los siguientes: vacaciones, negocios, aprendizaje del idioma español, visitas a familiares y amigos, consejos y convenciones.

Durante el año 2000 y 2001 visitaron nuestro país un total de 826,240 y 835,492 personas, respectivamente. Los lugares más visitados en orden de importancia fueron, Antigua Guatemala, el Lago de Atitlán, Ciudad de Guatemala, Chichicastenango, Tikal, Quetzaltenango y Río Dulce, dado que Atitlán es el segundo lugar más visitado puede asumirse que por la cercanía, los turistas visitarán San Antonio Palopó. Agregado a lo anterior San Antonio se encuentra en uno de los destinos más visitados de los pueblos a orillas del Lago,

exactamente en 4to. Lugar lago de Panajachel, San Pedro la Laguna y Santiago Atitlán.

Con el precedente anterior se establece que en diversos plazos de tiempo se solucionarán los siguientes problemas:

✚ A mayor demanda la oferta aumentará, en la venta de Telares y Cerámica principalmente, ya que es lo que en la actualidad se comercializa.

✚ Las ofertas de trabajo crecerán en un gran porcentaje dentro de la misma población, no existiendo en la actualidad ninguna. Con lo anterior los pobladores deben viajar a los pueblos vecinos a prestar servicios diversos.

✚ Al existir una oferta comercial en el sitio, aumentará la demanda de pescados y cangrejos, aspecto que beneficiará a quienes se dedican a tal comercio.

✚ Aumentará la inversión en los solares vecinos y que actualmente no tienen uso.

##### B.- Oferta

Se proporcionará un edificio que ofrecerá los servicios necesarios y (que se definen más adelante en el programa de necesidades) propiciando que el visitante prolongue su visita en la población, para conocer más de ella. Así también espacios abiertos que creen esa interrelación y conexión directa con el ambiente natural, sitios de descanso y esparcimiento familiar que hagan de la estadía una experiencia positiva.



Las Telas típicas son parte de los trabajos artesanales del lugar, y que pueden ofertar los pobladores a los visitantes.





- Determinar especificaciones, costo y tiempo de ejecución de la presente propuesta arquitectónica.
- Aplicar los conceptos de Bio-Arquitectura e Integración Ambiental al proyecto.

## 12. OBJETIVOS DEL PROYECTO

### 12.1. Objetivo General

- Elaborar un estudio arquitectónico que contemple el diseño y planificación del equipamiento y uso de la playa pública de San Antonio Palopó, Sololá.

### 12.2. Objetivos específicos

- Realizar los planos constructivos respectivos, con los cuales el proyecto sea factible tanto en su facilidad de gestión de financiamiento como en su ejecución.

### 12.4. Resultado Esperado

- Que el proyecto de graduación por EPS sirva de apoyo a entidades como AMSCLAE y la Municipalidad de San Antonio Palopó proporcionando un estudio completo de la problemática a resolver y su posible solución a través del diseño Arquitectónico.







## II. ASPECTOS AMBIENTALES DEL SITIO

2.1. Recursos naturales del área que serán aprovechados en las diferentes etapas:

- Puntos focales hacia el Lago de Atitlán.
- Árboles existentes a orillas de la playa
- Taludes existentes que serán reforzados con muros de contención y gaviones.





## 2.2. Soleamiento y vientos

### Condiciones Ambientales

El territorio de San Antonio Palopó pertenece a las cadenas volcánicas con montañas, colinas y conos.

La unidad bioclimática y los suelos correspondientes poseen las características siguientes:

Bosque húmedo montano bajo sub-tropical. Altitud, 1500 a 2000 metros sobre el nivel del mar. Precipitación pluvial anual: 1000 a 2000 mm.

Temperatura media anual: 18 a 24 grados centígrados. Suelos de superficiales a moderadamente profundos, se encuentra textura liviana y mediana. Son bien drenados de color pardo-café. La pendiente se encuentra del 0% en la ribera del lago de Atitlán y alcanza rangos de 32 a 45 % y más.

### Solsticios de verano e invierno: Incidencia solar

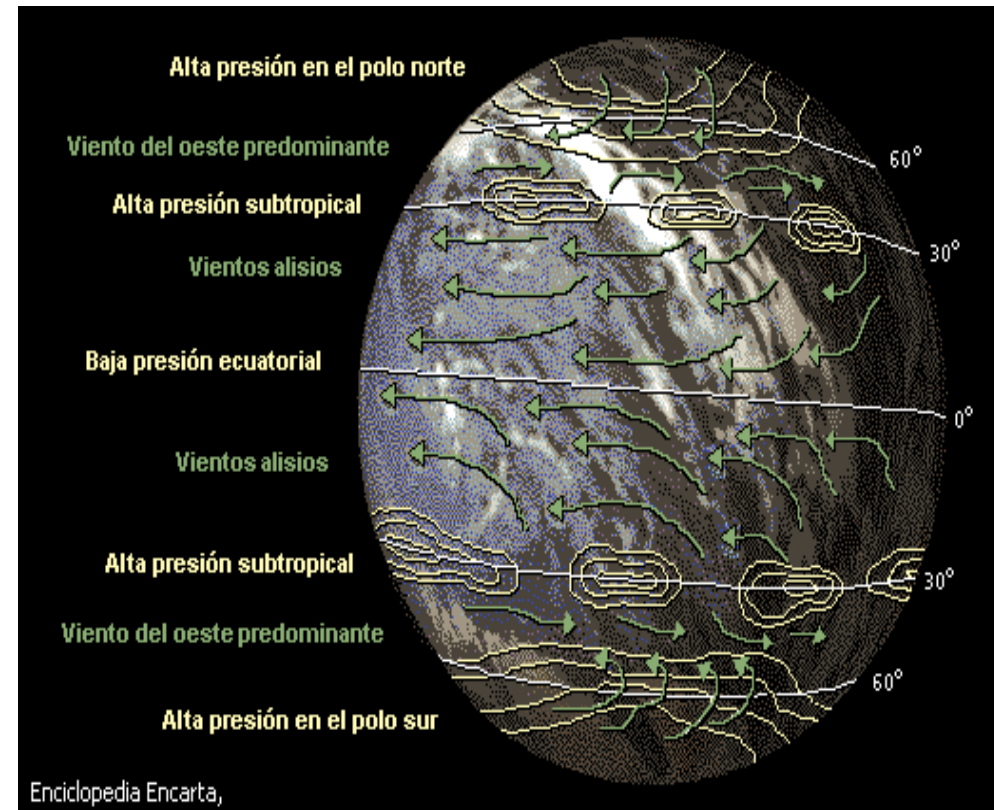
**Verano** / Aprox. 13:40 horas de 30 a 63 grados de inclinación

**Invierno** / Aprox. 9:20 horas de 30 a 114 grados de inclinación.

**Primavera**/ A las 12:00 horas 90 grados, perpendicular.

### Vientos:

Los vientos alisios de alta presión subtropical son los que corresponden al sitio de dirección Nor-este. Se utilizará esta ventaja proporcionando de ventilación cruzada a los ambientes existentes



Enciclopedia Encarta,

## VIENTOS PREDOMINANTES



### 2.3. Sistema ambiental que debe aplicarse

Según la estructura del programa de manejo de desechos de AMSCLAE, (ver documento de apoyo en anexos) para proyectos turísticos amigables con el ambiente, se definen los siguientes campos de estudio.

- Finalizar de forma adecuada los drenajes pluviales de la población hacia el Lago de Atitlán por medio del presente proyecto.
- Los desechos orgánicos e inorgánicos provocados por el lavado de cebolla, deberán controlarse por medio de un sistema de filtros que minimice la contaminación.
- Ubicación de basureros en puntos específicos para evitar la contaminación actual.

### 2.4. Plan de mitigación según sub-programa de control de desechos líquidos y sólidos

- El caudal de los drenajes pluviales debe disminuirse con la creación de un sistema de bóveda subterránea.
- La cebolla que actualmente es lavada a orillas del lago y ocasiona el nivel de contaminación que se observa en fotografías, debe trasladarse y brindarle un espacio especial y viable para la función que se requiere.

- Las aguas servidas serán tratadas por medio de fosa séptica calculada para recibir las descargas que el proyecto efectúe.

### 2.5. Cálculo de Capacidad de carga física

Los senderos que conducirán a los visitantes tienen un ancho promedio de 1.50 metros con una longitud total de 400.00 metros.  $CCF = S/sp * NV$

**S**=Superficie disponible en metros lineales

**Sp**=Superficie utilizada por persona (1.00 mts.)

**NV**=Número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona en un día  $NV = H_v/t_v$

**Hv**=Horario de visita (8:00 a.m. a 4:00 p.m.) 8 horas

**Tv**=Tiempo necesario para conducirse por los senderos y caminos y utilizar los servicios, 7 días a la semana ,312 días al año.

$NV = 8 \text{ horas} / \text{día}$

-----=2.6 Visitas/día/visitante

3 hora/visitas/visitante

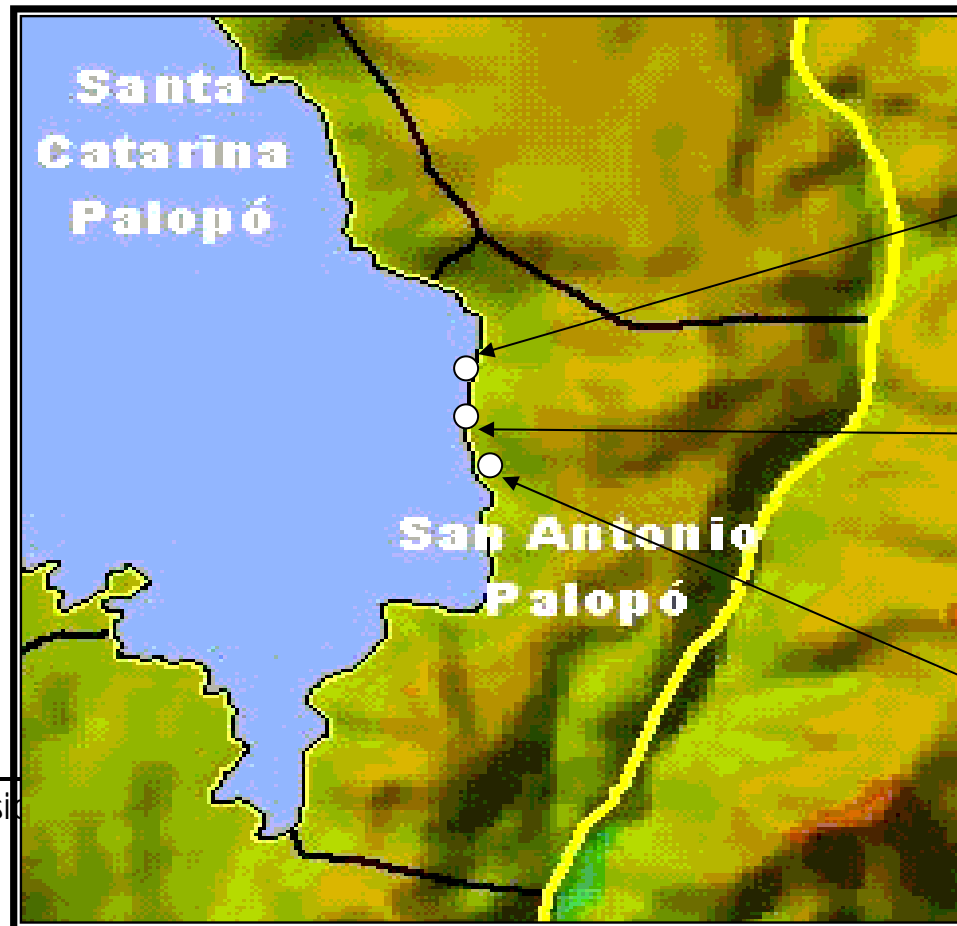


$$\text{CCF} = \frac{400.00 \text{ mts. Lineales} * 2.6}{1.00 \text{ MT}} = \underline{1040 \text{ personas el Límite durante un día}}$$

CCF estimado por 1 visita      520 Personas durante 1 día

2.6. Contexto General del Área de Estudio

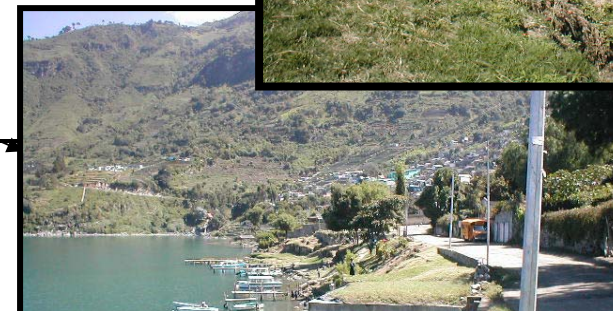
Análisis de Sitio



Representación Infrarroja de montañas (Municipio de San Antonio)

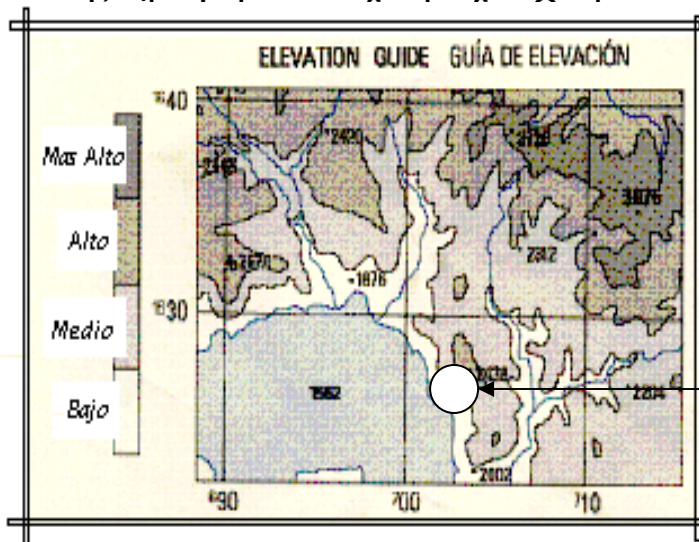


Actual campo de Balompié Sector Oeste

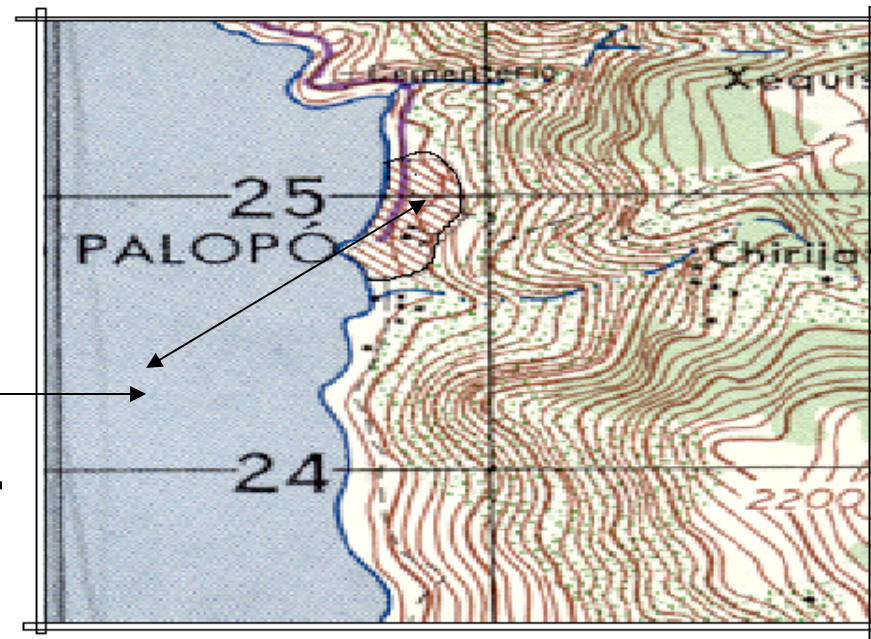




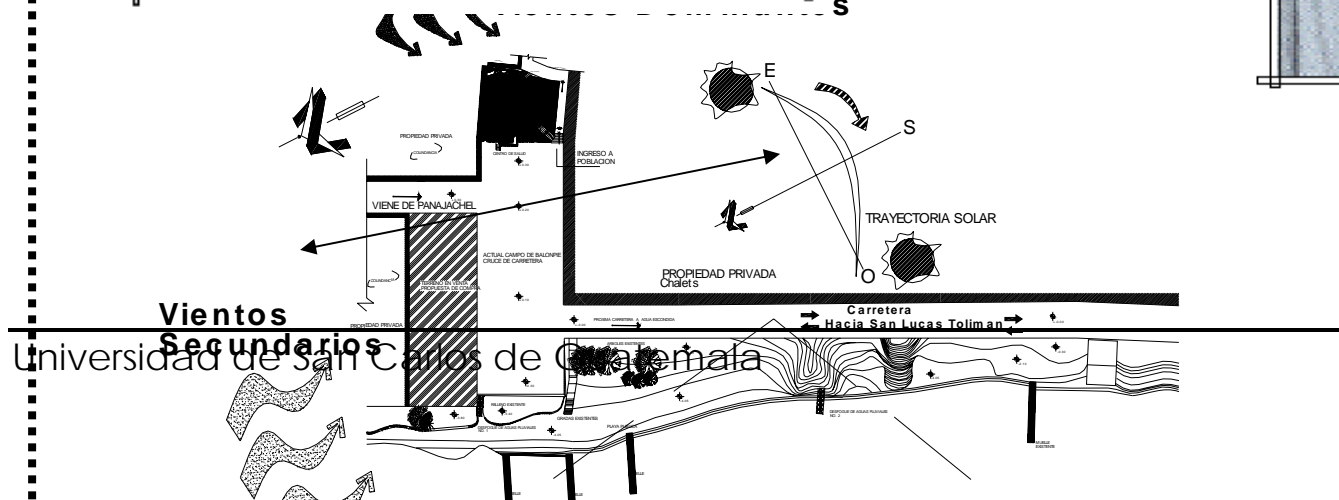
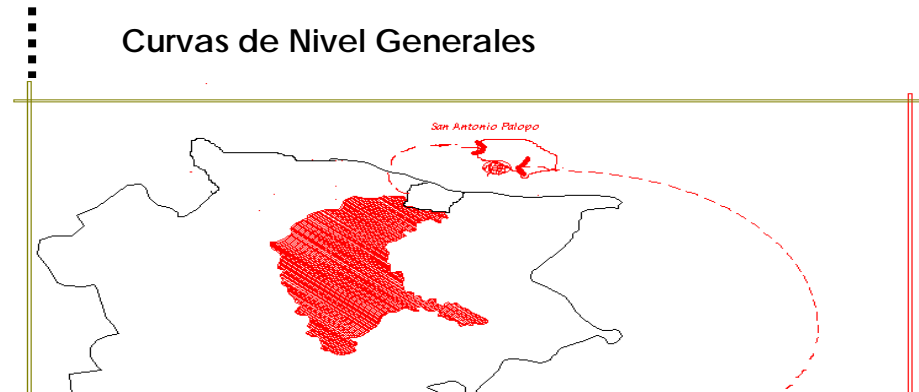
Área central del  
Solar  
Sector oeste



ación Topográfica



Curvas de Nivel Generales





Plano de Ubicación









### III. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

#### 3.1. Descripción del Proyecto.

Las distintas necesidades que la población de San Antonio palopo padece hacen imprescindible la implementación de un proyecto que aporte espacios arquitectónicos que intenten resolver la falta de áreas como venta de telares, cerámica, captación de turistas en espacios cómodos que ofrezcan alimento, diversión y entretenimiento. La presente propuesta Arquitectónica está basada en las necesidades que el sitio en estudio muestra con respecto a proporcionar los servicios indispensables al visitante.

#### Infraestructura y servicios actuales

✚ A nivel de la playa \_\_\_\_\_

Ventas improvisadas ambulantes  
Muelles en malas condiciones

✚ A nivel de la carretera:

Cafetería (10 personas)



Espacios Actuales

#### Infraestructura y servicios Propuestos (Ver capítulo IV)

✚ Conjunto de plazuelas  
✚ Sitios de estar y de convivencia  
✚ Senderos

✚ Cancha deportiva  
✚ Parqueos  
✚ Edificio principal que albergará los servicios de cafetería, servicios sanitarios, vestidores, exposición y venta del arte de San Antonio.  
✚ Muelles

#### 3.2. RESULTADOS ESPERADOS

##### En el corto plazo

Implementación de los elementos de conjunto  
A.-Instalación Deportiva  
B.-Senderos  
C.-Instalaciones Hidráulicas de Conjunto  
D.-Áreas de Estar y de Convivencia  
E.-Parqueos

##### En el mediano plazo

A.-Edificio Principal:  
Diseño y Planificación del edificio principal, por medio de una serie de planos constructivos que permitan hacer factible su ejecución.

El proyecto con la ayuda de instituciones privadas y públicas puede contribuir a incrementar el turismo nacional e internacional a través de la actualización arquitectónica, ya que San Antonio no cuenta con un atractivo arquitectónico-turístico, por supuesto esta propuesta no es la solución total, si no cuenta con la ayuda de organizaciones, ejecutores del proyecto y la misma población.



**A largo Plazo**

- A.- Pasarela
- B.-Muelles
- C.-Carretera
- Área de Lavado de Cebolla

Se debe contar con la infraestructura completa de funcionamiento vial que permita una circulación adecuada y que urbanísticamente proteja a los peatones que visiten esta localidad.

La región de Sololá ofrece varios atractivos turísticos, sin embargo son muy pocos los lugares accesibles que brindan la oportunidad de estar en contacto con la naturaleza y apreciar el atractivo del lugar y los diferentes puntos focales que la población ofrece.

**3.3. ASPECTO CONSTRUCTIVO Y DE DISEÑO**

**3.3. a- Complejidad del Proyecto**

Dentro de la planificación se contempla la realización de los planos constructivos, (Arquitectura, instalaciones y estructuras), y las correspondientes especificaciones y presupuesto de los siguientes diseños.

- Edificio Principal
- Centro de Salud
- Senderos
- Cancha Polideportiva
- Plazuelas y áreas de descanso

- Parqueos
- Pasarela
- Rampa de ingreso desde la playa
- Rancho para lavado de cebolla

**3.3. b- PROGRAMA DE NECESIDADES**

**Conjunto /**

|                                    |
|------------------------------------|
| A.- Senderos                       |
| B.-Señalización/información        |
| C.-Parqueo                         |
| D.-Áreas de Descanso               |
| E.-Área de soleamiento             |
| F.-Kiosco de Comida                |
| G.-Miradores                       |
| H.-Área de Churrasqueras           |
| I.- Cuarto de máquinas             |
| J.-Centro de Salud                 |
| K.-Edificio principal              |
| L.-Cancha Polideportiva            |
| M.-Parada de microbuses y pick-ups |
| N.-Rancho de lavado de cebolla     |
| O.-Pasarela                        |
| P.-Tramo de Carretera              |

● Se propone la creación de áreas verdes y jardinería a orillas de la playa.



- Se diseñará el sistema de drenaje pluvial hacia el lago.
- El rancho para lavado de piletas contará con un sistema de drenaje por medio de rejillas hacia el pozo de visita.

**Edificio Principal / Primer Nivel**

|                                    |
|------------------------------------|
| A.-Exposición permanente (murales) |
| B.- venta de artesanías            |
| C.-Información turística, INGUAT.  |
| D.-Cajero Automático               |

Segundo Nivel

|                             |
|-----------------------------|
| E.-Café-Internet (interior) |
| F.-Cocina                   |
| G.-Servicios Sanitarios     |
| H.-Vestidores               |
| I.-Mesas (Exterior)         |

**3.3. c- JUEGO DE PLANOS A REALIZAR**

**Conjunto:**

|   |
|---|
| 1.-Planta actual y de estudio climático |
| 2.-Planta de conjunto                   |
| 3.-Planta acotada                       |
| 4.-Secciones de Conjunto                |

|   |
|---|
| Elevaciones de Conjunto                               |
| Detalles estructurales de conjunto                    |
| 5.-Detalles especiales de conjunto                    |
| 6.-Planta de evacuación de aguas pluviales y servidas |
| Detalles de Instalaciones                             |

|                               |
|-------------------------------|
| 7.-Cancha Polideportiva       |
| Rancho para lavado de cebolla |

Centro de Salud:

|   |
|---|
| 8.- Planta de Techos                                      |
| 9.- Planta actual y Modificada                            |
| 10.- Plantas arquitectonicas, instalaciones, estructuras. |
| 11.- Elevaciones y Secciones                              |
| 12.- Detalles   |

**Edificio Principal:**

Arquitectura:

|  |
|--|
| 13.- Planta de techos                      |
| Detalles especiales                        |
| 14.- Planta acotada                        |
| 15.- Planta amueblada                      |
| 16.- Planta de acabados puertas y ventanas |
| 17.- Detalles de puertas y ventanas        |
| Corte de Muros                             |



|               |
|---------------|
| 18- Secciones |
| Elevaciones   |

## Instalaciones

|      |  |
|------|--|
| 19.- | Planta de Instalaciones eléctricas (Iluminación) |
| 20-  | Planta de Instalaciones eléctricas (Fuerza)      |
| 21-  | Detalle de Instalaciones eléctricas              |
| 22-  | Planta de Instalaciones hidráulica               |
| 23-  | Planta de drenajes                               |
| 24-  | Detalles de Instalación hidráulica/drenajes.     |

## Estructuras

|      |  |
|------|--|
| 25-  | Planta de Cimentación y columnas             |
| 26-  | Detalles de Cimentación, Columnas y cubierta |
| 27.- | Planta de losa y Cubierta final              |
| 28.- | Detalles de gradas                           |

**4. ASPECTO CONSTRUCTIVO****4.1 Materiales a utilizar (Conjunto)**Pisos

|  |
|--|
| A.- Adoquín Color Rojo Ladrillo (Tipo Liviano) |
|--|

|                   |
|-------------------|
| B-Piedra Canteada |
|-------------------|

Muros

|            |
|------------|
| A.- Piedra |
|------------|

Cubiertas

|                    |
|--------------------|
| A.- Varas de Bambú |
| B.-Tubo de Acero   |
| C.-Teja de barro   |
| D.-Guano           |

**4.2 Materiales a utilizar (edificio principal)**Pisos

|                          |
|--------------------------|
| A.-Parquet de madera     |
| B.-Cerámico de 0.30*0.30 |
| C.-Baldosa de Barro      |
| D.-Concreto              |

Muros

|                             |
|-----------------------------|
| A.-Panel W                  |
| B.-Fachaleta de Piedra Laja |
| C.-Bambú                    |



|                          |
|--------------------------|
| D.-Fachaleta de ladrillo |
|--------------------------|

Cubierta

|                                 |
|---------------------------------|
| A.- Artesonado de Teja de Barro |
|---------------------------------|

|             |
|-------------|
| B.-Membrana |
|-------------|

|          |
|----------|
| C.-Bambú |
|----------|

## 5. ASPECTOS DE DISEÑO

### 5.1 Metodología para la recabación de datos para determinar las características de la población.

Para determinar las características de la población y su entorno fueron utilizados los siguientes recursos:

#### Observación y vivienda

Basado en la observación previa de las necesidades palpables de la población durante la estadía de seis meses en la misma por medio del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS IRG- 2003-1), y del análisis teórico durante los últimos tres meses de la práctica, se procedió a realizar la presente propuesta arquitectónica.

La metodología de investigación utilizada en el presente diseño se basa en la observación de los elementos que pueden ser abstraídos de las representaciones artísticas, naturales y culturales de la población de San Antonio Palopó, así también la observación del comportamiento del visitante y la expresión de sus necesidades.

Utilizando estos recursos se procede a realizar el estudio teórico de los elementos observados previamente, en el

presente caso se investigaron para su abstracción los siguientes aspectos:

**Pueblo Cakchiquel** El más grande de la cultura Maya y sus elementos arquitectónicos como las Ruinas de Iximché, Capital del Reino Maya y Ciudad Precolombina.

**El indígena Actual** Su actividad de trabajo como lo es la pesca, la siembra de cebollas sobre las montañas, la cerámica y los telares. **Materiales Constructivos** La piedra en gran cantidad y la madera en segundo lugar al igual que la baldosa de barro y el estuco en paredes de sitios religiosos.

#### Metodología de Diseño

Partiendo del uso de los recursos previos a la metodología de diseño, se procede a utilizar las herramientas que forman parte de la metodología llamada "Caja de Cristal". Tales herramientas están conformadas por:

Matrices de diagnóstico.

Matrices de relaciones.

Diagramas de relaciones.

Diagramas de bloques.

Dicha metodología comprende el uso de las herramientas mencionadas por medio del análisis individual de los espacios arquitectónicos y su consecuente interrelación.

#### PREMISAS GENERALES DE DISEÑO

CONJUNTO

#### Premisas Funcionales:



1. El Mobiliario Urbano (bancas, basureros, pérgolas entre otros) deben integrarse al resto del entorno por medio de los materiales y la forma propia de cada uno.

2. Que la comunicación entre las distintas áreas por medio de senderos y plazuelas forme un circuito cerrado, buscando la unificación del proyecto.

**Premisas Formales:**

1. El partido arquitectónico de funcionamiento debe responder a necesidades y requerimientos de los usuarios e integrarse en la forma al espacio circundante.

2. Se deben utilizar formas orgánicas que permitan adaptarse a la topografía existente en donde se requiera según diseño.

**Premisas Tecnológicas:**

1. Utilizar drenajes adecuados en pendientes naturales para evitar la erosión y deslave.

2. Aprovechar la vegetación para evitar la erosión del suelo.

3. Aprovechar las áreas con pendientes mínimas para diseñar las plazuelas y áreas de estar.

4. Aprovechar los materiales regionales y mano de obra local.

CIRCULACION Y AREAS LIBRES

**Premisas Funcionales:**

1. Utilizar jardines entre áreas para proveer circulación de aire y evitar así humedad.

2. Integrar los elementos arquitectónicos a las áreas libres por medio de senderos definidos.

**Premisas Formales:**

1. Disponer de espacios con formas irregulares para la aplicación de materiales regionales en el conjunto, y de espacios regulares para el edificio principal y cancha polideportiva.

2. Las áreas libres podrán dividirse en áreas de menor tamaño.

**PREMISAS GENERALES DE DISEÑO**

EDIFICIO PRINCIPAL

**Premisas Funcionales:**

1. Las áreas a diseñar deberán contar con el estudio de ergonometría correspondiente proporcionando el debido confort.

2. Las áreas de circulación y ejecución de actividades específicas deben corresponder a normas mínimas de uso.

3. Debe proporcionarse la circulación de viento cruzado, el cual deberá ser natural.

**Premisas Formales:**

1. La aplicación de las analogías respectivas deben corresponder a elementos circundantes a la población y en la población misma.

2. El proyecto no debe aplicarse como algo diferente a la estructura urbana existente y aspectos socio-culturales de la población.

3. Permitir la transparencia del edificio, obteniendo puntos focales del lago desde cualquier ubicación del proyecto.

**Premisas Tecnológicas:**

1. Los materiales a utilizar deben ser un porcentaje relativamente mayor a los prefabricados propuestos con el fin de minimizar el costo de ejecución.



2. Aprovechar los taludes existentes para el diseño el edificio
3. Reforzar áreas que necesiten estudio estructural.

### **PREMISAS PARTICULARES DE DISEÑO**

#### CONJUNTO

##### **Premisas Funcionales:**

1. Los taludes existentes deben moldearse de acuerdo a las dimensiones de la plazuelas y áreas de estar diseñadas en planos constructivos
2. Las rampas diseñadas no deberán sobrepasar el 16% de pendiente en ninguno de sus tramos.
3. El área de abordaje de pasajeros debe diseñarse en el tramo de carretera que no obstruya la visual de los conductores y que no ocasione tráfico alguno.

##### **Premisas Formales:**

1. Los muros de contención estructural deben cubrirse con fachaleta de piedra para unificar el proyecto.
2. Las analogías a utilizar deben ubicarse directamente sobre el área diseñada según el banco de marca.

##### **Premisas Tecnológicas:**

1. Los muros de contención que trabajan por gravedad deben ser directamente proporcionales en su esbeltez con relación a la altura que se requiera según la topografía y diseño previsto.
2. Al aprovechar las pendientes naturales del terreno para la evacuación de aguas pluviales hacia el lago, deben ubicarse pozos de visita que filtren el líquido hasta su destino final.
3. Aprovechar las áreas con pendientes mínimas para diseñar las plazuelas y áreas de estar.

4. Realizar la compactación necesaria por medio de capas de 0.30 cms. de altura y la escarificación de las mismas para unificar la tierra.

### **PREMISAS PARTICULARES DE DISEÑO**

#### EDIFICIO PRINCIPAL

##### **Premisas Funcionales:**

1. Al diseñar la circulación cruzada de vientos debe tomarse en cuenta el viento predominante Nor-Este, para definir las dimensiones de ventanería.
2. La estructura membranacea debe funcionar tanto como una analogía como un punto central de encuentro de vientos internos, esto es succión y evacuación del los mismos por la parte superior de la estructura.
3. El diseño debe permitir la transparencia y a la vez seguridad en el momento de estar inactiva la función del edificio, esto por medio de puertas abatibles hacia el cielo de la edificación de hierro cuadrado, las cuales no ocuparán espacios físicos de circulación.

##### **Premisas Formales:**

1. Las puertas abatibles y de seguridad del edificio deberán funcionar como una analogía del traje del varón de San Antonio Palopó, esto es hierro cuadrado soldado (pintado de blanco), formando una retícula a cada 0.30 cms. Con fondo de varas de bambú amarradas a la estructura.
2. El primer nivel del edificio debe permitir la utilización únicamente de columnas, evitando entre ellas muros que impidan la visualización del Lago de Atitlán a través del edificio.





3. La estructura membranacea debe corresponder al ángulo adecuado con el cual evocará la similitud a los volcanes circundantes.

**Premisas Tecnológicas:**

1. Según las especificaciones del fabricante se debe utilizar conforme el diseño una estructura de membrana con capa de teflón para garantizar la durabilidad del producto.

2. La fachaleta exterior del edificio debe ser piedra laja, con piezas que no excedan los 0.35 cms. \*0.35 cms. Y adheridas a muros de PANEL W respectivamente repellados.

3. El piso de madera será tipo Parquet.

4. Los vitrales diseñados deberán contar con la respectiva capa de color e impermeabilizante de madera.

**5.2 Aspectos Técnicos Generales**

La arquitectura a utilizar se desarrolla tomando en cuenta los materiales locales, la tecnología que se utilizará será accesible, económica y de fácil aplicación.

Los materiales básicos se definen a continuación:

Piedra canteada y tipo laja, piedrín, cemento, arena de río, losa prefabricada tipo vigueta y bovedilla, madera, bambu, adoquín, Panel W-

Este contará con servicio de agua, drenajes y electricidad tanto alumbrado como fuerza.

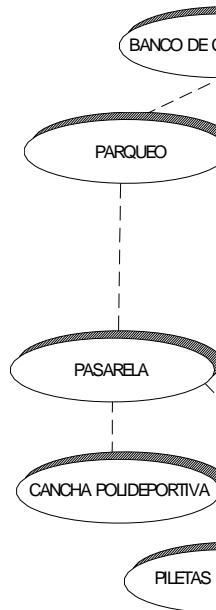
**5.3 Matriz de Diagnóstico**

| M A T R I Z D E D I A G N Ó S T I C O<br>C O N J U N T O |             |                                 |                      |   |                   |                                   |       |      |      |   |                        |             |
|--|-------------|---------------------------------|----------------------|---|-------------------|-----------------------------------|-------|------|------|---|------------------------|-------------|
| NECESIDADES SOCIALES<br>ESCALA DE RELACION PSICOSOCIAL   |             |                                 |                      | DIMENSION<br>ESCALA DE RELACION BIO-ERGONOMETRICA |                   |                                   |       |      |      | CONFORT<br>ESCALA DE RELACION CON<br>EL ENTORNO AMBIENTAL |                        |             |
| AMBIENTE   | ACTIVIDADES | USUARIO<br>FRECUENCIA DE<br>USO | MOBILIARIO<br>EQUIPO | MOBILIARIO<br>M2                                  | CIRCULACION<br>M2 | MOBILIARIO +<br>CIRCULACION<br>M2 | L     | A    | H    | TIPO DE<br>ILUMINACION                                    | TIPO DE<br>VENTILACION | ORIENTACION |
|  |             |                                 |                      | 35.50   | 45.00             | 80.50                             | 10.25 | 3.00 | 5.00 |   |                        | NORTE       |





CONJUNTO



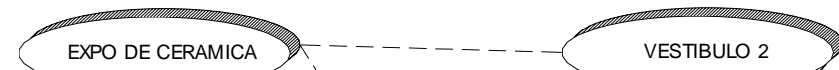
5.4 Matriz de Relaciones

5.5 Diagrama de Relaciones



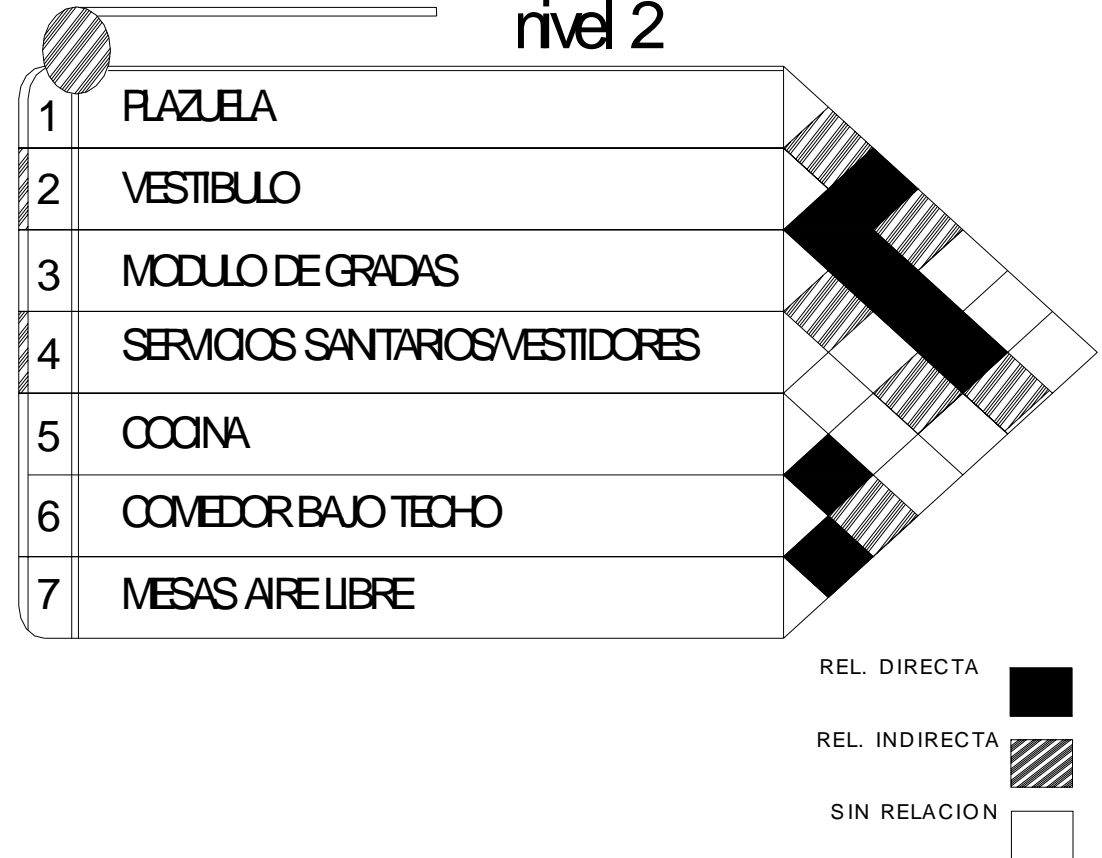
5.4 Matriz de Relaciones

5.5 Diagrama de Relaciones





### EDIFICIO PRINCIPAL nivel 2



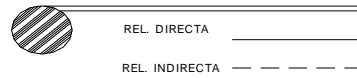
5.4 Matriz de Relaciones

5.5 Diagrama de Relaciones

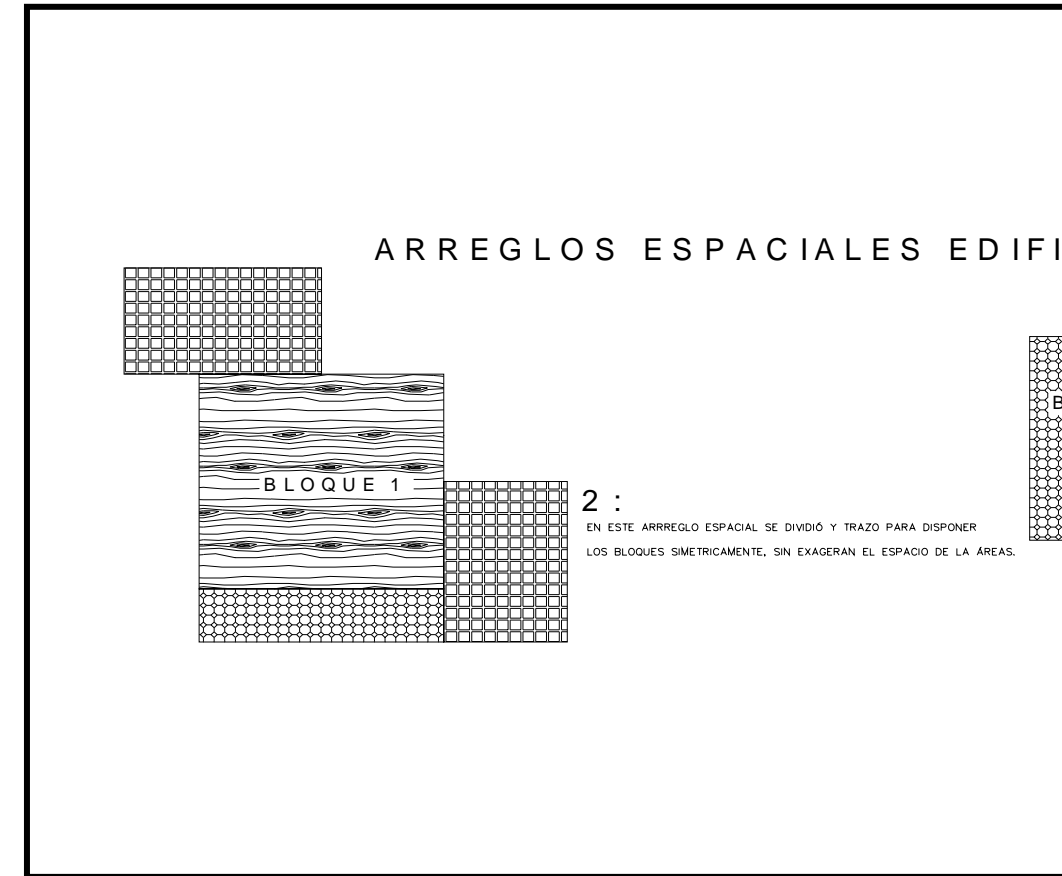




**CONJUNTO**



**5.6 Arreglos Espaciales**



5.6 Arreglos Espaciales



El diseño elemental tiene su base en elementos propios de la población, con la utilización de analogías del entorno próximo.

**El edificio principal tiene como concepto base la transparencia,** concepto que explica la falta de muros en el primer nivel pero que sin embargo presenta elementos arquitectónicos que visualmente le dan individualidad al espacio, y ventanas que permiten la visualización del lago a través de los muros del segundo nivel y utilizando como centro de masa y vestíbulo el árbol de Amate que es la traducción al español de Palopó ocasionando una interacción directa con la naturaleza ya que el árbol atraviesa en parte el edificio.

Por otro lado contiene elementos muy propios de la cultura cakchiquel actual y sus actividades diarias como lo es la pesca, con la abstracción de los volcanes circundantes y de las embarcaciones utilizadas para la pesca (Cayucos).

Así también la planta de conjunto que abstrae parte del escudo de San Antonio palopó.

## 6. Descripción de la Arquitectura utilizada





En la simplicidad de la arquitectura se incluye el elemento moderno que más allá de ser una representación arquitectónica volumétrica intenta definir espacios de importancia por medio de materiales que en la región no se encuentran como adoquín de color y que den a ciertos volúmenes un realce diferente. La piedra laja es otro elemento que se utiliza en las fachadas, siendo un material barato y fácil de conseguir en el sitio.

## 7. IDEA GENERATRIZ

La base fundamental son los volcanes que rodean el Lago de Atitlán que desde la población de San Antonio se logran observar sin ningún distractor visual.

El aspecto moderno en cuanto al material (membrana de recubierta de Teflón), y la versatilidad de la misma, permiten moldear a manera de analogía la majestuosidad de los volcanes, esto sin perder la aplicación de los materiales regionales.

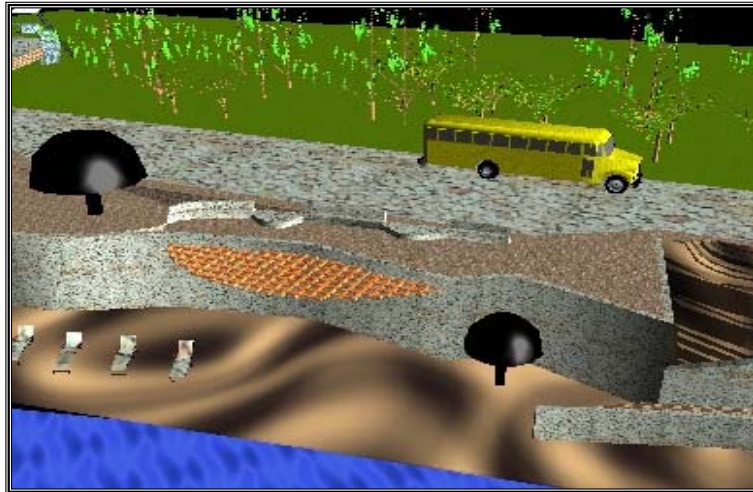
Ya que la base es la transparencia, se diseñó un tipo especial de puertas que al momento de abrirse desaparecen visualmente del edificio, tales puertas están formadas por perfiles de hierro blanco y varas de bambú, retomando la analogía del traje del varón de San Antonio en una cuadrícula que asemeja al mismo.





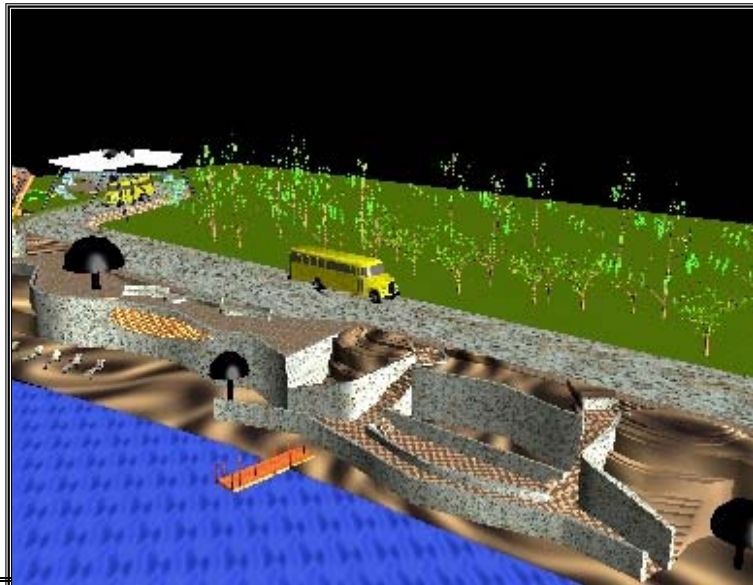
Detalle de área de Soleamiento

FOTOGRAFIA AEREA (Montaje de proyecto propuesto)

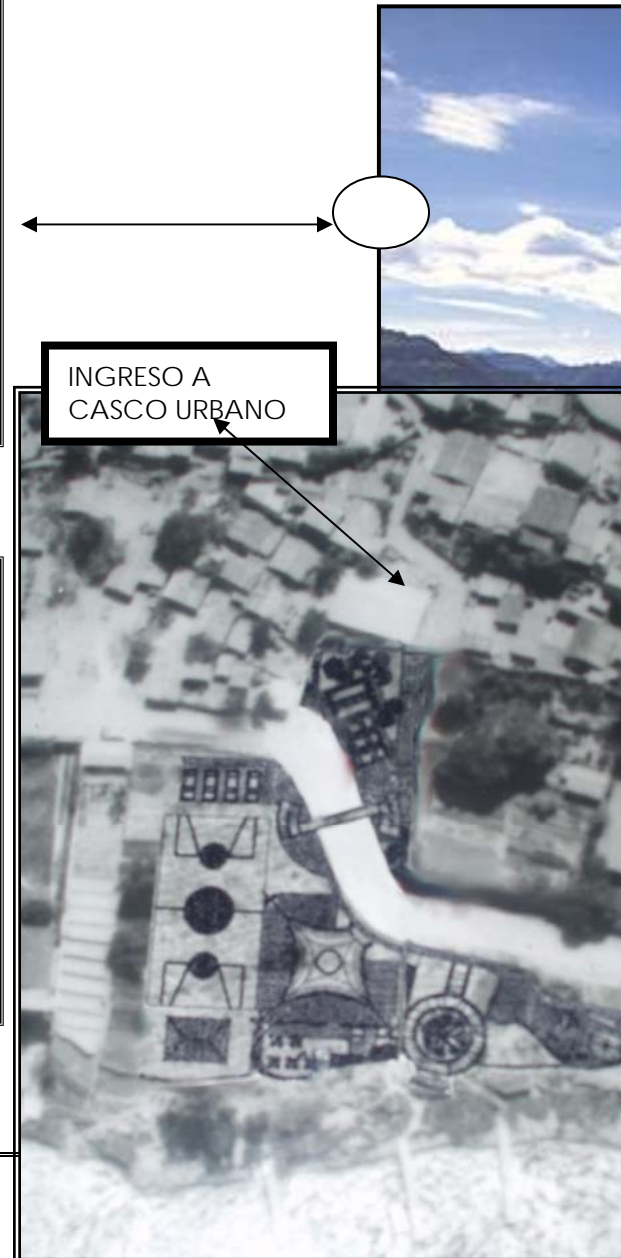


IDEA GENERATRIZ

Detalle de Área de Kioscos



Perspectiva Frontal



INGRESO A CASCO URBANO



LAG  
~

Fotografía aérea (Montaje de edificio principal)







## ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION.

### NORMAS QUE RIGEN LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS

Las presentes especificaciones se basaron principal y fundamentalmente en Normas y Reglamentos de Instituciones Nacionales e Internacionales que rigen la construcción en el ámbito general, entre las que mencionamos a continuación:

#### **NACIONALES:**

- COGUANOR (Comisión Guatemalteca de Normas)
- Especificaciones Técnicas de Construcción de la Dirección General de Obras Públicas, Guatemala. , Departamento de Estudios y Proyectos de Edificios Públicos, 1976.
- Especificaciones de la ciudad de Guatemala.
- Entre otras.

#### **INTERNACIONALES:**

- ASTM (American Society for Testing Materials)
- ANSI (National Standards Institute)
- AWS (American Welding Society)
- ACI (318-83 American Concrete Institute. Reglamento de las Construcciones de Concreto Reforzado)

#### **Municipalidad:**

La autoridad municipal debe contemplar dentro de su organización, la contratación de un supervisor externo que garantice la correcta ejecución de la obra.

Se debe elaborar un plan de mantenimiento a nivel del conjunto por parte de las autoridades municipales y entidad responsable de la región (AMSCLAE).

El mantenimiento del edificio principal será responsabilidad de la persona jurídica o individual que rente tal lugar durante el periodo de posesión del mismo.

#### 1. TRABAJOS PRELIMINARES

Los límites que definen el presente renglón son desde Alineación hasta Trazo y Nivelación del Terreno.

#### **ALINEACIONES**

##### **Ejecución (esta comprende):**

- Gestión y trámites por parte del contratista ante las autoridades competentes hasta obtener la aprobación respectiva.
- Construcción y colocación de los mojones necesarios que delimiten de una manera permanente las alineaciones definitivas que se otorgaron por las autoridades correspondientes.

##### **Forma de pago:**

Se seguirá el sistema de trabajos ejecutados por la administración. El contratista deberá presentar los comprobantes correspondientes que respalden dicho trámite.

#### **RECONOCIMIENTO DEL TERRENO**



El contratista previo a la construcción del proyecto deberá verificar los siguientes aspectos que puedan interferir en la ejecución de la misma:

**a)** Ubicación de los trabajos a realizar (concordancia entre las medidas planimétricas y altimétricas consignadas en planos y las existentes en el lugar de construcción), haciéndose acompañar por un miembro de la parte contratante.

**b)** Los elementos y factores que interfieren con la ubicación, construcción y funcionamiento de las construcciones, tales como árboles, rótulos, cableado telefónico, tendido eléctrico, cortes y rellenos, taludes, drenajes, agua potable, etc.

**c)** El contratista deberá informar por escrito cualquier discrepancia entre los aspectos mencionados en los incisos anteriores y las condiciones actuales en que se encuentra el terreno para que sean resueltos por el supervisor y la parte contratante.

#### **LIMPIA, CHAPEO, DESTRONQUE Y REMOCION DE LA CAPA VEGETAL.**

Estas actividades consistirán en remover hasta sus raíces, árboles, maleza, hierba, zacate, tierra con material orgánico o cualquier otra clase de residuos vegetales que se localicen dentro del área de construcción así como eliminar todo obstáculo que dificulte la realización del trabajo o ponga en peligro su ejecución.

En lo referente a la capa vegetal, ésta será retirada hasta el espesor que indiquen las especificaciones especiales dentro del presente documento o el supervisor, el cual no será menor de 0.50 m.

Antes de realizar los trabajos subsecuentes, el contratista deberá asegurarse de que el terreno esté libre de toda materia de tipo orgánico y demás obstáculos, a efecto que el lugar de la obra se encuentre listo para darle continuidad a los trabajos.

#### **LIMPIA Y CHAPEO**

La ejecución de este concepto abarca parcial o totalmente las operaciones que a continuación se mencionan:

E

- Ejecutar el desenraice, que consiste en extraer los troncos, tocones, raíces y cualquier otro objeto que puede poner en peligro la estabilidad de los trabajos a realizarse.
- Eliminación de hormigueros, relleno de pozos de aguas negras con capas consecutivas de cal, tierra inerte y agua y su consolidación.
- Ejecutar la junta y quema de la materia producto del desmonte y desenraice, retirando los desechos al banco de desperdicios que fijen.

#### **CERRAMIENTO E INSTALACIONES PROVISIONALES**

**Cerramiento:**

El contratista será el responsable de efectuar el cerramiento que garantice evitar que personas ajenas a la construcción interfieran en los trabajos.

**Instalaciones:**

La construcción y permisos de las instalaciones provisionales de agua, luz, letrinas, disposición de desechos sólidos, etc. que sea necesario para asegurar el suministro de dichos servicios durante la construcción de la obra.

**La bodega y guardianía**

El contratista deberá construir una guardianía y una bodega que reúnan las condiciones mínimas de habitabilidad y seguridad para los materiales y la obra, tomando como mínimo para la construcción de la misma de 3.00 x 6.00 Mts.

**Lugar para el supervisor**

Complementariamente, se deberá construir un local para alojar confortablemente al supervisor de la obra y a las periódicas visitas de supervisión del cliente o empresa planificadora. Todo lo indicado deberá estar ubicado en lugares funcionales que no perjudiquen el desarrollo de los trabajos en la ejecución de la obra.

En ningún caso el contratista utilizará materiales destinados a la obra en construcción posteriormente a que haya sido utilizado en las instalaciones provisionales o que no puedan permanecer en la intemperie.

**BANCOS DE PRESTAMO Y DESPERDICIO**

- **Banco de préstamo:** Sitio aprobado, del cual se extraen materiales naturales para emplearlos en la construcción.
- **Banco de desperdicio:** Sitio aprobado, en el cual se depositan los materiales de desecho.

Cuando por necesidades de la obra el contratista requiera de la explotación de bancos de préstamo o de la utilización de bancos de desperdicio, sus localizaciones y accesos serán propuestas por él y aprobadas por las autoridades competentes previamente a la iniciación de los trabajos correspondientes, con el fin de verificar la calidad de los materiales y su explotación económica. En cualquier caso será el contratista el único responsable



de los aspectos legales que deriven de la explotación de dichos bancos.

### **CERCAS PROVISIONALES**

El contratista deberá construir y conservar durante el tiempo que fijen las autoridades competentes las cercas que se le indiquen y tanto su localización como sus especificaciones deberán ser aprobadas por esta última. Cuando las autoridades competentes los consideren necesario, el contratista deberá retirar las cercas provisionales, parcial o totalmente según se le indique.

- Cercas provisionales para la protección de la zona de trabajo del contratista. Los costos de estas cercas están incluidos en los porcentajes de costo indirectos que forman parte de los costos unitarios.
- Las cercas expresamente ordenadas por la autoridad competente para los fines que ésta estima necesaria. En este caso las cercas se pagarán en las unidades y precios que se aprueben.

### **PLANTA DE CONSTRUCCION**

Planta de construcción es el conjunto de maquinaria, herramienta y equipo, talleres, almacenes e instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de la obra según los programas de trabajo aprobados.

La planta de construcción estará sujeta a la aprobación de las autoridades competentes en cuanto a su localización, funcionamiento y capacidad, debiendo contar el contratista con todo el equipo, maquinaria y herramienta necesarios para ejecutar y terminar la obra con la calidad requerida y en el plazo que se fije.

Las instalaciones provisionales a que se refiere la definición de planta de construcción, incluyen la energía eléctrica, agua, drenaje, comunicaciones eléctricas, etc.

El costo resultante de la instalación y uso de la planta de construcción así como de sus servicios generales, está incluido en los precios unitarios de los conceptos de trabajo correspondientes.

### **TRAZO Y NIVELACION**

Así como la localización general, alineamiento y niveles de acuerdo con los planos que le sean proporcionados por la parte contratante, el contratista deberá efectuar el replanteo y nivelación del área de construcción, asumiendo el mismo la responsabilidad total por las dimensiones y elevaciones fijadas para el desarrollo de la obra.

El contratista deberá verificar las cotas iniciales respecto al banco de nivelación dado por el supervisor, a fin de asegurarse del cumplimiento de las cotas dadas.

### **MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Se entiende por movimiento de tierras al conjunto de operaciones de excavación, nivelación, transporte y disposición del material sobrante en los bancos de





desperdicio que indique el supervisor, así como la explotación, transporte, disposición, espaciado, compactación y nivelación del material de relleno conforme las cotas y niveles indicados en el proyecto. Para la conformación de las plataformas, taludes, etc. de la obra.

### **EXCAVACION**

El corte y la nivelación del terreno deberán hacerse totalmente con sistemas mecánicos de alto rendimiento, salvo aquellos casos que a criterio del supervisor o del contratista no pueda hacerse con estos sistemas, para lo cual el corte deberá hacerse por medios mecánicos-manuales. En todo caso el contratista deberá tomar las precauciones necesarias para no dañar las instalaciones existentes.

Todas las excavaciones no necesarias que pudieran ocurrir fuera de las líneas del proyecto en el primer caso, y fuera de la línea teórica de excavación en el segundo caso, serán responsabilidad del contratista, quien hará las correcciones del caso de acuerdo a indicaciones del supervisor a su cuenta y cargo.

**MATERIAL A:** Es aquel que se puede atacar con pala si la excavación es hecha a mano, no requiriendo el uso de pico aun cuando éste se emplee para facilitar la operación.

**MATERIAL B:** Es aquel que requiere el uso de pico y pala si la excavación es hecha a mano. Este material es el que por la dificultad de extracción y carga sólo puede ser excavado eficientemente por tractor de orugas con cuchillas de inclinación variable, de 140 a 160 caballos de potencia en la barra o con pala mecánica de capacidad mínima de 1.00 m<sup>3</sup>. Sin el uso de explosivos, aunque por conveniencia se utilicen para aumentar el rendimiento; o bien, que puede ser aflojado con arado de 6 toneladas jalado con tractor de orugas de 140 a 160 caballos de potencia en la barra.

Se considera como material B, a las piedras sueltas menores de ½ metro cúbico y mayores de 20 centímetros de diámetro. Los materiales mas comúnmente clasificados como material B, son las rocas muy alteradas conglomerados mediante cementados, areniscas blandas y talpetate, haciéndose desde luego la misma salvedad que se asentó con respecto a esto en el material A.

**MATERIAL C:** Si la excavación es hecha a mano, es el material que sólo puede removerse con punta y almádana, o con el uso de explosivos. Además también se considera como material C las piedras que aisladamente cubiquen más de ½ metro cúbico. Entre los materiales comúnmente clasificados como material C, se encuentran las rocas basálticas, las areniscas blandas y los conglomerados fuertemente cementados, calizas, riojitas, granitos y andesitas sanas.



Los trabajos de excavación deberán ejecutarse de acuerdo a lo siguiente:

- El equipo para la excavación deberá previamente autorizarse por las autoridades competentes.
- Las dimensiones de las excavaciones, niveles y taludes estarán fijadas en proyecto y/o por las autoridades competentes.
- Las excavaciones para cimientos deberán tener la holgura mínima fijada por las autoridades correspondientes para que pueda construir el tipo de cimentación proyectada.
- Los materiales resultantes de la excavación deberán emplearse o depositarse en el lugar y forma indicados por dichas autoridades.
- Las autoridades competentes decidirán cuando los taludes de las excavaciones puedan servir de formaleta para la fundición.
- Todos los taludes serán acabados ajustándose a las secciones fijadas por las autoridades correspondientes. Todas las piedras sueltas, derrumbes y en general todo el material inestable de los taludes deberá ser removido. Cuando las paredes de la excavación se usen como formaletas, todas las raíces, troncos o cualquier materia orgánica que sobresalgan de los taludes, deberá cortarse al ras.
- Se deberán construir las obras de protección necesarias para evitar derrumbes o inundaciones de las excavaciones, con la aprobación de dichas autoridades.
- El fondo de las excavaciones deberá drenarse si lo requiere la obra, a juicio de las autoridades. La cama

inferior de las excavaciones para cimientos deberá quedar formando una superficie limpia de raíces, troncos o cualquier material suelto.

- Cuando las excavaciones provoquen alteraciones en el suelo que puedan ser perjudiciales a la construcción, la excavación se ejecutara con el procedimiento que indique las autoridades competentes.
- Las grietas que pudiera presentar la cama de roca o suelo de cimentación, se llenarán con concreto, mortero o lechada de cemento, según lo indiquen.
- Cuando se requiera bombeo, el contratista someterá a la consideración de las autoridades competentes el equipo que pretenda usar, debiendo contar con su aprobación para ampliarlo.
- Cuando se autorice el empleo de explosivos para la ejecución de excavaciones, su uso se sujetara a lo estipulado en otra sección.
- Para excavaciones en agua, las autoridades competentes ordenarán los procedimientos de ataque a seguir, en función de las características específicas que presente la obra de que se trate.

### RELLENOS Y COMPACTACION

**Relleno:** La ejecución del conjunto de operaciones necesarias para llenar, hasta completar las secciones que fije el proyecto y/o ordenen las autoridades correspondientes, los vacíos existentes entre las estructuras y las secciones de las excavaciones hechas para



alojarlas; o bien entre las estructuras y el terreno natural, en tal forma que ningún punto de la sección terminada quede a una distancia mayor de 10 centímetros del correspondiente de la sección del proyecto.

**Compactación:** La ejecución del conjunto de operaciones necesarias para lograr una reducción de volumen de los espacios entre las partículas sólidas de un material, con el objeto de aumentar su peso volumétrico y su capacidad de carga.

Los trabajos de relleno y compactación se ejecutaran de acuerdo a lo siguiente:

- Los rellenos serán hechos según el proyecto y/o las instrucciones expresas de las autoridades competentes, con tierra, grava, arena o enrocamiento. El material utilizado para ello podrá ser producto de las excavaciones efectuadas para alojar la estructura, de otra parte de las obras, o bien de bancos de préstamo; procurándose sin embargo que, hasta donde lo permita la cantidad y calidad del material excavado en la propia estructura, sea éste el utilizado para el relleno.
- El material utilizado para la formación de relleno deberá estar limpio de tronco, ramas, etc., y en general de toda materia orgánica. Al efecto, las autoridades aprobarán previamente el material que se empleara en el relleno, ya sea que provenga de las excavaciones o de explotación de bancos de préstamo.

- Cuando la importancia de la obra lo requiera, a juicio de los responsables, el relleno se hará por capas del espesor fijado en el proyecto, dándole al material la humedad necesaria para alcanzar el grado de compactación que se requiera.

Los materiales para relleno se medirán tomando como base el metro cúbico, cuantificado en el lugar mismo del relleno, con aproximación al metro cúbico y bajo líneas y niveles de proyecto. Para el caso de rellenos compactados, la medición se hará cuando el material colocado en el sitio del relleno haya alcanzado el grado de compactación requerido.

#### ***EXCAVACIONES PARA CIMENTACIONES***

Las excavaciones no deben exceder las cotas de cimentación indicadas por el proyecto o las que fije el supervisor. Las paredes de una excavación podrán ser usadas con la autorización del supervisor como formaleta de fundición, siempre que el material del suelo lo permita: en ese caso la excavación deberá hacerse vertical y a plomo.

Las grietas que pudieran presentar la cima de roca o suelo de cimentación, se llenarán de concreto, mortero o lechada de cemento según lo ordene el supervisor, para excavaciones en presencia de agua el contratista deberá evacuarla y mantener secas las áreas de trabajo.

#### ***RELLENO PARA CIMENTACIONES***



Se efectuará hasta que el supervisor haya inspeccionado y aprobado la fundición y el proceso de curado del concreto haya concluido y tenga suficiente resistencia para soportar presiones.

El relleno de cimentación se efectuará con el mismo material excavado, salvo que el supervisor indique lo contrario, en capas no mayores de 5cms. hasta obtener la compactación adecuada al 95 % de la densidad seca obtenida en el ensayo ASHO.

## 2. CIMENTACIÓN

---

### ASPECTOS GENERALES

Los ejes de cimentación se marcarán con teodolito, luego siguiendo especificaciones y las indicaciones de los planos se sentarán las parrillas de las zapatas, correspondientes a cada columna principal, los cimientos y las soleras de amarre, debiéndose verificar con nivel montado los niveles de las excavaciones, se deben colocar los emparrillados a nivel sobre alzas o cuñas de concreto. En el caso de que el supervisor lo apruebe, el lecho de la excavación y paredes podrán ser utilizadas como formaletas debiendo estar a nivel y a plomo estos elementos, se deberá humedecer razonablemente las paredes y el lecho de cimentación a fin de que el concreto no pierda humedad.

En el caso de que los planos o especificaciones lo indiquen o dependiendo del criterio del supervisor, se deberá usar formaleta, la cual en material, calidad y forma deberá ser aprobada previamente a su utilización por el supervisor de la obra.

### PROCESO

- La elaboración de la armazón corrida de tres varillas (según lo amerite el caso) de hierros con sus respectivos eslabones, estribos, emparrillado de zapatas, armado de columnas en el zanjeado.
- Alzado o levantado de la armazón del cimiento corrido y emparrillado de zapatas con tacos de 2"x 2"x2" de concreto, colocación, nivelación y centrado de columnas y pines.
  - Fundición: el mortero se realizará de cemento, arena de río y pedrín.
  - Vaciado: para el tipo de cimentación puede optarse por: Manual el cual consiste en preparar la mezcla y vaciarlo con carretillas de mano o por el medio mecánico, utilizando mezcladora de concreto.
  - Ninguna cimentación deberá ser construida sobre tierra vegetal, rellenos sueltos, superficies fangosas o materiales de desecho. Previo a cualquier vaciado, las superficies y los pisos sobre un relleno deberán ser sometidos a inspección y autorización escrita por parte del Supervisor de la obra.
  - Para la nivelación y centrado de los elementos se marcarán los ejes de cimentación con teodolito, luego, siguiendo las indicaciones de los planos se sentarán las parrillas de las zapatas, correspondientes a cada columna



principal, los cimientos y soleras de amarre, deberán verificarse con el nivel montado.

- Los anclajes y preparaciones indicadas en los planos estructurales para fijar elementos estructurales (truncos de columnas y solera de fondo), serán inmovilizados antes de la fundición o colado y su posición será revisada con teodolito.
- En lo referente a los materiales serán de la más alta calidad a la hora de adquirirlos.

### EQUIPO Y HERRAMIENTAS

#### EQUIPO:

El equipo con que se deben proteger los trabajadores consiste en:

- Anteojos
- Guantes de cuero o lona
- Calzado de seguridad, botas de cuero
- Protector especial de cuero para las piernas
- Casco de seguridad, metálico o plástico

#### HERRAMIENTAS:

- cizallas
- Plomada de nuez y de centro
- flexo metro
- Mazo de hule
- Tenaza
- alambre de amarre
- Cincel
- cubetas de metal

- lápiz
- sierra de metal
- hilo plástico
- Entre otros.

excavaciones, se deb

#### CIMIENTOS DE PIEDRA:

Los cimientos de piedra se construirán de las dimensiones y con los materiales mostrados en los planos. Cuando no haya indicación especial respecto a los materiales, estos podrán ser hechos con piedra de cantera, laja, etc., evitando en lo posible el uso de piedra bola. Las piedras deberán ser seleccionadas y deberán ser colocadas en tal forma que la transmisión de las cargas sea normal a sus caras, evitando así planos inclinados que provoquen posibles deslizamientos. Para unirlos se usará un mortero de cal-arena con proporción 1:6 o bien mortero de cal-cemento-arena con proporción 1:3:15.

Deberá procurarse acomodar las piedras de tal forma que se utilice la menor cantidad posible de mortero, ya que la zona de menor resistencia en un cimiento de éstos hechos con piedra bola no es muy aconsejable pues entra gran cantidad de mortero y, además, las caras de las piedras no se apoyan una sobre otra en su totalidad.

Para la fabricación de los cimientos de piedra se emplearán piedras grandes, cemento, cal hidratada, arena y agua, los que deberán llenar los siguientes requisitos:



- La cal hidratada que se usa deberá ser aprobada previamente por las autoridades competentes, para lo cual el contratista deberá proporcionar muestras representativas del material con 15 días de anticipación, a efecto de que sean sometidas a las pruebas que se estime convenientes.

Los cimientos de piedra se medirán para su pago por metro cúbico con aproximación de un decimal. Los precios unitarios correspondientes incluyen:

- El costo de la piedra, cemento, cal hidratada, arena y demás materiales que intervengan, puestos en lugar de su colocación.
- El costo de toda la mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones: limpieza de la plantilla, trazo y referencia de niveles, dosificación del mortero, selección, humedecimiento, colocación, ajuste, asentado y unión de las piedras, curado, etc., así como todas las demás operaciones que se necesiten para llevar a cabo el trabajo adecuadamente.
- Restitución o reparación, por cuenta del contratista de la obra o parte de la misma que haya sido mal ejecutada, a juicio de las autoridades competentes.
- La renta y demás cargos derivados del uso de equipo, herramientas, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección, que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique dichas autoridades.

- La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios, al lugar indicado aprobado.
- Todos los cargos indicados en el contrato y que no se mencionan en estas especificaciones.

### PLANTILLAS DE CIMENTACION

Son elementos constructivos que se colocan sobre el terreno para servir de base a las zapatas de cimentación, cuando la calidad del suelo hace temer una contaminación de los materiales con que se construyen los cimientos.

Las plantillas tienen como finalidades principales proporcionar una superficie uniforme y limpia para los trabajos de trazo y desplante, así como para evitar la contaminación de los materiales con que se construyen los cimientos.

En función del tipo de materiales que se empleen en su construcción, las plantillas pueden ser de:

- Concreto
- Ripio con mortero de cal o cemento
- Grava natural o piedra triturada con mortero de cal o cemento.
- Material suelto aglutinado con lechada de cemento o cal.
- Mortero de cal o cemento.

### ESTRUCTURAS DE CONCRETO

### CONCRETO



Piedra artificial resultante de la combinación de cemento, agua y agregados pétreos, solidificados adecuadamente. Para la fabricación del concreto se emplean los siguientes materiales:

- Cemento Portland en todos los tipos, cemento Portland puzolanico, cemento Portland de escorias y cemento de escorias.
- Agua
- Agregados pétreos
- Aditivos

### CEMENTO

El cemento deberá llenar los siguientes requisitos:

- Cuando no se especifique determinado tipo de cemento en el proyecto, deberá entenderse que se usará cemento Portland tipo 1 (normal. Sólo se aceptará el cemento empacado en sacos estándar de 42.7 Kg. (94 libras).
- El cemento que se utilice deberá ser de una marca de reconocida calidad, previamente aprobada por dichas autoridades.
- Ningún cemento de marca nueva o sin antecedentes de buena calidad será autorizado hasta que no se hayan hecho en forma continua y por lo menos durante seis meses, doce ensayos cuyos resultados apruebe el CII.

Ningún cemento podrá emplearse cuando tenga más de un mes de almacenamiento, a menos que cumpla con los requisitos de una nueva prueba de laboratorio. Por ningún motivo se usará cemento que no tenga cuando menos una semana de fabricado.

- Cuando por motivos justificados el contratista pretenda usar cemento de un tipo diferente del especificado, podrá hacerlo mediante la autorización previa de las autoridades responsables y sin que esto implique variación en el precio unitario.

- El muestreo del cemento se hará de acuerdo a lo siguiente:

- Cualquier tipo de cemento deberá ser ensayado y aprobado previamente a su uso, debiendo proporcionar el contratista muestras del cemento que se va a utilizar, cuando menos con quince días de anticipación a la fundición.

- Las autoridades responsables se reservan el derecho de hacer un muestreo el cemento y ordenar las pruebas de laboratorio que estime pertinentes, en cualquier momento, siendo obligación del contratista cooperar para la realización de dichas pruebas. De acuerdo con el resultado que se obtenga, las autoridades podrán aceptar o rechazar el lote de que se trate, independientemente de las decisiones que se hubieran tomado anteriormente al respecto.

- El contratista deberá indicar a las autoridades cuál es el lote de cemento que vaya a emplearse en la obra para hacer el correspondiente muestreo y practicar los ensayos que se requieran, antes de usarlos.

El almacenamiento del cemento se realizará de acuerdo a lo siguiente:

- El lugar destinado al almacenamiento de cemento deberá ser propuesto por el contratista y autorizado por las autoridades, debiendo reunir las condiciones de seguridad necesarias para garantizar la inalterabilidad del cemento.



- El piso del local deberá estar a suficiente altura sobre el suelo a fin de preservar el cemento de la humedad.
  - Las bodegas así construidas deberán tener la amplitud suficiente para que el cemento pueda colocarse a una separación adecuada de los muros y para que las pilas de esquivamiento no necesiten tener mas de 1.5 metros de altura.
  - El almacenamiento deberá hacerse en lotes por separado, con objeto de facilitar la identificación de las distintas remesas y poder hacer el muestreo de cada lote.
  - El lote de cemento almacenado cuyas pruebas no hayan resultado satisfactorias, y en consecuencia haya sido rechazado, deberá ser retirado de la bodega y trasladado fuera de la obra, por cuenta del contratista.
  - El contratista deberá llevar un record exacto de las entregas de cemento y del uso que se le haya dado en la obra. Copias de este record deberán proveerse a las autoridades en la forma en que esta las requiera.
  - Cuando las necesidades del trabajo lo demanden, podrán depositarse al aire libre las cantidades necesarias de cemento deberá colocarse sobre un entarimado aislado del suelo y, si las condiciones climáticas lo exigen, deberá cubrirse con lonas amplias o cualquier otro tipo de cubierta impermeable. El terreno sobre el cual descansa el entarimado deberá estar drenado perimetralmente.
  - El cemento se trasportará de la bodega a la mezcladora en carretillas o por cualquier otro medio que evite el deterioro del envase y del mismo material.

### AGREGADOS

Los agregados finos y gruesos se obtendrán de los bancos o depósitos fijados por las autoridades o bien los propuestos por el contratista y aprobados por las autoridades. El contratista deberá proporcionarse muestras de los materiales que va a utilizar, cuando menos quince días antes de la fecha fijada para hacer la fundición.

Periódicamente y a juicio de las autoridades, se harán muestreos y ensayos de los bancos o depósitos de agregados finos o de agregados gruesos aprobados, con el fin de comprobar su uniformidad, o poner de manifiesto los cambios que pudieran realizarse en sus características. Es obligación del contratista cooperar para la realización de dichas pruebas, permitiendo a las autoridades un acceso ilimitado a sus bodegas y bancos de depósito para la obtención de muestras.

Los requisitos mínimos que deberán reunir los agregados finos y gruesos deberán ser las siguientes: estar compuestos por partículas duras, con buena granulometría aparente, resistentes y razonablemente exentos de arcillas, materias orgánicas u otras sustancias nocivas que puedan influir un una reducción de la resistencia y durabilidad del concreto.

El almacenamiento y manejo de los agregados pétreos deberá hacerse de manera que no se altere su composición granulométrica, ya sea por segregación o por clasificación de los distintos tamaños, ni contaminándose al mezclarse con polvo u otras materias extrañas. Deberán almacenarse en plataformas o pisos adecuados





construidos ex profeso para tal fin y en lotes suficientemente distantes para evitar que se mezclen entre sí los agregados de diferente clasificación. La capa de agregados que por algún motivo haya quedado en contacto directo con el suelo y que por ese motivo se hubiere contaminado, no deberá utilizarse.

Las pruebas a que se someterán los materiales con el objeto de comprobar su calidad serán todas o algunas de las siguientes:

- Granulometría
- Cantidad de material que pasa la malla 200
- Impurezas orgánicas
- Calidad de la arena para mortero
- Resistencia a la compresión
- Intemperismo acelerado
- Grumos de arcilla
- Partículas ligeras
- Peso de la escoria
- Abrasión del agregado grueso
- Módulo de finura
- Partículas suaves
- Reactivada de agregados

Las normas de ejecución de las pruebas antes mencionadas serán las indicadas por las ASTM.

#### **AGREGADOS FINOS:**

El agregado fino será arena, ya sea natural u obtenida por trituración o una combinación de ambas. El

agregado fino tendrá que estar graduado dentro de los límites consignados.

#### **MEZCLADO, COLOCACIÓN Y CONSOLIDACION DEL CONCRETO**

##### **PRELIMINARES:**

Previo a la realización de una fundición de concreto, deberá verificarse los siguientes aspectos:

- Que todo el equipo de mezclado y transporte del concreto se encuentre en buenas condiciones de funcionamiento y debidamente limpio.
- Que las barras de acero de refuerzo estén libres de óxido, escamas y cualquier material extraño adherido a las mismas y que estén fijos en su lugar para que durante la fundición no existan corrimientos.
- Los espacios a ocupar por el concreto estarán libres de escombros, basura, etc.
- Que las formaletas estén limpias, tratadas y fijadas en su posición definitiva.
- Si el concreto va a colocarse directamente sobre la tierra, la superficie en contacto con el concreto esté limpia, compactada y humedecida.

##### **MEZCLADO**

- El concreto se mezclará en mezcladora mecánica, la velocidad y la capacidad por volumen de la mezcladora no excederán las recomendaciones por el fabricante, el contratista deberá proporcionar el equipo adecuado, así como el necesario para su transporte y colocación.



- Todo el concreto deberá mezclarse hasta que se logre una distribución uniforme de los materiales y deberá descargarse la mezcladora completamente antes de que vuelva a cargarse.

### ***TRANSPORTE DEL CONCRETO***

- El concreto será transportado desde las mezcladoras hasta el sitio en que se depositará en la forma más rápida y práctica, empleando métodos que eviten la separación o pérdida de los componentes de la mezcla.
  - El equipo de transporte debe de ser capaz de llevar el concreto al sitio de colocación sin interrupciones, para impedir la pérdida de plasticidad entre echadas sucesivas.

### ***COLOCACIÓN***

- Todo equipo y los métodos de colocación del concreto están sujetos a la aprobación del supervisor.
- El concreto se depositará lo más cerca posible de su posición final, para evitar la separación debida a manipuleos y flujo, no se permitirá una caída vertical mayor de 1.50 m.
- Toda la fundición se hará monolítica, mientras sea posible, o sea que se llenarán todos los tramos, paneles, en una sola operación.
- En caso de lluvias inesperadas el contratista deberá contar con los medios adecuados para protegerlas.

### ***CONSOLIDACIÓN DEL CONCRETO***

- La vibración del concreto se efectuará con el equipo adecuado, aprobado por el supervisor. El vibrador debe

introducirse a la masa de concreto verticalmente en puntos distantes entre sí, no más de 0.75 m. ni menos de 0.45 m.

- No se permitirá una vibración excesiva que cause segregación o nata que tienda a sacar exceso de agua a la superficie.

### ***CURADO DEL CONCRETO***

- El concreto recién colocado deberá protegerse de los rayos solares, de la lluvia y cualquier otro agente que pudiera dañarlo. Deberá mantenerse húmedo por lo menos durante los primeros siete días después de su colocación. Para eso se cubrirá con una capa (película) de agua, o con una cubierta saturada de agua que haya sido aceptada por el supervisor.
- El agua para el curado deberá de ser limpia y libre de elementos que puedan manchar o decolorar el concreto.

### ***FORMALETA***

- La formaleta deberá ceñirse en todo a la forma, fines y dimensiones de los miembros que se moldearán de acuerdo a los planos.
- Deberán ser lo suficientemente rígidas para evitar deformaciones al ser sometidas al peso del concreto y cargas de trabajo durante la fundición.

El contratista efectuará el diseño de la formaleta, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Carga a que está sujeta la formaleta.
- b) Deflexión de la formaleta y contra flecha a imponer.



c) Entranquillado horizontal y diagonal.

d) Empalme en los puntales.

Las formaletas serán de acero o madera según lo amerite el caso o apruebe el supervisor. No se aceptarán deformaciones que sobresalgan de la superficie más de 1/8" o agujeros o aberturas con un diámetro mayor de 1/8". Las formaletas de Madera se deberán mojar al menos una hora antes de la fundición.

### **REMOCION DE FORMALETA**

- No podrá removerse ninguna formaleta sin la autorización previa al supervisor.

La formaleta permanecerá en su lugar perfectamente 28 días y el siguiente tiempo mínimo (siempre y cuando no se utilice ningún tipo de aditivo en especial):

- Muros y miembros verticales
- 2 días
- Vigas, nervios y losa  
15 días
- Voladizos:
  - Hasta 1.2 m.
  - Hasta 1.7 m.
  - Más de 1.7 m.      6 días adicionales por CAD 0.50 m.

### **ACERO DE REFUERZO**

### **Calidad de Acero:**

Todo el refuerzo empleado en la construcción será del grado indicado en las especificaciones especiales.

### **Corrugación del Refuerzo**

Todo el refuerzo empleado en la construcción de la estructura será corrugado estándar de acuerdo con las normas ASTM A305. Se exceptúa el acero tamaño No. 2, el cual será liso.

### **LIMPIEZA DEL ACERO**

Todas las varillas, al ser colocadas dentro del concreto están completamente libres de óxido, moho, costras, grasa, o cualquier otra capa o cubierta que reduzca su adherencia al concreto.

### **EMPALMES**

- Se evitarán empalmes en los puntos donde los esfuerzos sean máximos.
- En empalmes traslapados, la longitud del traslape será como mínimo 24 veces el diámetro de la barra principal, pero en ningún caso menor a 30 cm.

### **COLOCACIÓN DE REFUERZOS**

Para armar, colocar, separar y mantener el refuerzo en su sitio se empleará accesorios de metal aprobado por el supervisor, el número de accesorios, su forma y tamaño y la forma de colocación estará de acuerdo con los requisitos del ACI-315-57.



### 3. MUROS

#### ASPECTOS GENERALES

##### *MUROS DE PIEDRA*

**Generalidades:** Según el tipo de obra y la calidad del suelo, se diseñará, a través de sus planos, especificaciones o por indicación del supervisor, la construcción de muros con piedra, ésta debe ser piedra de cantera de cantos afilados, de magnitudes fácilmente maniobrables sin excesiva porosidad, no en forma de laja.

**Ejecución:** Se procederá a la elección de los cimientos corridos con piedra bola, de acuerdo a lo indicado en los planos, respetando ubicación y dimensiones. Se colocará la piedra bien asentada con aglutinante sabieta de proporciones 1:4, rellenando los espacios muy grandes con piedrín y sabieta, se debe tener cuidado de no dejar rebabas en la cara.

Los remates y áreas de refuerzo presentarán piedras acomodadas con juntas del mismo tipo que las caras del muro, las aristas deberán quedar a nivel y/o plomo, labrándose a escuadra las piedras que las constituyen.

**Pruebas normas y tolerancias:** La calidad del piedrín, aspecto y forma debe ser aprobada por el supervisor

previo a su uso en muros expuestos, vistos o limpios según sean marcados en los planos constructivos. Centímetro (1 cm.) En cualquier sentido, de la dimensión con respecto a los planos.

No se admitirán sisas verticales continuas, el espesor de las mismas alrededor de la piedra, no será mayor de dos centímetros (2 cm.) Ni menor que un centímetro (1 cm.). Cuando la sisa sea mayor, estas se llenaran con piedras más pequeñas para lograr una junta casi uniforme y un aspecto agradable y continuo en el muro.

El refuerzo horizontal y/o vertical que indique los planos constructivos deben de quedar dentro del muro, debiendo revestirlos con piedra de la misma clase con que está hecho el muro y se tratará por todos los medios darle un aspecto uniforme, continuo y agradable a la vista. En todo momento debe respetarse las observancias de los planos en cuanto a alturas, longitud, ancho y ubicación dentro de la construcción del muro, cualquier modificación, duda o enmienda, debe consultarse al supervisor quien dará su aprobación o no por escrito a la bitácora, de lo contrario, será responsabilidad del contratista.

##### MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO

- El piso o área donde se construirá el muro de contención deberá ser duro o estar apisonado con la preparación a satisfacción del Supervisor para la colocación del material.



- Tanto la formaleta como el área o piso habrá de permitir la fluidez del trabajo o colado.
- La parrilla o armadura se sentará sobre silletas de metal y/o polines sujeta con alambre de amarre calibre 16.

Si el muro de contención debe ser perforado por instalaciones eléctricas, agua y drenajes; el paso de estos conductos debe dejarse cuatro (4) centímetros de holgura en el punto apropiado así como también debe de reforzarse la perforación con cuatro bastones de diámetro indicado en planos y colocados en diagonal a cada lado de la parrilla.

- Estas instalaciones no se colocarán cerca de columnas ni en zonas de armados concentrados.
- En el muro de contención de concreto se colocarán drenajes con tubo de concreto perforado, en la base del muro a las alturas y espaciamientos que indique el plano respectivo.
- Alrededor del tubo perforado se hará un preparado de drenaje francés hasta 2/3 de la altura del muro.
- El área y la sección fijada en los planos no variarán más del 1% en niveles y alineaciones.

Las desviaciones no serán mayores de dos (2) milímetros por cada metro de longitud en los muros.

El muro de contención se cuantificará por metro cúbico. El cual deberá incluir el acero, formaleteado, desencofrado y demás aspectos necesarios para dejar completamente terminado el trabajo.

Los trabajos de sub-drenajes se pagarán por metro lineal de tubería instalada.

#### MURO DE CONTENCIÓN DE PIEDRA

La piedra bola (muro ciclópeo) deberá colocarse bien asentada con sabieta de proporción 1:4 debiéndose rellenar los espacios muy grandes entre piedra y piedra con piedras más pequeñas.

Las juntas deberán quedar cuatropeadas, no se deben admitir sisas verticales continuas.

Las caras más regulares de las piedras deberán quedar en la cara expuesta o visible del muro, limpiándose la junta de toda irregularidad, revoltura y/o rebaba.

Las caras ocultas del muro deberán quedar a plomo con la pendiente indicada en los planos estructurales o de detalle, respetando las dimensiones.

Cuando una de las caras de un muro de contención esté en contacto parcial o totalmente con la tierra o subsuelo y la otra cara dé al interior del edificio o habitación, la cara en contacto con la tierra se impermeabilizará.

El muro de contención se cuantificará por metro cúbico colocado. El cual deberá incluir la piedra, el concreto, formaleteado y demás aspectos necesarios para dejar completamente terminado el trabajo.

#### 4. LOSAS DE CONCRETO

##### ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CONCRETO PREFABRICADO

- El contratista podrá utilizar a una empresa subcontratista para ejecutar estos trabajos, siempre y cuando lo indique en su oferta, quede considerado en el



contrato y tenga la aprobación expresa del Supervisor de la obra.

- La empresa subcontratada deberá cumplir con lo especificado en las Bases de Licitación y presentará a consideración del Supervisor las características de la empresa y de los elementos que fabrique.

La fabricación y montaje de los elementos prefabricados de concreto deberá apegarse a lo estrictamente especificado y en caso de diferir, por ser empresa subcontratada y tener características y procedimientos propios, Las variantes técnicas deberán ser presentadas al Supervisor para su aprobación, amparadas por la firma de un Ingeniero responsable.

- El concreto utilizado en elementos de tipo estructural será de resistencia de 5,000 (psi) libras/pulgada<sup>2</sup>.
- No se aceptarán deflexiones en elementos horizontales mayores de 1/360 de la luz.
- Las irregularidades de la superficie fundida no podrán ser mayores de 2 milímetros, con la relación del plano del proyecto.
- Las desviaciones en las líneas y niveles del proyecto no serán mayores de 2 milímetros por cada metro de longitud del elemento, teniendo como valor máximo 1 centímetro para dimensiones mayores de 5.00 metros.

En cualquier elemento, la variación de las medidas de la sección fijada por el proyecto, no será mayor del 1% teniendo como valor máximo 1 centímetro, salvo que la Unidad Ejecutora autorice tolerancias diferentes en función

del elemento 2 milímetros, con la relación del plano del proyecto.

Por error de corte y/o medida, se aceptará como máximo una disminución de 2 centímetros en la longitud de las barras de refuerzo.

Se deberán realizar los ensayos necesarios y presentar los informes de los mismos para garantizar el cumplimiento de las especificaciones y normas de diseño adoptadas, estos ensayos corren por cuenta del Contratista.

La cubierta se medirá tomando en cuenta la superficie horizontal, teniendo como unidad el metro cuadrado, con aproximación de un decimal.

## 5.

### **INSTALACIONES**

---

#### **INSTALACIONES DE AGUA POTABLE**

Bajo el renglón de instalación de agua potable, el contratista deberá realizar todos los trabajos necesarios para el perfecto funcionamiento del sistema de conducción y distribución de agua potable dentro de la edificación y sus áreas circundantes, de acuerdo a los planos correspondientes. Teniendo en cuenta, si lo hubiera, relativo a la instalación del equipo de bombeo y lo relacionado con las conexiones de la cisterna y tanque elevado, sistema hidroneumático, etc., así también el suministro de agua desde la red general, debiéndose entregar funcionando todo el sistema.



**Especificaciones de la tubería:** A menos que los planos especifiquen otra cosa, la tubería de instalación hidráulica será de cloruro de polivinilo (PVC). La tubería será para una presión de trabajo de 160 Lbs./pul.2. Y deberá satisfacer las normas comerciales estándar 256-63 y ASTM-D-2466-67 o ASTM-D-2241.

**Dimensiones de la tubería:** El diámetro de la tubería se indica en los planos de instalación hidráulica de cada edificio, en donde se muestran las dimensiones, longitudes de tubería y los circuitos que se generan.

Cualquier cambio del diámetro por condiciones especiales encontradas en el campo deberá ser autorizado por el supervisor.

**Válvulas y Chorros:** Deberán colocarse todas las válvulas de compuerta y de globo que aparecen en la acometida de la instalación, que serán para una presión mínima de trabajo de 125 LBU./Jul.2. La calidad de las válvulas y chorros será igual o similar de la Red and Write o Nibco de fabricación USA.

**Válvula de compuerta:** Debe ser de vástago ascendente cuerpo de bronce, probadas y marcadas a 125 Lbs./Pul.2, disco doble de fabricación americana o de óptima calidad siempre y cuando lo apruebe el supervisor.

**Válvula de Globo:** Será de bronce, probadas y marcadas para una presión de 150 Lbs./Pul.2 de fabricación americana o de óptima calidad siempre cuando lo apruebe el supervisor.

**Válvula de Cheque:** Debe ser de manija removible y boca roscada para conectar manguera, será de bronce de fabricación americana o de óptima calidad siempre y cuando lo apruebe el supervisor.

**Chorros:** Chorro para manguera deberá ser de manija removible y boca roscada, serán de bronce de la mejor calidad existente en el mercado.

**Válvulas de Flote:** La válvula de flotador deberá ser del tipo operado con extremos brindados. La válvula deberá ser de hierro fundido con una presión de trabajo de 150 PSI.

**Juntas de la Tubería y/o Accesorios:** Las juntas deben ser impermeables y soportar una presión de 125 Lbs./Pul.2.

Las uniones entre tubería de PVC, se harán con cemento solvente de secado rápido, siguiendo las recomendaciones del fabricante del producto. En las uniones roscadas se utilizará cinta de teflón, previa autorización del supervisor.



**Instalaciones de tubería y accesorias:** La tubería se instalará de acuerdo al diseño presentado en los planos, y variará en su posición final únicamente para salvar obstáculos estructurales o de otras instalaciones como la de drenajes todas estas variaciones deberán ser aprobadas por el supervisor y presentadas en los planos finales actualizados de la obra.

El tendido se hará con el mayor cuidado y observando normas de limpieza necesarias en las uniones. En las juntas se tendrá especial cuidado en la penetración del tubo en la capa del accesorio de unión hasta los topes internos de la misma.

La colocación de la tubería en las zanjas se hará sobre una capa de 10 cm. de granza o de arena compactada y nivelada, luego será recubierta con el mismo material y del mismo espesor. La tubería debe quedar perfectamente asentada y asegurada.

Donde sean necesarios a juicio del supervisor, se utilizarán anclajes de mampostería o concreto en las puntas de cambio de dirección o para que absorban el empuje producido por la presión interna.

**Pruebas de instalación:** Toda la instalación de tubería deberá ser aprobada para resistencia, sometida a presión interna, 120 Lbs./Plg.2, antes de efectuar el relleno total de las zanjas.

Previo a la prueba respectiva, se permitirá rellenar únicamente en los puntos donde el relleno servirá de anclaje a la tubería. Asimismo deberá ser sometida a prueba de presión con agua, expulsando todo el aire que contenga.

Se aplicará una presión no menor de 120 Lbs./Plg.2 que se mantendrá durante 60 minutos mínimo, tiempo durante el cual no se aceptará un descenso mayor de 3% de la presión nominal. Si se detectan fugas, deben ser corregidas y repetir la prueba descrita anteriormente. Una vez colocados los artefactos sanitarios de la gritería correspondiente se efectuará otra prueba a una presión no mayor de 60 Lbs./Plg.2, aceptándose un descenso no mayor del 5% en un periodo de 30 minutos. Durante el tiempo de la prueba se deberán inspeccionar las uniones para establecer que no existan fugas.

Para la prueba de presión, el equipo a utilizarse será certificado por el Centro de Investigaciones de Ingeniería quienes determinaran el grado de tolerancia de exactitud. Tanto en la bomba como los manómetros serán proporcionados por el contratista.

**Lavado y Desinfección de la Tubería de Agua Potable:** Antes de poner en servicio el sistema de agua potable, deberá procederse a lavar y desinfectar interiormente la tubería.

Se procederá al lavado interior de la tubería, haciendo circular agua a una velocidad no menor de 0.75 m/seg. Por un periodo mínimo de 15 minutos.





Una vez lavada la tubería se procederá a la desinfección, para lo cual debe estar completamente vacía. Se llenará durante 24 horas con agua que contenga 20 miligramos de cloro por litro. Después de este tiempo se procederá a lavarla haciendo circular agua hasta eliminar la utilizada para la desinfección. El agua a emplearse para el lavado final tendrá la misma calidad que la que circulará normalmente.

### ESPECIFICACIONES DE LA INSTALACION

- La tubería de instalación hidráulica será de cloruro de polivinilo (PVC).
- La tubería será para una presión de trabajo de 160 Lbs./pul.2 y deberá satisfacer las normas comerciales Standard 256-63 y ASTM-D-2466-67 o ASTM-D-2241.
- El diámetro de la tubería se indica en los planos de instalación hidráulica de cada edificio, en donde se muestran las dimensiones, longitudes de tubería y los circuitos que se generan.
- Toda la instalación de tubería deberá ser aprobada para resistencia y estanqueado sometida a presión interna por agua mínima de 120 lbs/plg 2, antes de efectuar el relleno total de las zanjas.

Previo a la prueba respectiva, se permitirá rellenar únicamente en los puntos donde el relleno sirva de anclaje a la tubería. Asimismo deberá ser sometida a prueba de presión con agua, expulsando todo el aire que contenga.

Se aplicará una presión no menor de 120 Lbs./pulgs.2 que se mantendrá durante 60 minutos mínimo, tiempo durante el cual no se aceptará un descenso mayor del 3% de la presión nominal. Si se detectan fugas, deben ser

corregidas y repetir la prueba descrita anteriormente. Una vez colocados los artefactos sanitarios de la grifería correspondiente se efectuará otra prueba a una presión no mayor de 60 Lbs./pulgs.2, aceptándose un descenso no mayor del 5% en un período de 30 minutos. Durante el tiempo de la prueba se deberán inspeccionar las uniones para establecer que no existan fugas.

Para la prueba de presión, el equipo a utilizarse será certificado por el Centro de Investigaciones de Ingeniería quienes determinarán el grado de tolerancia de exactitud. Tanto en la bomba como los manómetros serán proporcionados por el contratista.

Antes de poner en servicio el sistema de agua potable, deberá procederse a lavar y desinfectar interiormente la tubería.

Se procederá al lavado interior de la tubería, haciendo circular agua a una velocidad no menor de 0.75 m/seg. Por un período mínimo de 15 minutos.

Una vez lavada la tubería se procederá a la desinfección, para lo cual debe estar completamente vacía. Se llenará durante 24 horas con agua que contenga 20 miligramos de cloro por litro. Después de este tiempo se procederá a lavarla haciendo circular agua hasta eliminar la utilizada para la desinfección. El agua a emplearse para el lavado final tendrá la misma calidad que la que circulará normalmente.

El pago de este renglón se hará por metro lineal de tubería instalada, probada y aceptada. La cual contemplará todas las actividades de instalación, los accesorios, válvulas y demás elementos que aseguren su funcionalidad.

En caso de ser necesario romper pavimento para realizar la instalación, aunque no aparezca dentro del pliego de



oferta, los costos de reposición del pavimento, para dejar el lugar de la instalación en condiciones similares a las originales, deberán estar incluidos dentro del costo unitario ofertado y de no estar incluido, se considerará implícito dentro del mismo.

### INSTALACIONES DE DRENAJES

Bajo este renglón se incluyen las instalaciones de tubería necesarias para drenar aguas servidas de ellos edificios y agua de lluvia captada a través de las cubiertas de los distintos edificios o de sus áreas aledañas.

**Especificaciones de la tubería de concreto:** La tubería de concreto deberá cumplir con los requerimientos de la norma ASTM C-14 tuberías no reforzadas en diámetros menores de 24 pulgadas.

**Especificaciones de la tubería de PVC:** Se utilizará tubería para drenajes de PVC, en áreas indicadas en los planos de instalación de drenajes. Estará de acuerdo con la norma comercial norteamericana ASTM D-1784. La presión de trabajo será de 160 y 125 PSI Lbs./Pulg.2, para tubos con extremos de unión cementada.

La tubería para bajadas de drenaje de agua pluvial será de PVC, clase 160, con las especificaciones para tubería de PVC anotadas anteriormente. Tanto la tubería como los accesorios observará las mismas normas y requisitos.

**Dimensiones y pendientes:** Los diámetros, dimensiones y pendientes de la tubería de drenajes se indican en la

planta de instalación de drenajes, con el diámetro específico para cada tramo.

Cualquier cambio que se necesite hacer en la instalación deberá ser justificado por el contratista y aprobado por el supervisor, el cambio se consignará en el proceso constructivo en la bitácora, y en los planos finales de la obra.

**Juntas:** Todas las juntas, tanto de tubería de PVC como de concreto, deben de hacerse de modo que resulten impermeables a los gases y al agua, siguiendo las normas que a continuación se exponen:

- 1. Juntas para tubería de concreto (T.C.):** En las juntas entre tubo y tubo se pondrán cuñas de ladrillo tayuyo y se fundirá un anillo con mortero o pasta de cemento en todo su alrededor, una vez hechos los anillos, las tuberías deberán someterse a las pruebas necesarias para su mejor funcionamiento.
- 2. Juntas para tubería PVC:** Se hará de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Antes de proveer el solvente a la junta, ésta se limpiará y lijara hasta tener una superficie adecuada; luego se les aplicará a ambos extremos el solvente.

Las uniones deberán hacerse con el tipo de cemento solvente aprobado por el supervisor. De preferencia se utilizará solvente de secado lento.

**Excavación y relleno:** Las excavaciones para colocar la tubería se hará de acuerdo al diseño y medidas que



indican los planos de instalación de drenajes para los distintos edificios.

La zanja deberá cortarse simétricamente de acuerdo a ejes y cotas establecidas, tendrán un ancho acorde al diámetro de la tubería y a la profundidad requerida para su instalación, la cual dependiendo a su vez de la pendiente indicada en los planos y del recubrimiento mínimo especificado.

El supervisor aprobará el método de zanqueo a utilizarse ya sea con excavadora o a mano, tendrá un ancho mínimo de 40 centímetros en adición al ancho del tubo a instalar. Observando todas las medidas de seguridad, especialmente para las tuberías de mayor diámetro.

A menos que los planos indiquen otra cosa, la profundidad mínima del recubrimiento será la siguiente:

- Tubería de 1 ½ Pulg. Hasta 2 Pulg.
- Tubería de 3 a 6 Pulg. Tubería de 8 Pulg. En adelante

El fondo de la zanja deberá ser nivelado minuciosamente a fin de que la tubería a instalarse quede a la profundidad señalada y con las pendientes requeridas.

Las pendientes se establecerán y se verificarán con nivel, en caso de excavar la zanja a una profundidad mayor de la requerida deberá ser rellenada hasta el nivel correcto usando arena compactada.

Para el relleno de la zanja, primeramente se procederá a recubrir la parte de debajo de la zanja, con una capa de

granza o arena, tendiendo la tubería y recubriéndola con el mismo material hasta dos pulgadas arriba del tubo, procediéndose al relleno con la utilización del material de la propia excavación, colocando capas de 20 CMS. que irán humedecidas y apisonadas.

Los sobrantes después del relleno de excavación de zanjas deberán ser colocados en el lugar designado para el efecto por el supervisor, fuera del perímetro de construcción del proyecto.

**Relleno para Instalaciones:** El relleno de las zanjas de instalaciones se hará después que se efectúen las pruebas de presión, sellado y sean aprobadas y aceptadas por el supervisor. El proceso del relleno deberá tenerse el cuidado de no dañar las instalaciones al realizarse la compactación.

Para tuberías de 6" en adelante el relleno se efectuará en capas de 7 CMS. hasta la mitad del tubo, luego en capas 0.50 Mts. de 15 CMS. hasta 30 CMS. arriba del tubo, y hasta el nivel 0.90 Mts. definitivo en capas de 20 CMS.

**Pruebas a las instalaciones:** Al terminar la instalación el contratista tendrá la responsabilidad de efectuar las pruebas de los sistemas. Para las pruebas de las tuberías de drenaje, cada sección del sistema a probar será llenada con agua a una altura de presión mínima de 7 Mts. Se mantendrá el agua en el sistema un mínimo de 30 minutos antes de iniciar la inspección de la tubería. Todo el sistema de tuberías deberá estar libre de fugas.

**Forma de pago:** El pago de este renglón se hará por metro lineal de tubería instalada, probada y aceptada, la cual



contemplará todas las actividades de instalación, las cajas y demás elementos que aseguren su funcionalidad.

En caso de ser necesario romper pavimento para realizar la instalación, aunque no aparezca dentro del pliego de oferta, los costos de reposición del pavimento, para dejar el lugar de la instalación en condiciones similares a las originales, deberán estar incluidos dentro del costo unitario ofertado sin costo adicional al contratista.

### ***ESPECIFICACIONES DE INSTALACIONES DE DRENAJES***

La tubería de concreto deberá cumplir con los requerimientos de la norma ASTM C-14 tuberías no reforzadas en diámetros menores de 24 pulgadas.

Se utilizará tubería para drenajes de PVC, en áreas indicadas en los planos de instalación de drenajes.

La tubería de PVC Estará de acuerdo con la norma comercial norteamericana ASTM D-1784.

La presión de trabajo será de 160 y 125 PSI las./pulg.2, para tubos con extremos de unión cementada.

La tubería para bajadas de drenaje de agua pluvial será de PVC, clase 160, con las especificaciones para tubería de PVC anotadas anteriormente.

Los diámetros, dimensiones y pendientes de la tubería de drenajes se indican en la planta de instalación de drenajes, con el diámetro específico para cada tramo.

Cualquier cambio que se necesite hacer en la instalación deberá ser justificado por el contratista y aprobado por el Supervisor,

Todos los cambios se consignarán en el proceso constructivo en la bitácora. Y en los planos finales de la obra.

Todas las juntas, tanto de tubería de PVC como de concreto, deben de hacerse de modo que resulten impermeables a los gases y al agua.

En las juntas entre tubo y tubo se pondrán cuñas de ladrillo tayuyo y se fundirá un anillo con mortero o pasta de cemento en todo su alrededor, una vez hechos los anillos, las tuberías deberán someterse a las pruebas necesarias para su mejor funcionamiento.

En las juntas para tubería PVC, se hará de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Antes de proveer el solvente a la junta, ésta se limpiará y lijará hasta tener una superficie adecuada; luego se les aplicará a ambos extremos el solvente.

Las uniones deberán hacerse con el tipo de cemento solvente aprobado por el Supervisor. De preferencia se utilizará solvente de secado lento.

Las excavaciones para colocar la tubería se hará de acuerdo al diseño y medidas que indican los planos de instalación de drenajes para los distintos edificios.

La zanja deberá cortarse simétricamente de acuerdo al eje y cotas establecidas, tendrán un ancho acorde al diámetro de la tubería y a la profundidad requerida para su instalación, la cual dependiendo a su vez de la pendiente indicada en los planos y del recubrimiento mínimo especificado.

La excavación tendrá un ancho mínimo de 0.40 mts. En adición al ancho del tubo a instalar.

Para tubería de 1 1/2 plg la profundidad mínima será hasta 2 pulg.: 0.50 mts.



Para tubería de 3 a 6 pulg. será 0.70 mts.

Para tubería de 8 pulg. en adelante la profundidad será de 0.90 mts.

El fondo de la zanja deberá ser nivelada minuciosamente a fin de que la tubería a instalarse quede a la profundidad señalada y con las pendientes requeridas.

Se procederá a rellenar la zanja hasta que el supervisor dé el visto bueno de la instalación.

Las pendientes se establecerán y se verificarán con nivel, en caso de excavar la zanja a una profundidad mayor de la requerida deberá ser rellenada hasta el nivel correcto usando arena compactada.

Para el relleno de la zanja, primeramente se procederá a recubrir la parte de abajo de la zanja, con una capa de granza o arena, tendiendo la tubería y recubriéndola con el mismo material hasta dos pulgadas arriba del tubo, procediéndose al relleno con la utilización del material de la propia excavación, colocando capas de 20 CMS. que irán humedecidas y apisonadas.

Los sobrantes después del relleno de excavación de zanjas deberán ser colocados en el lugar designado para facilitar su extracción.

## ARTEFACTOS SANITARIOS

**Aspectos Generales:** Todos los artefactos que se utilizarán, deberán ser de marca de reconocido prestigio y deberán ser aprobados previamente por el supervisor de la obra.

A menos que se especifique en los planos otro material o color, serán de color blanco y fabricados en loza vitrificada, de primera calidad.

Los tubos visibles y accesorios de los artefactos serán de metal cromado, cada una de las conexiones de agua al artefacto estarán provistas de su correspondiente contrallave de metal cromado a la pared.

Todos los artefactos se instalarán de acuerdo a lo indicado en los planos y alas recomendaciones y especificaciones del fabricante.

Todos los artefactos que se utilizarán, deberán ser de marca de reconocido prestigio y deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de la obra.

Los artefactos serán de color blanco y fabricados en loza vitrificada, de primera calidad.

Los tubos visibles y accesorios de los artefactos serán de metal cromado.

Cada una de las conexiones de agua al artefacto, estará provista de su correspondiente contrallave de metal cromada a la pared.

Los inodoros serán de tanque de capacidad mínima de 16 litros acoplado, taza alongada, funcionamiento tipo sifón a chorro, color blanco, equipado con accesorios del tanque completo, asiento de frente abierto sin tapadera.

Se utilizarán lavamanos de colgar a la pared, de 45 por 40 CMS. Con llave sencilla, sifón cromado, tubo de abasto de



3/8 de pulg. Cromado, desagüe sencillo cromado y uñas de fijación.

Los mingitorios serán de colgar a la pared, del modelo más económico de la misma marca del inodoro, con accesorios completos.

Se pagará por costo global de cada unidad instalada, probada y funcionando.

**Inodoros:** Será de tanque de capacidad mínima de 16 litros acoplado, taza alongada, funcionamiento tipo sifón a chorro, color blanco, equipado con accesorios del tanque completo, asiento de frente abierto sin tapadera. El tubo de abasto será cromado de 3/8" de diámetro.

**Lavamanos:** Se utilizarán lavamanos de colgar a la pared, de 45 \* 40 cm. Con llave sencilla, sifón cromado, tubo de abasto de 3/8" cromado, desagüe sencillo cromado y uñas de fijación.

#### INSTALACIONES ELECTRICAS

Cualquier aparato, artefacto, material o servicio no mostrado en los planos, o no mencionado en las especificaciones que pueda necesitarse para completar el trabajo y poner en funcionamiento el sistema eléctrico, aún si no esté especificado de manera particular, deberá suministrarlo o instalarlo el contratista, sin costo adicional al proyecto.

El sistema eléctrico deberá entregarse funcionando, para lo cual el contratista deberá tramitar ante el INDE o la

Empresa Eléctrica la instalación del medidor de energía y la extensión de líneas si fuera necesario.

Todos los accesorios, dispositivos y equipos indicados o descritos, deberán conectarse y alambrarse apropiadamente estén o no indicados en los planos proporcionados para la ejecución del proyecto.

Cualquier instalación deberá cumplir con las exigencias de los normativos correspondientes del INDE, Empresa Eléctrica de Guatemala, Empresa Eléctrica Municipal, según quien preste el servicio y en su defecto la National Electric Code, NEC, según las ediciones más recientes.

Los trabajos deberán satisfacer las normas y especificaciones técnicas de construcción de la Dirección General de Obras Públicas, Capítulo 25, secciones 2501 a 2508.

El contratista deberá tramitar y pagar los permisos y licencias necesarias para poder suministrar el servicio eléctrico tanto temporal como permanente para el buen funcionamiento del sistema eléctrico del proyecto, tanto durante su construcción como al entregar terminado el proyecto.

El contratista deberá proveer toda la luz y fuerza motriz que sea necesaria para la ejecución de la obra.

Correrán por su cuenta todos los gastos relacionados con este servicio temporal, incluyendo los pagos por la conexión.

Debe proveer alimentadores temporales de tamaño suficiente desde el medidor provisional, hasta que los alimentadores permanentes estén en operación.

Las tuberías de conducción eléctrica empotradas en concreto serán de tipo poliducto del diámetro requerido en los planos.



Las tuberías bajo tierra deberán contener un recubrimiento de concreto pobre de un espesor de 5 cm. alrededor de todo el tubo(s) y serán de tipo poliducto.

Toda tubería sobrepuesta o expuesta al aire libre, será de tipo conduit galvanizado y del diámetro indicado en los planos.

No se permitirá uniones de cajas y tuberías, sin los debidos conectores, los cuales serán del tamaño que demande el tubo.

Todos los tubos que se coloquen deberán estar libres de materias extrañas, basura u otros materiales que puedan entorpecer posteriormente la colocación de los conductores.

Si los tubos presentan oxidación, se deberán lijar hasta obtener una superficie limpia

Los tubos se deberán pintar con una mano de pintura anticorrosiva y una mano de esmalte color negro mate.

Si la oxidación es excesiva a juicio del Supervisor, se deberán desechar los tubos y se repondrán a cuenta del contratista.

En los casos que se tengan que salvar obstáculos o en tramos muy largos se utilizarán cajas de registro según las especificaciones EEGSA y se construirán en los puntos que se indiquen en los planos o por parte del Supervisor.

Los conductos que deban pasar por juntas de expansión entre cuerpos de edificio, deberán ser unidos con aditamentos de expansión adecuados.

Para conexiones finales de una caja de conexión a la caja terminal de un motor o de un equipo electromecánico se

usará conducto metálico flexible tipo EX de un diámetro mínimo de 1/2" pero en longitudes menores de un metro.

Los tableros de distribución tendrán las capacidades que se indican en los planos, serán del tipo empotrable con caja de lámina de acero con esmalte al horno, tendrá puerta embisagrada con registro y llavín.

Todos los tableros de distribución deben tener barra para conexión a tierra y conexión a tierra por medio de un conductor desnudo No. 8.

Se conectarán a una varilla de cobre por medio de una abrazadera de chucho, sin empalmes intermedios y que no tengan una resistencia eléctrica superior a 5 OHMS en ninguna estación del año.

Los tableros de distribución irán colocados en los sitios que indican los planos.

Todos los interruptores serán del tipo termo-magnéticos automáticos de la capacidad que se indica en los planos.

Para la protección completa del sistema, deberá colocarse un flipón general, este deberá cumplir con las especificaciones y normas de instalación del INDE o la Empresa Eléctrica que preste el servicio.

La altura de los tableros de distribución será de 1.70 metros a eje central de la caja del nivel del piso.

Las cajas de registro necesarias para la distribución principal de los tableros y la distribución secundaria de unidades deberán ser no menores del tamaño 6" x 6" x 4" con tapadera tipo industrial.



Los conductores deben ser tipo TW AWG, del calibre indicado en los planos, se desecharán todos los conductores que presenten deterioro en su aislamiento.

Todos los conductores deben ser marcados en los tableros de distribución indicando a qué circuitos pertenecen, pegándoles etiquetas legibles.

Todo empalme necesario debe ser realizado en las cajas, no se aceptarán empalmes entre las tuberías y deben ser aislados con cinta aislante de primera calidad, la cinta debe tener una resistencia dieléctrica de 10 Kv.

Las cajas para lámparas serán octagonales tipo industrial con los agujeros y conectores del tamaño que demande el tubo.

Las cajas para interruptores, toma corrientes y registros, serán rectangulares tipo industrial, con los agujeros y conectores del tamaño que demande el tubo.

Los tomacorrientes e interruptores a instalarse serán de la misma marca y calidad, la cual deberá ser de reconocido prestigio y aceptada, previamente a su instalación por el Supervisor de la obra.

Los tomacorrientes irán colocados en la posición y altura indicada en los planos, y deberán ser de una capacidad adecuada a la carga que manejen.

Todas las placas serán de baquelita o similar, con los agujeros adecuados según sea el caso, estarán libres de manchas.

Las placas serán colocadas hasta que todo el sistema haya sido revisado y aprobado por el Supervisor.

Todos los accesorios, conectores, abrazaderas, etc. que se utilicen deberán tener una protección galvanizada que evite la oxidación de las piezas.

## 7. ACABADOS

---

### *RECUBRIMIENTOS A BASE DE ARENA Y CAL*

**Repello:** La pared (ladrillo o block) se humedecerá perfectamente aplicando sobre la superficie las siguientes capas de mortero: Primero se aplicara una capa de mortero de consistencia fluida,

formada por una proporción volumétrica 1:1/2:3 (cemento, cal hidratada, arena amarilla, cernida en tamiz de 1/8"), ocho horas

después de aplicada una segunda capa de mortero tornada por una proporción volumétrica 1:3:4 (cemento, cal hidratada, arena amarilla cernida en tamiz de 1/8").

Dos días despues de aplicada la segunda capa, se aplica una tercera capa delgada llamada "lechada", formada por una proporción volumétrica 1:3:0:4 (cal hidratada,





arena de río cernida en tamiz de 1/8" y cemento), el espesor del repello será no mayor de 1.5 cm.

**Blanqueado:** sobre la superficie repellada de acuerdo con el renglón anterior, después que el repello haya fraguado un mínimo de 8 días, se mojará la superficie y se aplicará una capa delgada de mortero y arena blanca cernida en tamiz de 1/32". En esta capa se alisará con plancha metálica, hasta obtener una superficie lisa y uniforme.

La aplicación del blanqueado se efectuará en lienzos completos entre aristas verticales y horizontales, de manera que no queden juntas intermedias.

La capa anterior especificada se alisará en plancha de madera hasta obtener una superficie ligeramente rugosa y uniforme con el acabado denominado según las especificaciones de los planos.

La aplicación del cernido se efectuará en lienzos completos entre aristas verticales y horizontales de manera que no queden juntas intermedias.

**Azulejos:** El azulejo se aplicará sobre una superficie repellada. El repello estará completamente seco, firme, limpio y liso, libre de grasa, cera o aceite.

El tipo de azulejo tamaño, forma, color y tonalidad será conforme a las especificaciones de los planos.

Su calidad deberá ser tipo "A" con una superficie libre de raspaduras o agujeros.

Previo a su colocación, el azulejo se dejará en remojo por 24 horas. Para la instalación se empleará pasta de cemento de 3mm. de espesor, los azulejos se colocarán mientras la pasta tenga cohesividad. Y para el estucado una pasta de polvo de porcelana o cemento blanco, salvo indicación contraria de los planos.

## PISOS

**Pisos de concreto:** Se fundirá de acuerdo a lo especificado en planos, en caso que no exista, se empleará una losa de concreto si refuerzo del espesor indicado en los planos. La losa de concreto se fundirá sobre una base de 10 cm. de espesor compactada. La losa se fundirá en cuadros alternos de un tamaño máximo de 3x3 Mts. Dejando juntas de construcción, pero sin ninguna junta de dilatación. Antes de fundir, el supervisor aprobará la localización de las juntas de construcción.

## EMPEDRADO



Dimensiones: El tamaño de la piedra y forma estará dado según la especificación requerida por los planos del proyecto.

Materiales : Que intervinieron en la colocación: piedra, cemento, arena

Ejecución: La superficie donde se colocará el piso de piedra bola se prepara compactando el suelo, afinándolo y colocando maestras a los niveles y pendientes requeridas de acuerdo con el diseño del proyecto.

### **ADOQUINADO**

El adoquinado para tránsito de personas y el adoquinado para tránsito de vehículos, la selección de los materiales, especificaciones del adoquín, colocación, etc.

### **VENTANAS**

#### **Aspectos Generales**

De acuerdo a sus dimensiones, características y materiales de fabricación, las ventanas estarán indicadas a través de una tipología específica en los planos respectivos

#### **Vidrio en Marcos de Madera**

#### **Materiales**

Vidrio, plaste transparente, aserrín y clavos de la medida especificada en los planos.

#### **Ejecución**

Para fijación del vidrio en el marco de madera puede ser de dos formas: Con mastique o por medio de una sección de madera.

La fijación de mastique deberá ser conforme a la especificación.

### **CAMINAMIENTOS Y PLAZAS**

#### **Aspectos Generales**

Donde los planos o el supervisor lo indiquen, se construirán rampas o caminamiento para la integración adecuada de los diferentes elementos del proyecto. Dependiendo el material utilizado, y donde sea aplicable será tomado en cuenta lo indicado en las secciones respectivas de las presente especificaciones.

Deberá construirse según dimensiones y localización mostrada en planos.

El suelo en donde estarán estar bien compactado y con nivel deseado, en donde será aplicada una capa de material selecto igualmente bien compactada 0.10mts ya terminada.

La baldoseta y el pavimentador liviano deberán tener la dimensión establecida en el plano y estar en perfecto estado.

La baldoseta y el pavimentador liviano deberán tener una pendiente del. % hacia los lados más próximos para evacuar el agua pluvial en las áreas de jardinería.

El espacio entre baldosa y baldosa será de 1.5 a 2.5mm máximo aplicándole después arena fina para el llenado de las uniones.



Con respecto al material la madera no tendrá que tener ningún desperfecto, nos referimos a: nudos, rajaduras, etc.

## PARQUEOS: Capa de Base

### Aspectos Generales

El material selecto utilizado para la base debe estar constituido por suelo tipo granular en estado natural o mezclado, que formen o produzcan un material que llene los requisitos siguientes.

#### Valor Soporte

-El material debe tener en CBR AASHTO T – 193 mínimos de 50 efectos sobre una muestra saturada al 95%

-Piedras Grandes

-El tamaño máximo de las piedras contenidas en el selecto para la base no debe exceder de 7centímetros.

## TECHOS

### Madera

El contratista será el encargado de buscar la madera y seleccionarla para la construcción según los planos y como se indicó en el mismo.

### Material

### Estructura

La estructura no se modificará sólo que el supervisor, contratista o el ingeniero estructural lo indique, lo contrario se realizará como está determinado en los planos.

### Platina y cacheteados

Las platinas las calculará el ingeniero estructural encargado en la obra con respecto a la estructura. Nos referimos directamente a los planos. El cacheteado se usará según los planos en el lugar que se indica en los planos.

### Pernos y Clavos

El cálculo de los planos serán con referencia al calculo estructural con indicación del ingeniero estructural los clavos nos referimos al planos y sus detalles.

### Tendales y Costaneras



La sección de los elementos será según el cálculo del ingeniero estructural, se construirá con respecto a la indicación de los planos.

### **Cielo**

Con respecto a lo de del cielo será de estructura vista esto se indicará en secciones de los planos.

### **Curado**

El curado se hará contra lo que es el fuego, humedad, polilla, etc.



## CONCLUSIONES

1. Tomando en cuenta que los planos constructivos incluidos en este documento son una referencia, se adjunta a cada ejemplar un documento digital conteniendo la planificación, fotografías y animación del complejo.
2. Los proyectos complementarios que serían de gran importancia para fortalecer la imagen urbana junto a la presente propuesta, entran dentro de distintos campos de la arquitectura, tales como; Vivienda, Urbanismo, Manejo Ambiental, Educación, entre otros. Proyectos que están directamente relacionados con el proyecto como colindantes al mismo, entre ellos se encuentran los siguientes:
  - a.- Unificación de la tipología arquitectónica de vivienda.
  - b.- Ordenamiento urbano
  - c.- Reforestación
  - d.- Infraestructura Vial
3. Dentro del poblado es latente la falta de un mercado, donde los comerciantes de poblaciones colindantes y del sitio puedan ofertar sus productos (verduras, legumbres, frutas, etc.), ya que la forma improvisada como se realiza actualmente no permite un ordenamiento adecuado y las medidas de salud no son óptimas. Este proyecto complementario al propuesto en la playa apoya el punto de vista del ordenamiento urbano que le definiría al visitante sectores específicos de visita, aumentando su interés por llegar al lugar.
4. De acuerdo a los programas de ejecución de AMSCLAE, y habiendo realizado una relación comparativa con la propuesta de tesis, se ha llegado a cumplir con los lineamientos y especificaciones preventivas de contaminación, tales como:
  - Programa de manejo de desechos.
  - Subprograma de manejo de desechos líquidos
  - Subprograma de manejo de desechos sólidos
  - Programa de educación y control Ambiental
5. Considerando a la organización de comisiones locales y la municipalidad de San Antonio, quienes se dedican al gestionamiento de proyectos de esta índole, se ha realizado el estudio completo del proyecto solicitado, esto es: Planos constructivos, especificaciones y presupuesto, con el fin de hacer factible la ejecución de la propuesta arquitectónica la cual permitiría ser un medio de apoyo a la municipalidad, para gestionar de una mejor forma el financiamiento requerido y así llevarlo a nivel de ejecución en el futuro.



## **RECOMENDACIONES**

Las siguientes recomendaciones tienen el fin de presentar de una manera sencilla y práctica la responsabilidad que cada sector debe tomar en cuenta para que el presente proyecto concluya en su ejecución, tales recomendaciones incluyen aspectos técnicos, constructivos y de gestionamiento.

Sin la ayuda de cada uno de los sectores involucrados en el proceso, los cuales se mencionan a continuación, tanto la planificación como los estudios previos realizados quedarán en el olvido, por ello el compromiso de cada institución para fortalecer este deseo.

Los aspectos técnicos y constructivos son de suma importancia para llevar a cabo el presente proyecto, tales recomendaciones establecen los lineamientos a seguir en el proceso de la ejecución del mismo.

**A Nivel de Conjunto Arquitectónico propuesto** (Son aquellos elementos arquitectónicos que conforman el complemento de la edificación principal, y están formados por plazas, áreas de soleamiento, áreas de descanso, área deportiva y senderos.)

1. Colindante al proyecto propuesto en el presente documento existen otros desfogues de agua pluvial hacia el lago, habiéndose diseñado medidas de mitigación del caudal en el diseño de conjunto, se aconseja implementar este diseño a estos desfogues como uno más de los proyectos complementarios.
- 2.- Para evitar el corte innecesario de los taludes existentes, se ha diseñado en forma orgánica, la cual debe adaptarse a la analogía propuesta sin incurrir en cortes excesivos de terreno y reforzar estos con materiales regionales.
3. Para evitar el malestar en quienes actualmente ocupan la playa para labores de trabajo, específicamente el lavado de cebolla, se ha diseñado un espacio especial para tal fin, el cual debe cumplir con las especificaciones en planos, ya que de lo contrario el resultado nocivo de la contaminación por medio del desperdicio perjudicaría el atractivo del proyecto.



4.- De ejecutarse el proyecto, los tres pozos de visita diseñados en el conjunto deben ser limpiados periódicamente, no excediendo los 2 meses en época de verano y las 3 semanas en época de invierno.

### **A Nivel del Edificio Principal**

(Es el elemento principal de la presente propuesta, y esta formado por áreas de exposición y venta en el primer nivel y por áreas de comedor, Internet y vestidores en el segundo nivel)

1. Las analogías utilizadas en el edificio principal son importantes no solo por su formalidad arquitectónica sino también por su tipo de aplicación y consecuente bajo costo, tal es el caso de la ventanería y puertas principales, las cuales deben ser invariables en el diseño para no afectar el costo del proyecto.
- 2.- Es importante tomar en cuenta que la falta de muros en el primer y segundo nivel corresponde al pensamiento básico del diseño que es la "Transparencia", por lo que la colocación de tabiques, cortinas, vegetación robusta y cualquier otro elemento arquitectónico o no, son innecesarios.
3. Para evitar el gasto administrativo excesivo, se recomienda tal y como se describe en las especificaciones del proyecto, dar en alquiler el edificio y delegar las responsabilidades de manejo y mantenimiento a la persona individual o jurídica que arrende el lugar.

### **A Nivel de AMSCLAE (Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Atitlan y su Entorno)**

1. Según los programas y subprogramas de proyectos de AMSCLAE, entre ellos : Programa de Manejo de Desechos, Subprograma de manejo de desechos líquidos y sólidos, programa de Educación Ambiental, entre otros, tienen el fin de promover y concientizar a la población en el cuidado de sus recursos ,en el caso específico de San Antonio Palopó, de ejecutarse el presente proyecto se convertirá en uno mas de esos recursos, por tanto la importancia de cumplir a cabalidad con las especificaciones presentadas en la presente tesis.



- 2.- Debe cuidarse el entorno inmediato y lejano del proyecto y ya que parte del diseño arquitectónico está encaminado a disminuir los focos de contaminación por medio de ubicación estratégica de recipientes de basura y filtros (pozos de visita) en los desfuegos de agua pluvial, se recomienda que se implemente en las poblaciones cercanas este mismo sistema.
2. Se recomienda implementar el programa de educación y concientización ambiental en San Antonio Palopó, ya que por no existir ningún precedente de proyectos de este tipo, la población necesitará conocer las vías, métodos y soluciones al manejo y conservación del complejo.

### **A Nivel de la Municipalidad de San Antonio Palopó**

1. Se recomienda establecer contacto directo con instituciones relacionadas con el interés de realizar el proyecto, los cuales se definieron en los renglones anteriores, con el fin de establecer los parámetros de ejecución en cuanto al gestionamiento del capital necesario, según las etapas constructivas propuestas.
2. Debe crearse dentro de la Institución un reglamento de cobros para los distintos alquileres que el complejo conlleva como parte del diseño, estos cobros deben corresponder al retorno de inversión previsto y propuesto por el diseñador del proyecto.

Los parámetros de cobros establecidos en el presente documento, toman en cuenta los siguientes factores:

2.1 Por ser un proyecto nuevo en el cual quienes deseen invertir estarán arriesgando capital, los alquileres se definieron en un 50% menor al que podría cobrarse en un futuro cuando el complejo se proyecte como una inversión estable.

2.2 Los alquileres relacionados con el uso de los pobladores se definieron en un 50% por debajo del alquiler nominal, proponiendo que el mismo se mantenga ya que el objetivo es el apoyo a los pobladores.

3. El presupuesto desglosado que se presenta toma en cuenta la mano de obra y materiales regionales con el costo a la fecha de enero del año 2004.









## BIBLIOGRAFIA

### Instituciones

1. Biblioteca del Banco de Guatemala
2. Biblioteca de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala
3. Biblioteca de la Universidad Rafael Landívar
4. Diagnóstico del Municipio de San Antonio Palopó  
Funcede  
1998
5. Guía para las mejores prácticas de Eco-Turismo en las áreas protegidas de Centro América  
Turismo y conservación, consultores S.A.  
Junio 1998
6. Poblaciones y locales de Habitación particulares censados según departamento y municipio  
Instituto Nacional de Estadística INE  
Febrero 2003
7. Política Nacional de Ecoturismo, en el marco de la estrategia nacional de turismo  
Inguat  
Arq. Doris Eugenia Martínez  
Febrero 2003



Autor

- 1.- AGUIRRE P. Cesar  
Los pueblos del Lago de Atitlán  
Seminario de Integración Económica, Vol 23, Tax Sol,  
Editorial Tipografía Nacional  
Guatemala, 1968
  
- 2.- ALONZO BAEZA, Sergio Alejandro  
Propuesta de lineamientos generales para la regulación de crecimiento urbano, protegiendo el patrimonio natural.  
Facultad de Arquitectura  
Tesis Usac  
Guatemala, 1986
  
- 3.- GARCIA, Victoria Eugenia  
Recursos turísticos del Lago de Atitlan, bases para su desarrollo físico ambiental: Su aplicación: "San Antonio Palopo"  
Tesis de Grado  
Facultad de Arquitectura, Usac  
Guatemala, 1981



4.- Operación de la planta de tratamiento de desechos sólidos de la cabecera municipal de San Antonio Palopó

Estudio de Prefactibilidad

Universidad Rafael Landívar

Guatemala, 2002

5.- SOLARES, Jorge Mario

La ecología en la Arquitectura

Tesis de Grado

Facultad de Arquitectura, Usac

Guatemala, 1990

6.- MENDEZ, Jenifer

Situación Actual del Municipio de San Antonio Palopó

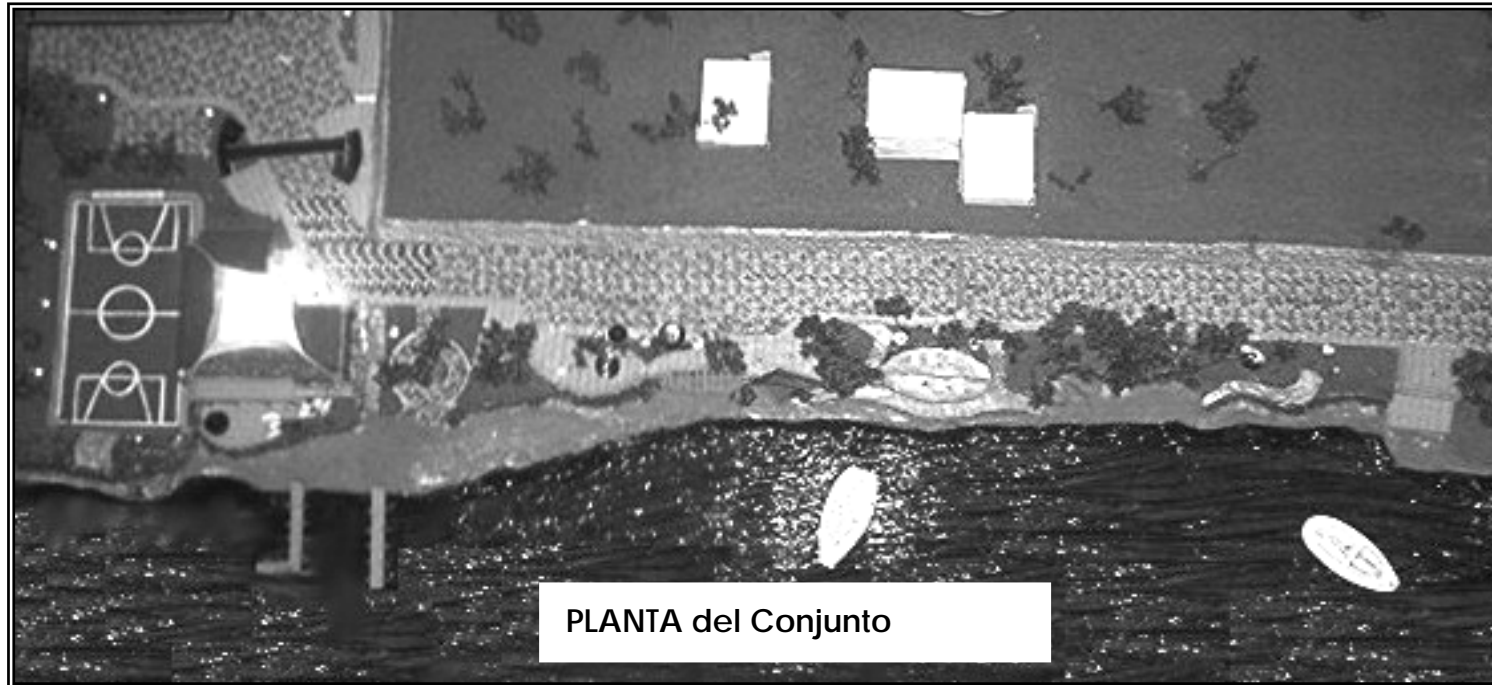
Facultad de Ciencias Médicas

Tesis Usac

Guatemala, 1992







PLANTA del Conjunto



PERSPECTIVA del Conjunto



PERSPECTIVA del Conjunto





PLANTA de Edificio Principal



PERSPECTIVA Edificio y



PERSPECTIVA del Edificio y



# PROYECTO PILOTO DE SIGA DESARROLLADO EN LA CUENCA DEL LAGO DE ATITLÁN

## INFORME FINAL

### 1. ANTECEDENTES

Como parte del marco programático del Proyecto SIGA, se ejecutó en Guatemala un Proyecto Piloto durante los meses de Noviembre y Diciembre de 1999 y principios de Enero de 2,000. Los objetivos, metas y productos alcanzados al final de este Proyecto Piloto corresponden a algunas de las preocupaciones e inquietudes generadas durante la realización del análisis FODA de cada sector. El intercambio de experiencias y la discusión general multisectorial, llevadas a cabo en los talleres nacionales y regionales, ayudaron a consolidar y validar la propuesta de Proyecto Piloto y su ejecución.

### 2. JUSTIFICACION

Los análisis FODA aplicados a los sectores Agua, Aire, Residuos Sólidos y Peligrosos y Uso de Plaguicidas y sus respectivos diagnósticos y la matriz de Leopold de estos sectores, mostraron, como parte de sus resultados, que la Cuenca del Lago de Atitlán es una de las cuencas prioritarias del país, debido a los problemas de contaminación creciente del agua, la deforestación, y el manejo inadecuado de los residuos sólidos que afrontan la mayoría de las Municipalidades de la Cuenca, elevando el riesgo de desastres naturales y el impacto en la salud de los habitantes, en la economía local y en la biota.

De esta forma, se seleccionó esta zona porque reúne las características adecuadas para desarrollar un pequeño Proyecto Piloto, integral, orientado a la reducción de la contaminación del agua, del aire, y que promoviera el manejo adecuado de los residuos sólidos y peligrosos y plaguicidas, elevando la calidad de vida y estimulando la productividad sin afectar el medio ambiente.

El principio o eje de este Proyecto Piloto fue el planteamiento de soluciones concretas en algunos temas de la Gestión Ambiental, bajo un enfoque de pequeña escala, de tipo local, y que es consecuente con la Matriz de acciones estratégicas en el nivel local, que propone la descentralización y desconcentración de la administración de la gestión ambiental, y el fortalecimiento y consolidación de la gestión ambiental de las Municipalidades y órganos facilitadores.

La reciente creación de la autoridad del Lago (AMSCLAE), como un refuerzo a la institucionalidad de la Gestión Ambiental de la Cuenca del Lago de Atitlán, con lo que se espera reforzar la participación ciudadana y los poderes locales, genera también la necesidad de una rearticulación institucional con otras entidades rectoras como la Comisión Nacional del Medio Ambiente -CONAMA-, Comisión Nacional de Areas Protegidas -CONAP-, Instituto Nacional de Bosques -INAB-, Ministerio de Agricultura -MAGA-, Consejos de Desarrollo Urbano y Rural -CODEDUR-, el Plan de Manejo Integral de los Recursos Hídricos -PMIRH- y las Organizaciones No Gubernamentales -ONGs-.

Adicional a esto, se debe considerar que la Legislación vigente establece las bases necesarias para iniciar la Gestión Ambiental Municipal, designando funciones y responsabilidades específicas a los distintos miembros del Gobierno Local. El desarrollo de este Proyecto Piloto contribuirá en el desarrollo de la Gestión Ambiental Municipal, ejerciendo un efecto directo sobre los Gobiernos Locales, pues las condiciones en que finalizó el Proyecto Piloto, permitieron la difusión a nivel nacional de los principales productos de dicho Proyecto.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo general**

Contribuir en la sistematización y al consenso de la gestión ambiental del agua, aire, manejo de residuos sólidos y peligrosos y uso de plaguicidas, de las entidades rectoras y coordinadoras de la Cuenca del Lago de Atitlán, en relación a los poderes locales municipales, departamentales, regionales y nacionales, así como la participación de las organizaciones de la sociedad civil.

#### **3.2. Objetivos específicos**

Fortalecimiento en el diseño por consenso de políticas y planes municipales de gestión ambiental a Municipalidades seleccionadas.

Fomentar por medio de divulgación y capacitación de la participación ciudadana, la aplicación de la normativa ambiental y el enfoque de género en la gestión ambiental de los recursos.

La capacitación en métodos de gestión ambiental a dirigentes y técnicos.

### **4. ACTIVIDADES REALIZADAS**

#### **a) Reunión con el Consejo Departamental de Desarrollo de Sololá**

El Proyecto SIGA sostuvo una reunión el 6 de Octubre de 1999 con la Unidad Técnica del Consejo de Desarrollo Departamental – CODEDUR-, en Sololá, la Cabecera del Departamento del mismo nombre. El SIGA expuso los objetivos y metas del Proyecto Piloto en la Cuenca del Lago de Atitlán, y el CODEDUR anunció que preparaba la elaboración de la Agenda de Desarrollo departamental de Sololá.

Esta agenda comprendía tres grandes campos: el área económica, el social y el ambiental. En esta reunión, se estableció un acuerdo de cooperación entre el SIGA y el CODEDUR, para realizar un Seminario Taller para la elaboración de la Agenda Ambiental de la Cuenca de Lago de Atitlán. Este taller se realizaría del 24 al 26 de Noviembre de 1999.

**b) Reunión con la Autoridad del Lago de Atitlán –AMSCLAE-**

El SIGA se reunió con las autoridades de AMSCLAE, el 7 de Octubre de 1999, en el Municipio de Panajachel, Sololá, a orillas del Lago de Atitlán. En esta reunión, AMSCLAE se definió a sí misma como una institución descentralizada del Gobierno, con fines específicos: el ecosistema del Lago de Atitlán y la calidad de sus aguas. Posteriormente el SIGA expuso el contenido del Proyecto Piloto, logrando obtener un acuerdo de cooperación con AMSCLAE, para el desarrollo de la fase de campo del Proyecto Piloto en la Cuenca. AMSCLAE colaboró en la revisión del cuestionario sobre gestión ambiental actual y en la convocatoria de los Alcaldes de la Cuenca.

**c) Reunión en Sololá con el CODEDUR e instituciones ambientalistas que trabajan en la Cuenca del Lago de Atitlán**

El 14 de Octubre de 1999 el SIGA se reunió con OG´s y ONG´s relacionadas con el medio ambiente en la Cuenca. En esta reunión, participaron: el CODEDUR, Asociación Amigos del Lago, Fundación Kukulcán, Asociaciones de tuleros, lancheros y pescadores, la Fiscalía de Delitos contra el Ambiente del Ministerio Público, AMSCLAE, INAB, CONAP, Policía Nacional Civil, representantes de las Autoridades Municipales y SIGA. Durante esta reunión, se expusieron los principales problemas de la Cuenca: alta densidad poblacional, fuentes prioritarias de contaminación: agroquímicos y desechos sólidos, agua mieles de beneficios de café, aceites quemados, incendios forestales, impactos de proyectos de desarrollo y contaminación visual.

**d) Participación en Asamblea General de RENICAM (Red Nacional de Instituciones para el Fortalecimiento Municipal)**

El 19 de Octubre de 1999, CEMAT, ejecutora del SIGA en Guatemala, participó en la Asamblea General de RENICAM. En esa Asamblea participaron alrededor de 30 instituciones que están desarrollando proyectos con los Gobiernos Locales en todo el país. Cada una de estas instituciones presentó los resultados del trabajo realizado en 1999, y expuso sus planes para 2,000. A CEMAT le correspondió presentar los resultados de la primera fase del SIGA, es decir, los diagnósticos de los diferentes sectores. Después, se presentó el Proyecto Piloto en la Cuenca, y se dio énfasis a la producción del Manual de Gestión Ambiental. Como resultado de esta presentación, que llamó fuertemente la atención de las demás instituciones, y que recibió el total y entusiasta apoyo de la coordinación de RENICAM, se logró que esta Comisión Coordinadora solicitara al SIGA la presentación de una propuesta para hacer factible la presentación del Manual de Gestión Ambiental Municipal en los talleres de inducción a nuevos alcaldes que RENICAM realizó del 4 al 11 de Enero de

2,000, a nivel nacional.

**e) Participación en el Taller Preparatorio del Plan de Manejo Integral de los Recursos Hídricos –PMIRH- del Ministerio de Agricultura**

El SIGA fue invitado por el Coordinador del PMIRH a participar en el Taller Preparatorio del PMIRH. En esta actividad se intercambiaron ideas y propuestas con otras instituciones ambientalistas estatales y no gubernamentales, como INAB, CONAP, CONAMA, Bosques para la Paz, ONG´s. El SIGA hizo el aporte directo de sugerir la existencia de un Plan de Ordenamiento Territorial Ambiental, la descentralización de la gestión del recurso agua y la capacitación a Municipalidades, sugerencias que fueron apoyadas por las demás instituciones y que son parte fundamental del Manual de Gestión Ambiental Municipal.

**f) Consulta por medio de encuesta rápida y reuniones con Autoridades Locales y técnicos sobre el estado actual de la gestión ambiental en la Cuenca del Lago de Atitlán.**

Del 24 al 26 de Noviembre de 1999, el SIGA participó en el Seminario Taller: La Agenda Ambiental de Sololá. El jueves 25 el SIGA hizo la presentación del Manual de Gestión Ambiental Municipal. Esta presentación consistió en exponer los resultados de los diagnósticos ante las nuevas Autoridades Municipales de la Cuenca de Atitlán. Luego, se les planteó la necesidad de desarrollar la Gestión Ambiental en su Municipio. Por último, se distribuyó un formulario de seguimiento a Alcaldes electos del Departamento de Sololá. En este formulario, se les preguntaba si creían necesario reforzar el sistema de gestión ambiental en su Municipio. Los nueve Alcaldes encuestados contestaron que sí era necesario; además, ocho de ellos calificaron la situación de la gestión ambiental actual en su Municipio como mala; y uno, la calificó de regular. La totalidad de las Autoridades participantes manifestó su disposición para participar en el SIGA, y de la necesidad de que exista un Manual que oriente la actuación de la Municipalidad en gestión ambiental.

**g) Elaboración de Manual Introductorio de Gestión Ambiental Municipal, partiendo de datos de la consulta, la problemática de la Cuenca y los lineamientos del Proyecto SIGA para la siguiente fase.**

El 3 de Noviembre se comenzó a elaborar el Manual de Gestión Ambiental Municipal. Algunos lineamientos orientadores para armar el Manual fueron proporcionados por FUDEU, quien suministró algunos ejemplares de manuales elaborados por esa institución; CONAMA realizó sugerencias sobre algunos temas que debían incluirse en el Manual; se consultaron varios documentos y manuales pertenecientes a la Biblioteca de CEMAT; todo esto adecuándolo y adaptándolo al hilo conductor del SIGA: la Norma ISO 14,000. De esta forma, el Manual comenzó a construirse sobre los términos de la ISO 14,000.

**5. TIEMPO DE EJECUCIÓN**

Octubre de 1999 a Enero de 2000.

## **6. PRODUCTOS OBTENIDOS**

- a) La inducción a las nuevas Autoridades Municipales de las bases fundamentales de la Gestión Ambiental Municipal, despertando en los Gobiernos Locales el interés por solucionar los problemas ambientales de su Municipio.
- b) La elaboración de un "Manual introductorio de Gestión Ambiental Municipal: Lineamientos orientadores de Gestión Ambiental", el cual fue distribuido a las 331 municipalidades del país.
- c) La obtención de la visión de las Autoridades Municipales de todo el país sobre la situación actual de la gestión ambiental municipal, su opinión sobre la problemática ambiental de su Municipio (priorizando los problemas ambientales), y obteniendo de ellos una posición concreta de Gestión Ambiental Municipal. Esta posición, y su clara disposición a participar y colaborar con el SIGA constituyen de hecho, su Enunciado de la Orientación Ambiental, su Compromiso y Orientación Ambiental.

## **7. INDICADORES DE DESEMPEÑO**

De los 12 alcaldes electos participantes en el Seminario Taller para la elaboración de la Agenda Ambiental (del 24 al 26 de Noviembre 1999), se obtuvieron 9 formularios de seguimiento contestados, a través de los cuales se estableció la necesidad de los Gobiernos locales por tener una herramienta sencilla que oriente la Gestión Ambiental del Municipio, y se validó la necesidad de mejorar la gestión ambiental municipal actual, la cual es calificada por la mayoría como mala.

Los técnicos del SIGA estuvieron presentes en los 14 talleres de inducción organizados por RENICAM en todo el país.

Se distribuyeron más de 300 Manuales Introdutorios de Gestión Ambiental Municipal, y se motivó a más de 600 representantes de los Gobiernos locales en todo el país, sobre cómo usar el Manual, y sobre la importancia de implementar la Gestión Ambiental Municipal. Se distribuyeron, recopilaron y tabularon formularios de seguimiento en todo el país (ver anexo 3).

De los 19 municipios que constituyen el departamento de Sololá, en la Cuenca del Lago de Atitlán, zona del proyecto Piloto del SIGA, 15 de ellos recibieron el Manual de Gestión Ambiental Municipal, y recibieron una motivación para usarlo. También se obtuvieron 15 formularios de seguimiento contestados, y del análisis de ellos se concluye que 10 nuevas Autoridades Municipales consideran que la situación de la gestión ambiental actual en su Municipio es mala, mientras que los 5 restantes la califican de regular. Los quince Gobiernos Locales de la Cuenca del Lago de Atitlán, consideran que es necesario reforzar el sistema de gestión ambiental de su Municipio; de esta cuenta, la totalidad de las Municipalidades de la Cuenca de Atitlán entrevistadas están dispuestas a participar junto con sus equipos de trabajo en el Proyecto SIGA.

Queda pendiente un taller de Gestión Ambiental Municipal con las Alcaldías seleccionadas de la Cuenca del Lago de Atitlán, que está programada para la segunda semana después de la toma de posesión de los nuevos Alcaldes, cuando ya hayan nominado su Comisión Ambiental Municipal.

La Comisión Nacional del Medio Ambiente, máxima instancia del ambiente en el país, a través de su Coordinador Nacional y del Consejo Técnico Asesor manifestaron su apoyo y satisfacción por los productos y actividades realizadas durante la ejecución del

Proyecto Piloto del SIGA.

La Autoridad del Lago de Atitlán –AMSCLAE- manifestó también su apoyo al Proyecto Piloto del SIGA, y colaboró activamente en la realización de formularios de seguimiento a las Autoridades municipales de la Cuenca.

La Red Nacional de Instituciones de Capacitación para el Fortalecimiento Municipal –RENICAM- apoyó activamente el Proyecto Piloto del SIGA, y manifestó su interés porque el tema de Gestión Ambiental Municipal continúe como una parte integral de los programas de capacitación que esta Red impartirá durante este año.

Otras instituciones que manifestaron su apoyo al Proyecto Piloto del SIGA y que siguieron con interés el desarrollo del mismo, aportando sugerencias y recomendaciones durante el proceso, fueron: La Red Nacional de Formación e Investigación Ambiental – REDFIA-; la Comisión de Medio Ambiente de la Cámara de Industria de Guatemala –COMACIG-; y la Asociación de Organizaciones No Gubernamentales relacionadas con los Recursos Naturales y el Medio Ambiente –ASOREMA-. El Grupo de Trabajo del nuevo Gobierno electo en Diciembre de 1999, encargado del diseño de un "Marco y Política de Gobierno para la Gestión Ambiental" considera que el Programa PROSIGA daría el contenido en instrumentos concretos a dicho marco.



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

**PRESUPUESTO Primera fase: Conjunto del proyecto**

**PROYECTO:** Equipamiento Arquitectonico en la Playa de San Antonio Palopó, Sololá

**UBICACIÓN:** San Antonio Palopó, Sololá

**PROPIETARIO:** MUNICIPALIDAD DE SAN ANTONIO PALOPO

Fecha: Marzo 2004

| No. | REGLONES                                 | CANT.         | U.        | COSTO MATERIALES |                   | COSTO MANO DE OBRA |                   | COSTO SUBCONTRATOS |           | SUMA              |
|-----|--|---------------|-----------|------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-----------|-------------------|
|     |  |               |           | UNIT.            | SUB-TOTAL         | UNITARIO           | SUB-TOTAL         | UNITARIO           | SUB-TOTAL | SUB-TOTALES       |
| 1   | <b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>             |               |           |                  |                   |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Limpieza General                         | 2.880,00      | m2        |                  |                   | Q2,50              | Q7.200,00         |                    |           |                   |
|     | trazo y estaqueado                       | 355,00        | ml        |                  |                   | Q7,00              | Q2.485,00         |                    |           |                   |
|     | Rellenos                                 | 90,00         | m3        |                  |                   | Q15,00             | Q1.350,00         |                    |           |                   |
|     | Excavacion instalaciones                 | 85,00         | m3        |                  |                   | Q25,00             | Q2.125,00         |                    |           |                   |
|     | Excavación estructural                   | 380,00        | m3        |                  |                   | Q25,00             | Q9.500,00         |                    |           |                   |
|     | <b>Costo total Trabajos Preliminares</b> |               |           |                  |                   |                    | <b>Q22.660,00</b> |                    |           | <b>Q22.660,00</b> |
| 2   | <b>Cimiento corrido</b>                  | <b>1,00</b>   | <b>ml</b> |                  |                   |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Cemento                                  | 7,00          | sac       | Q37,50           | Q262,50           |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Arena de río                             | 0,39          | m3        | Q130,00          | Q50,70            |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Piedrín                                  | 0,43          | m3        | Q175,00          | Q75,25            |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Acero No. 4                              | 0,50          | qq        | Q230,00          | Q115,00           |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Alambre de amarre                        | 1,30          | lbs.      | Q3,50            | Q4,55             |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Selecto                                  | 0,40          | m3        | Q50,00           | Q20,00            |                    |                   |                    |           |                   |
|     | armado + fundición Cimiento              | 1,00          | ml        |                  |                   | Q60,00             | Q60,00            |                    |           |                   |
|     | <b>Costo total Cimiento</b>              | <b>42,00</b>  | <b>ml</b> |                  | <b>Q528,00</b>    |                    | <b>Q60,00</b>     |                    |           | <b>Q24.696,00</b> |
| 3   | <b>Cimiento de Piedra</b>                | <b>282,00</b> | <b>ml</b> |                  |                   |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Cemento                                  | 382,00        | sac       | Q37,50           | Q14.325,00        |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Arena de río                             | 84,60         | m3        | Q120,00          | Q10.152,00        |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Piedra bola                              | 76,00         | m3        | Q130,00          | Q9.880,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Fundido de Cimientos                     | 282,00        | ml        | Q18,00           | Q5.076,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | <b>costo total de Espolon</b>            |               |           |                  | <b>Q39.433,00</b> |                    |                   |                    |           | <b>Q39.433,00</b> |
| 4   | <b>Muro de Cont. Concreto</b>            | <b>1,00</b>   | <b>m2</b> |                  |                   |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Cemento                                  | 2,60          | sac       | Q37,50           | Q97,50            |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Arena de río                             | 0,14          | m3        | Q115,00          | Q16,10            |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Piedrín                                  | 0,16          | m3        | Q165,00          | Q26,40            |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Acero No. 4                              | 0,55          | qq        | Q230,00          | Q126,50           |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Alambre de amarre                        | 1,80          | lbs.      | Q3,00            | Q5,40             |                    |                   |                    |           |                   |
|     | armado + fundido de Muro                 | 1,00          | m2        |                  |                   | Q60,00             | Q60,00            |                    |           |                   |
|     | <b>costo total de muro</b>               | <b>150,50</b> | <b>m2</b> |                  | <b>Q271,90</b>    |                    | <b>Q60,00</b>     |                    |           | <b>Q49.950,95</b> |
| 5   | <b>Muro de Cont. Piedra 4,00 mt</b>      | <b>121,60</b> | <b>M2</b> |                  |                   |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Cemento                                  | 110,00        | sac       | Q37,50           | Q4.125,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Arena de río                             | 24,00         | m3        | Q115,00          | Q2.760,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Piedra bola                              | 54,72         | m3        | Q130,00          | Q7.113,60         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | levantado                                | 30,40         | ml        | Q18,00           |                   | Q547,20            |                   |                    |           |                   |
|     | <b>costo total muro</b>                  | <b>121,60</b> | <b>m2</b> |                  | <b>Q13.998,60</b> |                    | <b>Q547,20</b>    |                    |           | <b>Q14.545,80</b> |
| 6   | <b>Muro de Cont. Piedra 2.85 mt</b>      | <b>285,00</b> | <b>ml</b> |                  |                   |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Cemento                                  | 257,00        | sac       | Q37,50           | Q9.637,50         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Arena de río                             | 56,30         | m3        | Q115,00          | Q6.474,50         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Piedra bola                              | 128,25        | m3        | Q130,00          | Q16.672,50        |                    |                   |                    |           |                   |
|     | levantado                                | 100,00        | ml        | Q18,00           |                   | Q1.800,00          |                   |                    |           |                   |
|     | <b>costo total muro</b>                  | <b>285,00</b> | <b>m2</b> |                  | <b>Q32.784,50</b> |                    | <b>Q1.800,00</b>  |                    |           | <b>Q34.584,50</b> |
| 7   | <b>Muro de Cont. Piedra 1.70 mt</b>      | <b>42,00</b>  | <b>M2</b> |                  |                   |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Cemento                                  | 38,00         | sac       | Q37,50           | Q1.425,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Arena de río                             | 8,30          | m3        | Q115,00          | Q954,50           |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Piedra bola                              | 19,00         | m3        | Q130,00          | Q2.470,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | levantado                                | 24,90         | ml        | Q18,00           |                   | Q448,20            |                   |                    |           |                   |
|     | <b>costo total muro</b>                  | <b>42,00</b>  | <b>m2</b> |                  | <b>Q4.849,50</b>  |                    | <b>Q448,20</b>    |                    |           | <b>Q5.297,70</b>  |
| 8   | <b>Muro de Cont. Piedra 1.20 mt</b>      | <b>151,20</b> | <b>m2</b> |                  |                   |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Cemento                                  | 136,00        | sac       | Q37,50           | Q5.100,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Arena de río                             | 30,00         | m3        | Q115,00          | Q3.450,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Piedra bola                              | 68,00         | m3        | Q130,00          | Q8.840,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | levantado                                | 126,00        | ml        | Q18,00           |                   | Q2.268,00          |                   |                    |           |                   |
|     | <b>costo total muro</b>                  | <b>151,20</b> | <b>m2</b> |                  | <b>Q17.390,00</b> |                    | <b>Q2.268,00</b>  |                    |           | <b>Q19.658,00</b> |
| 9   | <b>Adoquin en piso (Rojo)</b>            | <b>557,00</b> | <b>m2</b> |                  |                   |                    |                   | Q149,00            |           |                   |
|     | Unidad de Adoquin                        | 50,00         | u         | Q2,56            | Q128,00           |                    |                   |                    | Q149,00   |                   |
|     | Arena de Río                             | 0,08          | m3        | Q115,00          | Q9,20             |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Colocacion                               | 557,00        | m2        |                  |                   | Q12,00             | Q6.684,00         |                    |           |                   |
|     | <b>Costo total</b>                       |               |           |                  | <b>Q137,20</b>    |                    |                   |                    |           | <b>Q82.993,00</b> |
| 10  | <b>Pergola de bambu y hierro</b>         | <b>1,00</b>   | <b>m2</b> |                  |                   |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Hierro cuadrado CHA.20 1"                | 10,00         | ML        | Q8,50            | Q85,00            |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Varas de bambu                           | 12,00         | ml        | Q1,00            | Q12,00            |                    | Q30,00            |                    |           |                   |
|     | Mano de Obra                             | 1,00          | m2        |                  |                   | Q30,00             | Q30,00            |                    |           |                   |
|     | <b>Costo total columnas Tipo 1</b>       | <b>30,00</b>  | <b>m2</b> |                  | <b>Q97,00</b>     |                    |                   |                    |           | <b>Q3.810,00</b>  |
| 11  | <b>Muelles</b>                           | <b>38,50</b>  | <b>ml</b> |                  |                   |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Ampliacion de muelle                     | 8,00          | ml        | Q275,00          | Q2.200,00         |                    | Q1.440,00         |                    |           |                   |
|     | Reparacion de Muelles                    | 24,00         | ml        |                  |                   | Q60,00             | Q1.440,00         |                    |           |                   |
|     | <b>Costo total</b>                       |               |           |                  | <b>Q2.200,00</b>  |                    |                   |                    |           | <b>Q3.640,00</b>  |
| 12  | <b>Canal Aguas Pluviales</b>             | <b>68,00</b>  | <b>ml</b> |                  |                   |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Cemento                                  | 30,00         | sac       | Q37,50           | Q1.125,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Arena de río                             | 6,00          | m3        | Q115,00          | Q690,00           |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Piedra bola                              | 30,00         | m3        | Q130,00          | Q3.900,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Mano de Obra                             | 27,00         | m3        | Q18,00           |                   | Q486,00            |                   |                    |           |                   |
|     | <b>costo total</b>                       | <b>285,00</b> | <b>m2</b> |                  | <b>Q5.715,00</b>  |                    | <b>Q486,00</b>    |                    |           | <b>Q6.201,00</b>  |
| 13  | <b>FOSA SEPTICA</b>                      |               |           |                  |                   |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Cemento                                  | 98,00         | Sac       | Q37,00           | Q3.626,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Arena                                    | 5,30          | m3        | Q115,00          | Q609,50           |                    |                   |                    |           |                   |

|           |                                      |                 |           |         |                  |           |                    |  |                    |
|-----------|--------------------------------------|-----------------|-----------|---------|------------------|-----------|--------------------|--|--------------------|
|           | Piedrin                              | 6,04            | m3        | Q165,00 | Q996,60          |           |                    |  |                    |
|           | Hierro No.4                          | 6,00            | qq        | Q145,00 | Q870,00          |           |                    |  |                    |
|           | Hierro No.3                          | 0,70            | qq        | Q145,00 | Q101,50          |           |                    |  |                    |
|           | Armado y Fundicion                   | 1,00            | global    |         |                  | Q2.100,00 | Q2.100,00          |  |                    |
|           | Abertura de pozo                     | 26,10           | m3        |         |                  | Q50,00    | Q1.305,00          |  |                    |
|           | <b>Costo total de Fosa Septica</b>   |                 |           |         | Q6.203,60        |           | <b>Q3.405,00</b>   |  | <b>Q9.608,60</b>   |
| <b>14</b> | <b>POZO DE ABSORCION</b>             |                 |           |         |                  |           |                    |  |                    |
|           | Block DE 0,15*0,20*0,40              | 20,00           | u         | Q4,00   | Q80,00           |           |                    |  |                    |
|           | Piedrin                              | 5,00            | m3        | Q37,00  | Q185,00          |           |                    |  |                    |
|           | Ladrillo Tayuyo                      | 90,00           | u         | Q1,80   | Q162,00          |           |                    |  |                    |
|           | Tapa de Pozo                         | 1,00            | u         | Q310,00 | Q310,00          |           |                    |  |                    |
|           | Tubería                              | 2,00            | u         | Q12,00  | Q24,00           |           |                    |  |                    |
|           | M.O.                                 | 14,00           | m2        |         |                  | Q60,00    | Q840,00            |  |                    |
|           | Abertura de Pozo+M.O.                | 12,30           | m3        |         |                  | Q50,00    | Q615,00            |  |                    |
|           | <b>Costo total de Pozo Absorcion</b> |                 |           |         | Q761,00          |           | <b>Q1.455,00</b>   |  | <b>Q6.648,00</b>   |
| <b>15</b> | <b>Limpieza final</b>                | <b>2.896,00</b> | <b>m2</b> |         |                  |           |                    |  |                    |
|           | del conjunto                         | 2.896,00        | m2        | Q2,00   | Q5.792,00        |           |                    |  |                    |
|           | <b>Costo total</b>                   |                 |           |         | <b>Q5.792,00</b> |           |                    |  | <b>Q5.792,00</b>   |
| <b>16</b> | <b>Jardinizacion</b>                 | <b>680,00</b>   | <b>m2</b> |         |                  |           |                    |  |                    |
|           | del conjunto                         | 680,00          | m2        | Q13,00  | Q8.840,00        |           |                    |  |                    |
|           | <b>Costo total</b>                   |                 |           |         | <b>Q8.840,00</b> |           |                    |  | <b>Q8.840,00</b>   |
| <b>17</b> | <b>COMPRA DE TERRENO</b>             |                 |           |         |                  |           |                    |  |                    |
|           | Costo                                |                 | u         |         |                  |           | Q650.000,00        |  |                    |
|           |                                      |                 |           |         |                  |           | <b>Q650.000,00</b> |  | <b>Q650.000,00</b> |

|                           |                    |
|---------------------------|--------------------|
| <b>TOTAL del Conjunto</b> | <b>Q988.358,55</b> |
|---------------------------|--------------------|

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

**PRESUPUESTO Segunda fase:Edificio Principal,Rancho de Lavado de cebolla,tramo carretera**

**PROYECTO:** Equipamiento Arquitectonico en la Playa de San Antonio Palopó, Sololá

**UBICACIÓN:** San Antonio Palopó, Sololá

**PROPIETARIO:** MUNICIPALIDAD DE SAN ANTONIO PALOPO

Fecha: Marzo 2004

| No. | REGLONES                                 | CANT.           | U.        | COSTO MATERIALES |                   | COSTO MANO DE OBRA |                   | COSTO SUBCONTRATOS |           | SUMA              |
|-----|--|-----------------|-----------|------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-----------|-------------------|
|     |  |                 |           | UNIT.            | SUB-TOTAL         | UNITARIO           | SUB-TOTAL         | UNITARIO           | SUB-TOTAL | SUB-TOTALES       |
| 1   | <b>Rancho P/lavado de cebolla</b>        |                 |           |                  |                   |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Preliminares                             |                 | m2        |                  |                   |                    | Q1.154,55         |                    |           |                   |
|     | Cimentacion                              |                 | ml        |                  |                   |                    | Q3.431,12         |                    |           |                   |
|     | Losa de piedra                           |                 | m2        |                  |                   |                    | Q23.599,00        |                    |           |                   |
|     | Excavacion instalaciones                 |                 | m3        |                  |                   |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Excavación estructural                   |                 | m3        |                  |                   |                    |                   |                    |           |                   |
|     | <b>Costo total Trabajos Preliminares</b> |                 |           |                  |                   |                    | <b>Q28.184,67</b> |                    |           | <b>Q28.184,67</b> |
| 2   | <b>Carretera</b>                         | <b>1.370,00</b> | <b>m2</b> |                  |                   |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Adoquin                                  | 1.370,00        | m2        | Q54,20           | Q74.254,00        |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Colocacion                               | 1.370,00        | m2        |                  |                   | Q17,00             | Q23.290,00        |                    |           |                   |
|     | <b>Costo total</b>                       |                 |           |                  | <b>Q74.254,00</b> |                    | <b>Q23.290,00</b> |                    |           | <b>Q97.544,00</b> |
| 3   | <b>EDIFICIO PRINCIPAL</b>                | <b>6,00</b>     | <b>U</b>  |                  |                   |                    |                   |                    |           |                   |
| A   | <b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>             |                 |           |                  |                   |                    |                   |                    |           |                   |
|     | trazo y estaqueado                       | 198,00          | ml        |                  |                   | Q10,00             | Q1.980,00         |                    |           |                   |
|     | Excavación estructural                   | 86,00           | m3        |                  |                   | Q50,00             | Q4.300,00         |                    |           |                   |
|     | <b>Costo total Trabajos Preliminares</b> |                 |           |                  |                   |                    | <b>Q6.280,00</b>  |                    |           | <b>Q6.280,00</b>  |
| B   | <b>ZAPATAS Z-1</b>                       | <b>7,00</b>     | <b>u</b>  |                  |                   |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Cemento                                  | 62,00           | sac       | Q37,50           | Q2.325,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Arena de río                             | 3,50            | m3        | Q130,00          | Q455,00           |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Piedrín                                  | 3,80            | m3        | Q175,00          | Q665,00           |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Aceros No. 4                             | 4,90            | qq        | Q290,00          | Q1.421,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Alambre de amarre                        | 10,00           | lbs.      | Q3,50            | Q35,00            |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Selecto                                  | 4,00            | m3        | Q65,00           | Q260,00           |                    |                   |                    |           |                   |
|     | armado + fundición zapatas z-1           | 7,00            | u         |                  |                   | Q94,00             | Q658,00           |                    |           |                   |
|     | <b>Costo total Zapatas Z-1</b>           |                 |           |                  | <b>Q5.161,00</b>  |                    | <b>Q658,00</b>    |                    |           | <b>Q5.819,00</b>  |
| C   | <b>ZAPATAS Z-2</b>                       | <b>21,00</b>    | <b>U</b>  |                  |                   |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Cemento                                  | 32,00           | sac       | Q37,00           | Q1.184,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Arena de río                             | 1,60            | m3        | Q115,00          | Q184,00           |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Piedrín                                  | 1,60            | m3        | Q165,00          | Q264,00           |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Aceros No. 4                             | 4,60            | qq        | Q290,00          | Q1.334,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Alambre de amarre                        | 13,00           | lbs.      | Q3,00            | Q39,00            |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Selecto                                  | 10,00           | m3        | Q50,00           | Q500,00           |                    |                   |                    |           |                   |
|     | armado + fundición zapatas z-1           | 21,00           | u         |                  |                   | Q83,00             | Q1.743,00         |                    |           |                   |
|     | <b>Costo total Zapatas Z-1</b>           |                 |           |                  | <b>Q3.505,00</b>  |                    | <b>Q1.743,00</b>  |                    |           | <b>Q5.248,00</b>  |
| D   | <b>SOLERA DE Amarre</b>                  | <b>144,00</b>   | <b>ml</b> |                  |                   |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Cemento                                  | 75,00           | sac       | Q37,00           | Q2.775,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Arena de río                             | 4,20            | m3        | Q115,00          | Q483,00           |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Piedrín                                  | 4,33            | m3        | Q165,00          | Q714,45           |                    |                   |                    |           |                   |
|     | acero No. 3                              | 22,00           | qq        | Q280,00          | Q6.160,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Aceros No. 2                             | 4,60            | qq        | Q230,00          | Q1.058,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Alambre de amarre                        | 85,00           | lbs.      | Q3,00            | Q255,00           |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Armado + fundido solera de humedad       | 144,00          | ml        |                  |                   | Q27,35             | Q3.938,40         |                    |           |                   |
|     | <b>costo total solera de humedad</b>     |                 |           |                  | <b>Q11.445,45</b> |                    | <b>Q3.938,40</b>  |                    |           | <b>Q15.383,85</b> |
| E   | <b>LEVANTADO DE MURO</b>                 |                 |           |                  |                   |                    |                   |                    |           |                   |
|     | <b>LEVANTADO PANEL W</b>                 | <b>192,00</b>   | <b>M2</b> |                  |                   |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Panel de Poliuretano                     | 192,00          | m2        | Q10,00           | Q1.920,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Mano de obra                             | 192,00          | m2        |                  |                   | Q36,60             | Q7.027,20         |                    |           |                   |
|     | <b>costo total levantado de muro</b>     |                 |           |                  | <b>Q1.920,00</b>  |                    | <b>Q7.027,20</b>  |                    |           | <b>Q8.947,20</b>  |
| F   | <b>COLUMNAS TIPO 1</b>                   | <b>48,00</b>    | <b>ml</b> |                  |                   |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Cemento                                  | 116,00          | sac       | Q37,00           | Q4.292,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Arena de río                             | 6,30            | m3        | Q115,00          | Q724,50           |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Piedrín                                  | 7,00            | m3        | Q165,00          | Q1.155,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Aceros No. 8                             | 53,00           | qq        | Q360,00          | Q19.080,00        |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Aceros No. 4                             | 5,30            | qq        | Q290,00          | Q1.537,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Alambre de amarre                        | 22,00           | lbs.      | Q3,00            | Q66,00            |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Armado + Fundido columnas tipo 1         | 48,00           | ml        |                  |                   | Q180,00            | Q8.640,00         |                    |           |                   |
|     | <b>Costo total columnas Tipo 1</b>       |                 |           |                  | <b>Q26.854,50</b> |                    | <b>Q8.640,00</b>  |                    |           | <b>Q35.494,50</b> |
| G   | <b>COLUMNAS TIPO 2</b>                   | <b>126,00</b>   | <b>ml</b> |                  |                   |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Cemento                                  | 112,00          | sac       | Q37,00           | Q4.144,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Arena de río                             | 6,00            | m3        | Q100,00          | Q600,00           |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Piedrín                                  | 6,90            | m3        | Q150,00          | Q1.035,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Aceros No. 6                             | 62,00           | qq        | Q320,00          | Q19.840,00        |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Aceros No. 4                             | 6,00            | qq        | Q290,00          | Q1.740,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Alambre de amarre                        | 25,00           | lbs.      | Q3,00            | Q75,00            |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Armado + Fundido columnas tipo 2         | 126,00          | ml        |                  |                   | Q80,00             | Q10.080,00        |                    |           |                   |
|     | <b>Costo total columnas Tipo 2</b>       |                 |           |                  | <b>Q27.434,00</b> |                    | <b>Q10.080,00</b> |                    |           | <b>Q37.514,00</b> |
| H   | <b>VIGAS "1"</b>                         | <b>115,00</b>   | <b>ml</b> |                  |                   |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Cemento                                  | 298,00          | sac       | Q37,50           | Q11.175,00        |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Arena de río                             | 17,00           | M3        | Q125,00          | Q2.125,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Piedrín                                  | 19,00           | M3        | Q175,00          | Q3.325,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Aceros No.6                              | 12,00           | qq        | Q320,00          | Q3.840,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Aceros No. 8                             | 21,00           | qq        | Q360,00          | Q7.560,00         |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Aceros No. 3                             | 55,00           | qq        | Q280,00          | Q15.400,00        |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Alambre de amarre                        | 25,00           | lbs.      | Q3,00            | Q75,00            |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Armado + Fundido vigas "1"               | 115,00          | ML        |                  |                   | Q155,00            | Q17.825,00        |                    |           |                   |
|     | <b>Costo total vigas "1"</b>             |                 |           |                  | <b>Q43.500,00</b> |                    | <b>Q17.825,00</b> |                    |           | <b>Q61.325,00</b> |
| I   | <b>VIGAS "2"</b>                         | <b>32,00</b>    | <b>ML</b> |                  |                   |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Cemento                                  | 25,00           | sac       | Q37,00           | Q925,00           |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Arena de río                             | 1,40            | M3        | Q115,00          | Q161,00           |                    |                   |                    |           |                   |
|     | Piedrín                                  | 1,60            | M3        | Q165,00          | Q264,00           |                    |                   |                    |           |                   |

|    |   |        |        |           |                    |             |                   |            |                    |
|----|---|--------|--------|-----------|--------------------|-------------|-------------------|------------|--------------------|
|    | Acero No. 3                                     | 1,20   | qq     | Q280,00   | Q336,00            |             |                   |            |                    |
|    | Acero No.6                                      | 12,00  | qq     | Q320,00   | Q3.840,00          |             |                   |            |                    |
|    | Alambre de amarre                               | 10,00  | lbs.   | Q3,00     | Q30,00             |             |                   |            |                    |
|    | Armado + Fundido vigas "2"                      | 32,00  | ml     |           |                    | Q67,00      | Q2.144,00         |            |                    |
|    | <b>Costo total vigas "2"</b>                    |        |        |           | <b>Q5.556,00</b>   |             | <b>Q2.144,00</b>  |            | <b>Q7.700,00</b>   |
| J  | <b>LOSAS</b>                                    |        |        |           |                    |             |                   |            |                    |
|    | Losa prefabricada entrepiso                     | 237,00 | m2     |           |                    | Q110,00     | Q26.070,00        |            |                    |
|    | <b>Costo total losas</b>                        |        |        |           |                    |             | <b>Q26.070,00</b> |            | <b>Q26.070,00</b>  |
| K1 | <b>Membrana</b>                                 |        |        |           |                    |             |                   |            |                    |
|    | Costo   |        | m2     |           |                    | Q232.000,00 | Q0,00             |            |                    |
|    | <b>Costo total losas</b>                        |        |        |           |                    |             | <b>Q0,00</b>      |            | <b>Q232.000,00</b> |
| K2 | <b>Artezanado de Madera+teja</b>                |        |        |           |                    |             |                   |            |                    |
|    | Costo   | 195,00 | m2     |           |                    | Q240,00     | Q46.800,00        |            |                    |
|    | <b>Costo total losas</b>                        |        |        |           |                    |             | <b>Q46.800,00</b> |            | <b>Q46.800,00</b>  |
| L  | <b>INSTALACIONES HIDRÁULICAS</b>                |        |        |           |                    |             |                   |            |                    |
|    | Tubería PVC O 1"(tubo 6 mts.)                   | 9,00   | u      | Q45,00    | Q405,00            |             |                   |            |                    |
|    | Tubería PVC O 3/4"(tubo 6 mts.)                 | 25,00  | u      | Q30,00    | Q750,00            |             |                   |            |                    |
|    | Llaves de paso                                  | 3,00   | u      | Q90,00    | Q270,00            |             |                   |            |                    |
|    | Llave de compuerta                              | 3,00   | u      | Q65,00    | Q195,00            |             |                   |            |                    |
|    | Valvula de Retencion                            | 4,00   | u      | Q100,80   | Q403,20            |             |                   |            |                    |
|    | Accesorios de PVC                               | 1,00   | glot   | Q500,00   | Q500,00            |             |                   |            |                    |
|    | Pegamento Tangit                                | 8,00   | Gal    | Q474,75   | Q3.798,00          |             |                   |            |                    |
|    | Instalación hidráulica                          | 1,00   | global |           |                    | Q800,00     | Q800,00           |            |                    |
|    | <b>Costo total de instalaciones hidráulicas</b> |        |        |           | <b>Q6.321,20</b>   |             | <b>Q800,00</b>    |            | <b>Q7.121,20</b>   |
| M  | <b>DRENAJES</b>                                 |        |        |           |                    |             |                   |            |                    |
|    | Tubería concreto 6"(tubo 1 mt.)                 | 40,00  | u      | Q18,75    | Q750,00            |             |                   |            |                    |
|    | Tubería PVC 2"(tubo 6 mts.)                     | 20,00  | u      | Q87,00    | Q1.740,00          |             |                   |            |                    |
|    | Tubería PVC 3"(tubo 6 mts.)                     | 60,00  | u      | Q167,00   | Q10.020,00         |             |                   |            |                    |
|    | Cajas Varias                                    | 6,00   | u      | Q140,00   | Q840,00            |             |                   |            |                    |
|    | Accesorios de PVC                               | 1,00   | glot   | Q540,00   | Q540,00            |             |                   |            |                    |
|    | Instalación de drenajes                         | 1,00   | global |           |                    | Q1.450,00   | Q1.450,00         |            |                    |
|    | <b>Costo total de drenajes</b>                  |        |        |           | <b>Q13.890,00</b>  |             | <b>Q1.450,00</b>  |            | <b>Q15.340,00</b>  |
| N  | <b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>                    |        |        |           |                    |             |                   |            |                    |
|    | Tomacorriente doble 110 voltios                 | 40,00  | u      | Q55,00    | Q2.200,00          |             |                   |            |                    |
|    | Lámpara Fluorescente 2 x 40                     | 20,00  | u      | Q365,00   | Q7.300,00          |             |                   |            |                    |
|    | Lámpara lojo de buey                            | 17,00  | u      | Q225,00   | Q3.825,00          |             |                   |            |                    |
|    | Interruptos triple                              | 8,00   | u      | Q45,00    | Q360,00            |             |                   |            |                    |
|    | Tablero trifásico de 12 circuitos               | 1,00   | u      | Q341,75   | Q341,75            |             |                   |            |                    |
|    | Tablero trifásico de 8 circ. Secund.            | 2,00   | u      | Q178,00   | Q356,00            |             |                   |            |                    |
|    | Caja de Registro                                | 1,00   | u      | Q22,88    | Q22,88             |             |                   |            |                    |
|    | Flipon 15 Amp.                                  | 6,00   | u      | Q28,71    | Q172,26            |             |                   |            |                    |
|    | Flipon 30 Amp.                                  | 2,00   | u      | Q45,50    | Q91,00             |             |                   |            |                    |
|    | Poliducto O 3/4"                                | 320,00 | ml     | Q3,50     | Q1.120,00          |             |                   |            |                    |
|    | Alambre THW calibre 12                          | 900,00 | ml     | Q2,00     | Q1.800,00          |             |                   |            |                    |
|    | Acometida 220 voltios                           | 1,00   | glot   | Q1.800,00 | Q1.800,00          |             |                   |            |                    |
|    | Instalación eléctrica                           | 1,00   | global |           |                    | Q12.585,00  | Q12.585,00        |            |                    |
|    | <b>Costo total instalación eléctrica</b>        |        |        |           | <b>Q19.388,89</b>  |             | <b>Q12.585,00</b> |            | <b>Q31.973,89</b>  |
| O  | <b>ARTEFACTOS SANITARIOS</b>                    |        |        |           |                    |             |                   |            |                    |
|    | Inodoro incesa estándar                         | 7,00   | u      | Q360,00   | Q2.520,00          |             |                   |            |                    |
|    | Lavamanos                                       | 7,00   | u      | Q275,00   | Q1.925,00          |             |                   |            |                    |
|    | Lavatrates                                      | 2,00   | u      | Q1.200,00 | Q2.400,00          |             |                   |            |                    |
|    | Instalación de artefactos sanitarios            | 16,00  | u      |           |                    | Q180,00     | Q2.880,00         |            |                    |
|    | <b>Costo total artefactos sanitarios</b>        |        |        |           | <b>Q6.845,00</b>   |             | <b>Q2.880,00</b>  |            | <b>Q9.725,00</b>   |
| P  | <b>ENLUCIDOS</b>                                |        |        |           |                    |             |                   |            |                    |
|    | Cemento   | 35,00  | sac    | Q37,00    | Q1.295,00          |             |                   |            |                    |
|    | Arena de río                                    | 2,00   | m3     | Q115,00   | Q230,00            |             |                   |            |                    |
|    | cal hidratada                                   | 40,00  | bol    | Q40,00    | Q1.600,00          |             |                   |            |                    |
|    | Arena blanca                                    | 7,60   | m3     | Q90,00    | Q684,00            |             |                   |            |                    |
|    | Baranda Acero inox                              | 38,00  | ml     | Q1.100,00 | Q41.800,00         |             |                   |            |                    |
|    | Baldosa de barro                                | 170,00 | m2     | Q150,00   | Q25.500,00         |             |                   |            |                    |
|    | piso ceramico                                   | 97,00  | m2     | Q60,00    | Q5.820,00          |             |                   |            |                    |
|    | fachaleta de piedra                             | 100,00 | m2     | Q80,00    | Q8.000,00          |             |                   |            |                    |
|    | Piso de madera                                  | 84,00  | m2     | Q208,00   | Q17.472,00         |             |                   |            |                    |
|    | Azulejo nacional de 0.15 x 0.15                 | 25,00  | m2     | Q50,00    | Q1.250,00          |             |                   |            |                    |
|    | mano de obra                                    | 1,00   | global |           |                    | Q19.000,00  | Q19.000,00        |            |                    |
|    | <b>Costo total de enlucidos</b>                 |        |        |           | <b>Q103.651,00</b> |             | <b>Q19.000,00</b> |            | <b>Q122.651,00</b> |
| Q  | <b>HERRERIA</b>                                 |        |        |           |                    |             |                   |            |                    |
|    | Puerta de Hierro +bambu                         | 15,00  | m2     | Q127,00   | Q1.905,00          |             |                   |            |                    |
|    | Ventana de hierro +bambu                        | 15,00  | m2     | Q127,00   | Q1.905,00          |             |                   |            |                    |
|    | Vitral  |        |        |           | Q28.000,00         |             |                   |            |                    |
|    | Puerta Coorediza                                | 18,00  | m2     | Q110,00   | Q1.980,00          |             |                   | Q33.790,00 | Q33.790,00         |
| R  | <b>GRADAS</b>                                   |        |        |           |                    |             |                   |            |                    |
|    | Cemento   | 109,00 | sac    | Q37,00    | Q4.033,00          |             |                   |            |                    |
|    | Arena   | 5,82   | m3     | Q115,00   | Q669,30            |             |                   |            |                    |
|    | Piedrín   | 6,74   | m3     | Q165,00   | Q1.112,10          |             |                   |            |                    |
|    | Acero No.3                                      | 13,00  | qq     | Q150,00   | Q1.950,00          |             |                   |            |                    |
|    | Acero No.2                                      | 1,60   | qq     | Q150,00   | Q240,00            |             |                   |            |                    |
|    | Alambre de amarre                               | 56,00  | lbs.   | Q3,00     | Q168,00            |             |                   |            |                    |
|    | Block p/bodega/costo total                      | 1,00   | glot   | Q1.949,00 | Q1.949,00          |             |                   |            |                    |
|    | Columnas  | 1,00   | glot   | Q1.141,35 | Q1.141,35          |             |                   |            |                    |
|    | Armado y Fundicion                              | 36,00  | m2     |           |                    | Q90,00      | Q3.240,00         |            |                    |
|    | <b>Costo total de Gradadas</b>                  |        |        |           | <b>Q11.262,75</b>  |             | <b>Q3.240,00</b>  |            | <b>Q29.005,50</b>  |
| 32 | <b>LIMPIEZA FINAL</b>                           |        |        |           |                    |             |                   |            |                    |
|    | Limpieza final                                  | 1,00   | global |           |                    | Q4.000,00   | Q4.000,00         |            |                    |
|    | <b>Costo total de limpieza final</b>            |        |        |           |                    |             | <b>Q4.000,00</b>  |            | <b>Q4.000,00</b>   |
|    | <b>SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS</b>                 |        |        |           |                    |             |                   |            | <b>Q867.916,81</b> |

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

**PRESUPUESTO Tercera Fase: Compra de terreno, Pasarela, Cancha Polideportiva**

**PROYECTO:** Equipamiento Arquitectonico en la Playa de San Antonio Palopó, Sololá

**UBICACIÓN:** San Antonio Palopó, Sololá

**PROPIETARIO:** MUNICIPALIDAD DE SAN ANTONIO PALOPO

Fecha: Marzo 2004

| No.                             | REGLONES                    | CANT. | U. | COSTO MATERIALES |           | COSTO MANO DE OBRA |             | SUMA               |
|---------------------------------|-----------------------------|-------|----|------------------|-----------|--------------------|-------------|--------------------|
|                                 |                             |       |    | UNIT.            | SUB-TOTAL | UNITARIO           | SUB-TOTAL   | SUB-TOTALES        |
| 1                               | <b>Cancha Polideportiva</b> |       |    |                  |           |                    |             |                    |
|                                 | Costo                       |       |    |                  |           |                    |             |                    |
|                                 | <b>Costo total</b>          |       |    |                  |           |                    | Q95.060,00  | Q95.060,00         |
| 2                               | <b>Pasarela</b>             | 1,00  | U  |                  |           |                    |             |                    |
|                                 | <b>Costo total</b>          |       |    |                  |           |                    | Q333.200,00 | Q333.200,00        |
| <b>SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS</b> |                             |       |    |                  |           |                    |             | <b>Q428.260,00</b> |

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

**PRESUPUESTO Costo total del proyecto**

**PROYECTO:** Equipamiento Arquitectonico en la Playa de San Antonio Palopó, Sololá

**UBICACIÓN:** San Antonio Palopó, Sololá

**PROPIETARIO:** MUNICIPALIDAD DE SAN ANTONIO PALOPO

Fecha: Marzo 2004

|   |                      |
|---|----------------------|
| <b>Costo Total directo del Proyecto</b> | <b>Q2.284.535,36</b> |
|---|----------------------|

| COSTOS INDIRECTOS                             |                      |
|---|----------------------|
| Transporte 10% del C.D.                       | Q228.453,54          |
| Gastos técnicos y administrativos 5% del C.D. | Q114.226,77          |
| Imprevistos 10% del C.D.                      | Q228.453,54          |
| IGSS, IVA ISR 11.5% DEL C.D.                  | Q262.721,57          |
| Gastos de Supervision 8.9 %                   | Q203.323,65          |
| Utilidad 10% del C.D.                         | Q228.453,54          |
| <b>SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>             | <b>Q1.265.632,59</b> |
| <b>TOTAL DE GASTOS DE LA OBRA</b>             | <b>Q1.265.632,59</b> |

|                                       |                      |
|---------------------------------------|----------------------|
| <b>Costo Total final del Proyecto</b> | <b>Q3.550.167,95</b> |
|---------------------------------------|----------------------|

|                                       |                       |
|---------------------------------------|-----------------------|
| <b>Costo Total final del Proyecto</b> | <b>uss 443,770.99</b> |
|---------------------------------------|-----------------------|

|                                      |                 |
|--------------------------------------|-----------------|
| <b>Metros cuadrados del proyecto</b> | <b>5,414 m2</b> |
|--------------------------------------|-----------------|

|                                 |                |
|---------------------------------|----------------|
| <b>Costo m2 de construccion</b> | <b>Q656,00</b> |
|---------------------------------|----------------|

|                                 |                  |
|---------------------------------|------------------|
| <b>Costo m2 de construccion</b> | <b>uss 82.00</b> |
|---------------------------------|------------------|