

# ACUARIO DEL PARQUE ZOOLOGICO LA AURORA

Carol Lisett Ascencio Aguilar

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Guatemala, octubre de 2012.



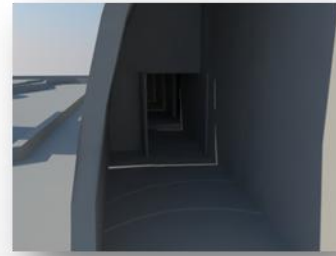
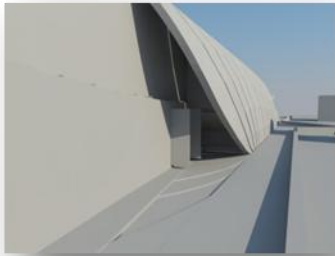
**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



## **ACUARIO DEL PARQUE ZOOLOGICO LA AURORA**

Presentado por

**Carol Lisett Ascencio Aguilar**

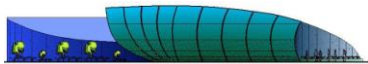
Para optar al título de

**Arquitecta**

Egresada de la Facultad de Arquitectura de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala.

Guatemala, octubre de 2,012.





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



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



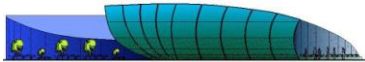
**MIEMBROS DE JUNTA DIRECTIVA**

<b>Decano</b>	<b>Arq. Carlos Enrique Valladarez Cerezo</b>
<b>Vocal I</b>	<b>Arqta. Gloria Ruth Lara Cordón de Corea</b>
<b>Vocal II</b>	<b>Arq. Edgar Armando López Pasos</b>
<b>Vocal III</b>	<b>Arq. Marco Vinicio Barrios Contreras</b>
<b>Vocal IV</b>	<b>Br. Jairon Daniel Del Cid Rendón</b>
<b>Vocal V</b>	<b>Br. Carlos Raúl Prado Vides</b>
<b>Secretario</b>	<b>Arq. Alejandro Muñoz Calderón</b>

**TRIBUNAL EXAMINADOR**

<b>Decano</b>	<b>Arq. Carlos Enrique Valladarez Cerezo</b>
<b>Secretario</b>	<b>Arq. Alejandro Muñoz Calderón</b>
<b>Asesor</b>	<b>Arq. Edgar Armando López Pazos</b>
<b>Consultor</b>	<b>Arq. Martín Enrique Paniagua García</b>
<b>Consultor</b>	<b>Ing. José Marcos Mejía Son</b>





## **DEDICATORIA**

### **A DIOS**

Gracias te doy Señor por darme la oportunidad de culminar esta etapa de mi vida, en la que estuviste presente dándome aliento para seguir. Gracias Señor por protegerme siempre del peligro. Gracias Señor por darme la sabiduría y fuerza necesaria para cumplir esta meta. Gracias Señor por mantener a mi familia cerca dándome amor y el apoyo que necesité en cada momento. Gracias infinitas.

### **A JORGE MARIO**

Tú, amor mío, el causante de mi felicidad, la que me has dado desde el día que te conocí. Sin plan y sin esperar llegaste a mí, dándome aquello con lo que todos sueñan. Gracias por darme ese amor tan hermoso que tanto había soñado y que pensé que ya no podría encontrar. Gracias por darme apoyo, comprensión, felicidad, paciencia, amistad, sabiduría, complejidad, simplicidad, tranquilidad, lealtad, fidelidad, pero sobre todo amor incondicional. Gracias por compartir tu vida conmigo, por darme la oportunidad de tener mi propia familia, por nuestro hermoso hijo Jorge Mario quien con su existencia pequeña nos ha colmado de grandes regalos inmateriales. Gracias amor por estar en mi corazón y por tenerme en el tuyo, gracias por ser mi compañero eterno, te amo inmensamente, mi amor extremo, mi rompiente de esquemas.

### **A MI HIJO**

Jorge Mario. Gracias mi pequeño, por impregnarme cada segundo con tu esencia vivaz que emanas a cada momento, porque en tus ojitos puedo ver lo mucho que me amas y porque sé que algún día leerás esto, te digo que te amo infinitamente desde el principio, cuando fuimos uno. Te amo ahora que te veo crecer y aprender, en el futuro te amaré, eres ese motorcito que me da energía para ser mejor cada día. Jamás lo dudes, siempre te apoyaré y tus sueños con mi esfuerzo, aliento te daré.

### **A MIS PADRES**

Gracias a mis amados padres Maria Teresa Aguilar y Jaime Raúl Ascencio. Gracias pá y má, por darme todo su apoyo en mis decisiones, por acompañarme siempre en este camino, gracias por brindarme lo que a ustedes les fue negado y con tanto amor a mí me lo han dado. Gracias, por ofrecerme siempre algo que comer en las noches de desvelo, gracias, por darme todo el tiempo, libertad y total confianza. Gracias, por apoyarme en mi arte, por acompañarme a los conciertos, por tolerar mi desorden con pinturas, por tolerar la música en las madrugadas, por aguantar los ajeteos en que los he involucrado. Simplemente gracias, porque me dieron una vida humilde y feliz, ahora que he forjado un nuevo camino y haber volado del nido, gracias por aún estar ahí para mí.

### **A MIS HERMANOS**

Sandra y Juan José, gracias por todo el apoyo que me brindaron y aún me brindan. Gracias por ser mis guías cuando lo necesite, gracias por el arte que me inculcaron, gracias, por ser mis buenos amigos, en quienes he confiado siempre. Los quiero con todo el corazón, sin ustedes esta meta habría sido más difícil de alcanzar. Gracias por ser mis acompañantes en cada ocurrencia, vivencia y lapsos que jamás olvidaremos, gracias por la confianza dada, el cariño sincero, la confianza otorgada. Siempre estarán presentes



como cuando fuimos niños, dueños de nuestro pequeño mundo, el cual cuidamos de cualquier daño que aún hoy conservamos como nuestro vínculo inalterable.

### **A MIS SOBRINOS**

Sofi y Josean, mis pequeños revoltosos gracias por darnos alegría y unión, gracias mis gordos por cada sonrisa, abrazo, travesura y recuerdos. Gracias a Dios están bien los dos. Sé que también algún día leerán esto, los amo con todo el corazón, siempre estaré para ustedes cuando lo necesiten y cuando no, pues también estaré ahí para darles un abrazo, muchas cosquillas y todo mi apoyo. Jamás lo duden.

### **A MI FAMILIA**

Gracias a Vivian, Chary y tía, que me ayudaron cuando lo necesité, cada noche que iba a molestar a su casa, por las cosas prestadas. Momentos compartidos en la universidad con el respectivo, la respectiva, en el lugar respectivo. Gracias vos Vivian por las pato aventuras compartidas.

Gracias por darme tu amistad Kamila por compartir conmigo buenos momentos y convertirte en mi hermana menor.

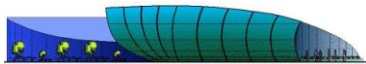
Gracias a mi familia política: Doña Magda, Don Jorge, Carroll, Michi, Paul. Gracias por recibirme con mucho cariño y compartir conmigo alegrías, por brindarme su apoyo, calidez y confianza. Gracias Paco, Lesbia, Sofy y Naty, por el afecto y momentos compartidos.

### **A MIS AMIGOS**

Gracias a todos por su amistad, por los momentos compartidos, los llevo en el corazón, hicieron que mi estadía en la universidad fuera entretenida. Gracias por la ayuda brindada cada vez que se podía, gracias por permitirme formar una pequeña parte de sus vidas la cual aprecio mucho.

Alma, gracias por considerarme tu hermana lo sos igual para mí, gracias por todos los momentos en que me has apoyado, alentado y regañado; tu amistad es muy valiosa para mí.

Gracias a mis compañeros del grupo Cimientos por haber estado conmigo en esa bonita experiencia de proyectar arte dentro de la Facultad.



## **AGRADECIMIENTOS ESPECIALES**

### **A la Tricentenaria Universidad de San Carlos de Guatemala**

Por ser mi casa de estudios y darme la oportunidad de crecer como persona.

### **A la Facultad de Arquitectura**

Por formarme profesionalmente como Arquitecta, por brindarme conocimientos invaluable, por permitirme compartir arte dentro de sus instalaciones.

A docentes de esta Facultad que han compartido conmigo, Ing. Marcos Mejía, Arq. Víctor Jiménez, Arq. Fernando Ávila, Arq. Cutz, Arq. David Barrios, Arq. Sergio Bonini, Arqta Alenka Barreda, Arq. Marco de León, Arq. Manolo Arriola, Arq. Edgar León, Arq. Efraín Amaya, Lic. Julio C. del Valle, Arq. Alejandro Muñoz, Arq. Carlos Valladares y miembros de la Administración.

A ustedes gracias por haberme brindado su amistad fuera de los salones, por haberme apoyado en las actividades del Grupo Cimientos, gracias por compartir su poesía y arte conmigo.

### **Al Zoológico La Aurora**

Por la oportunidad, por el apoyo

### **A mi Asesor**

Arq. Edgar López Pazos, por brindarme su apoyo y consejo sabio en el desarrollo de este proyecto.

### **A mis consultores**

Arq. Enrique Paniagua e Ing. José Marcos Mejía, gracias por su disponibilidad, apoyo y atención prestada. Gracias Ingeniero por brindarme su amistad y apoyo, lo aprecio mucho.



## **CONTENIDO**

### **CAPÍTULO 1**

#### **MARCO CONCEPTUAL**

- Antecedentes
- Justificación
- Objetivos
- Planteamiento del problema
- Delimitación del tema
- Metodología

### **CAPÍTULO 2**

#### **MARCO TEÓRICO**

- Realidad abstracta
- Realidad concreta
- Criterios aplicados al diseño
- Análisis de casos análogos

### **CAPÍTULO 3**

#### **MARCO DE REFERENCIA**

- Ubicación
- Diagnostico
- Análisis de Sitio

### **CAPÍTULO 4**

#### **PROCESO DE DISEÑO**

- Premisas de diseño
- Dimensionamiento de peceras
- Proceso de diseño

### **CAPÍTULO 5**

#### **ANTEPROYECTO**

- Propuesta de diseño

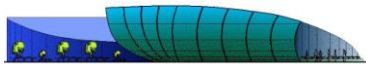
### **CAPÍTULO 6**

#### **PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

- Cuadro de integración de costos
- Cronograma de ejecución e inversión

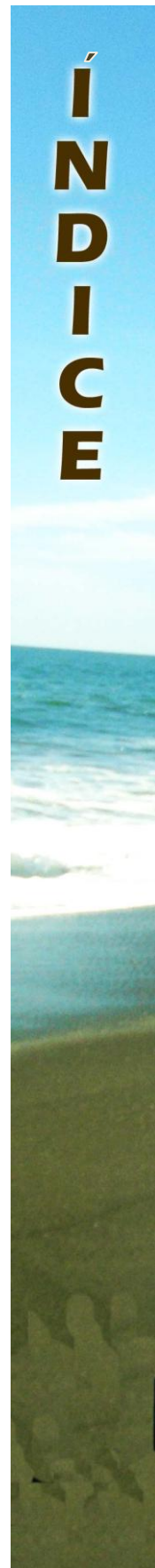




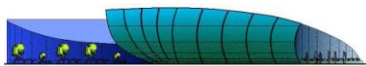


Índice

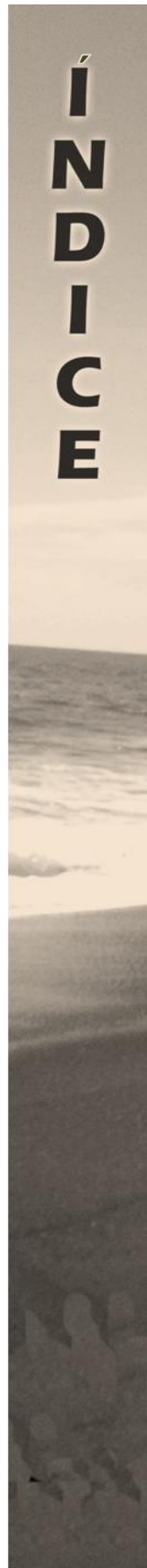
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	12-14
<b>CAPÍTULO 1</b> .....	15
<b>MARCO CONCEPTUAL</b>	
1.1. Antecedentes.....	16
1.2. Justificación.....	16
1.3. Objetivos.....	17
1.3.1. Objetivo general.....	17
1.3.2. Objetivos específicos.....	17
1.4. Planteamiento del problema.....	17
1.5. Delimitación del tema.....	17
1.5.1. Delimitación física.....	17-18
1.5.2. Delimitación temporal.....	18
1.5.3. El proyecto.....	18
1.6. Metodología.....	19
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>21</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b>	
2.1. Realidad abstracta.....	22
2.1.1. Conceptualización.....	22
2.1.1.1. Imagen.....	22
2.1.1.2. Mobiliario.....	22
2.1.1.3. Equipamiento Urbano.....	22
Equipamiento urbano educativo.....	22
Equipamiento urbano recreativo.....	22
Parques.....	23
Parques temáticos.....	23
Parque de atracciones.....	23
Parque zoológico.....	23
Parque acuático.....	23
2.1.2. Clasificación de acuarios.....	24
2.1.2.1. Acuario geográfico.....	24
2.1.2.2. Acuario Domestico.....	24
2.1.2.3. Acuario publico.....	24
2.1.2.4. Acuario compartido.....	24
2.1.2.5. Acuario Biotopo.....	24
2.1.2.6. Acuario especializado.....	25
2.1.2.7. Acuario holandés.....	25
2.1.3. Características de los parques Zoológicos.....	25
2.1.4. Características de los parques Acuáticos.....	25
2.1.5. Aspectos legales.....	26
2.1.5.1. Leyes internacionales.....	26
Ley de protección a los animales.....	26
2.1.5.2. Leyes constitucionales.....	26
Legislación nacional.....	26
Constitución política de la República.....	26



Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente.....	26
Ley general de pesca y agricultura.....	26
Ley de sanidad ambiental y vegetal.....	27
Reglamento de aguas residuales.....	27
2.1.5.3. Decretos.....	27
Decreto 90-97.....	27
2.1.5.4. Acuerdos.....	27
Acuerdo No. COM-026-2004. Delimitación y Parámetros para el desarrollo del conjunto histórico Finca la Aurora- Feria de noviembre.....	27
2.2. Realidad concreta.....	27
2.2.1. El agua.....	27-28
2.2.2. Hábitats de agua dulce y salada.....	28
2.2.2.1. Zonas intermareales.....	28
2.2.2.2. Estuario.....	28-29
2.2.2.3. Marismas y los pantanos salobres.....	29
2.2.2.4. Ríos y arroyos.....	29
Río de las regiones templadas.....	29
El cauce medio.....	29
El cauce inferior.....	29
2.2.2.5. El bosque ecuatorial.....	29
2.2.2.6. Arroyos de los bosques tropicales.....	29
2.2.2.7. Ríos estacionales y pantanos tropicales...	30
2.2.2.8. Lagos y lagunas.....	30
2.2.2.9. El lago tropical.....	30
2.2.3 Especies.....	30
2.2.3.1. Especies de agua dulce tropical.....	30
Ciprinidos.....	30-32
Carecidos.....	32-34
Ciclidos.....	34-36
Anabantidos.....	36-38
Viviparos.....	38-39
Ciprinodontidos anuales.....	39-40
Peces gato.....	40-41
Lochas.....	41
Otras especies.....	42
2.2.3.2. Especies de agua dulce fría.....	42
Peces rojos.....	42-44
Koi.....	44
Otras especies.....	44-45
2.2.3.3. Especies marinas tropicales.....	45
Peces payasos y damiselas.....	45
Peces ángel y peces mariposa.....	46-47
Otras especies.....	47-48
2.2.3.4. Especies marinas de agua fría.....	49
2.2.3.5. Especies del territorio guatemalteco.....	49

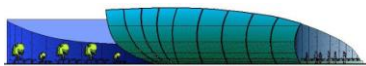


Familia engraulidae.....	49-50
Familia ariidae.....	50
Familia heptopteridae.....	50
Familia migilidae.....	50
Familia belonidae.....	51
Familia poecilidae.....	51
Familia centropimidae.....	51
Familia caranglidae.....	51
2.3. Nociones y Criterios aplicados al diseño.....	52
2.3.1. Elementos necesarios para un acuario.....	52
2.3.1.1 señalizaciones.....	52
2.3.1.2. Inhalaciones.....	52
Iluminación.....	52
Iluminación natural.....	52
Iluminación artificial.....	52
Ventilación.....	52
Calefacción.....	52
Filtros.....	52
Espuma rizador.....	52
Ozonizador.....	53
Esterilizador ultravioleta.....	53
Bomba.....	53
Cabeza de poder.....	53
Drenaje.....	53
2.3.1.3. Construcción.....	53
2.3.2. Características generales para acuarios de agua dulce.....	53
2.3.2.1. Fondo.....	53
Decoración.....	53
2.3.3. Características generales para acuarios de agua salada.....	54
2.3.3.1. Tipos de peceras.....	54
2.3.3.2. Datos de peces.....	54
2.4. Análisis de casos análogos.....	55
2.4.1. Acuario de la bahía de Monterrey. EUA.....	55-60
2.4.2. Acuario de Florida. EUA.....	61-67
2.4.3. Centro de visitantes, Esclusa de Miraflores. Panamá.....	68-70
<b>CAPÍTULO 3.....</b>	<b>71</b>
MARCO DE REFERENCIA	
3.1. Ubicación.....	71
3.1.1. Guatemala.....	71
3.1.2. Ciudad de Guatemala.....	71
3.1.3. Finca la Aurora.....	72
3.1.4. Parque Zoológico La Aurora.....	73



3.2. Diagnostico.....	74
3.2.1. Elementos físico geográficos.....	74
3.2.1.1. Geología.....	74
Suelo superficial.....	74
Sub. Suelo.....	75
Sustrato.....	75
Topografía.....	75
3.2.2. Aspectos hidrológicos.....	75
3.2.3. Aspectos ambientales.....	75
3.2.3.1. Clima.....	75
3.2.3.2. Precipitación pluvial.....	75
3.2.3.3. Temperatura.....	75
3.2.3.4. Humedad relativa.....	75
3.2.3.5. Vientos.....	75
3.2.3.6. Flora.....	75
3.2.3.7. Fauna.....	75
3.2.4. Aspectos generales de población.....	76
3.2.5. Identificación de zona.....	76
3.2.6. Vialidad circundante.....	77
3.2.7. Zonificación de áreas que rodean el Parque zoológico.....	78
3.2.8. Accesibilidad.....	79
3.2.9. Imagen urbana.....	80
3.2.9.1. Senderos.....	80-82
3.2.9.2. Señalización.....	82-83
3.2.9.3. Recintos.....	83-84
3.2.9.4. Texturas.....	84
3.2.10. Equipamiento.....	85-88
3.2.11. Población.....	88-89
3.3. Análisis del Sitio.....	90
3.3.1. Terreno de estudio.....	91
3.3.1.1. Distribución interna del terreno.....	91
3.3.1.2. Tipo de suelo.....	92
3.3.1.3. Temperatura.....	92
3.3.1.4. Análisis de terreno.....	92
3.3.1.5. Construcción existente.....	92-93
3.3.2. Agua potable.....	93-94
3.3.3. Drenaje.....	95-96
3.3.4. Electricidad.....	97-98

**Í  
N  
D  
I  
C  
E**



<b>CAPÍTULO 4.....</b>	<b>99</b>
PROCESO DE DISEÑO	
4.1. Premisas de diseño.....	100
4.1.1. Premisas espaciales y de circulación.....	100-101
4.1.2. Premisas de ambientación interior y exterior...	101-102
4.1.3. Premisas climático ambientales.....	102-103
4.1.4. Premisas de manejo de recursos.....	104
4.1.5. Premisas estructurales.....	104
4.1.6. Premisas de cimentación.....	106
4.2. Dimensionamiento de peceras.....	107-108
4.3. Proceso de diseño.....	109
4.3.1. Programa de necesidades.....	109-110
4.3.2. Matriz de diagnostico.....	110-112
4.3.3. Diagramación del proyecto.....	113
Matriz de relaciones.....	113
Diagrama de preponderancia.....	113
Diagrama de relaciones.....	113
Diagrama de burbujas.....	113
4.3.4. Concepción del diseño.....	114-117
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>119</b>
ANTEPROYECTO	
5.1 Propuesta de diseño.....	121-144
<b>CAPÍTULO 6.....</b>	<b>145</b>
PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	
6.1. Cuadro de integración de costos.....	146
6.2. Cronograma de ejecución e inversión.....	147
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>148</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>149</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>150</b>
Libros.....	150-151
Documentos y revistas.....	151
Documentos legales.....	151
Tesis.....	152
Entrevistas.....	153
Páginas Web consultadas.....	153



**Índice de diagramas**

Matriz de relaciones ponderada.....	113
Diagrama de preponderancia.....	133
Diagrama de relaciones.....	113
Diagrama de burbujas.....	113
Concepción de Idea Generatriz.....	116-117

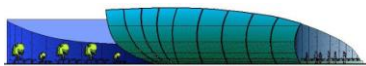
**Índice de mapas**

Ubicación Acuario de la Bahía de Monterrey. EUA.....	55
Ubicación del Acuario de Florida. EUA.....	61
Ubicación de la Esclusa de Miraflores. Panamá.....	68
Mapa de la república de Guatemala.....	72
Mapa de la Ciudad de Guatemala y sus zonas.....	72
Identificación de Zona.....	76
Vialidad Circundante.....	77
Zonificación de áreas que rodean al Parque.....	78

**Índice de cuadros**

Especies de Cinipridos .....	30-32
Especies de Caracidos.....	32-34
Especies de Ciclidos.....	34-36
Especies de Anabantidos.....	36-38
Especies de Viviparos.....	38-39
Especies de Ciprinodontidos anuales.....	39-40
Especies de Peces Gato.....	40-41
Especies de Lochas.....	41
Otras especies de agua dulce tropical .....	42
Especies de peces rojos.....	43-44
Especies koi.....	44
Otras especies de agua fría.....	44-45
Especies de Peces Payaso y Damiselas.....	45
Especies de Peces Ángel y peces mariposa.....	46-47
Otras especies tropicales marinas.....	47-48
Especies marinas de agua fría.....	49
Especies del territorio guatemalteco.....	49-51
Población que ingresa al Parque zoológico La Aurora.....	88
Premisas espaciales y de circulación.....	100-101
Premisas de ambientación interior y exterior.....	101-102
Premisas climáticas ambientales.....	102-103
Premisas de manejo de recursos.....	104
Premisas estructurales.....	104-105
Premisas de cimentación.....	106
Dimensionamiento de peceras.....	107-108
Programa de necesidades.....	109-110
Matriz de Diagnostico.....	110-112
Cuadro de integración de costos.....	146
Cronograma de ejecución e inversión.....	147

**Índice**



**Índice de planos**

Planta de conjunto del Acuario de la Bahía de Monterrey.....58  
Planta esquemática del Acuario de la Bahía de Monterrey.....59  
Secciones del Acuario de la Bahía de Monterrey.....60  
Planta de Conjunto del Acuario de Florida.....64  
Planta esquemática primer piso del Acuario de Florida.....65  
Planta esquemática segundo piso del Acuario de Florida.....66  
Secciones del Acuario de Florida.....67  
Planta esquemática de la exposición de la Esclusa de Miraflores.....70  
Distribución de agua potable.....94  
Distribución de drenaje.....96  
Distribución de energía eléctrica.....98  
Planos del proyecto.....121-129

**Índice de fotografías**

Pintura al oleo, elaboración propia..... cubierta  
Lago Peten Itza. Peten.....1  
Lago de Izabal. Izabal.....3  
Puerto de San José. Escuintla.....4-14  
Lago de Atitlán. Sololá.....15  
Lago de Atitlán. Sololá.....21  
Exposición de Esclusa de Miraflores. Panamá.....69  
Laguna de Yaxhá. Peten.....71  
Senderos del Parque zoológico La Aurora.....80-81  
Frente del Herpetario del Parque.....82  
Señalización del Parque.....82  
Salida del Herpetario.....83  
Senderos y Recintos del Parque.....83  
Texturas del Parque.....84  
Área de servicio del parque.....85  
Área de Carga y descarga del parque.....85  
Departamento técnico del parque.....86  
Áreas de apoyo del parque.....86  
Casa del té.....86  
Comercios internos del Parque.....87  
Servicios sanitarios del Parque.....87  
Plaza comercial del parque.....87  
Área educativa del parque.....88  
Teatro del parque.....88  
Ingreso del Herpetario.....92



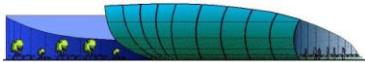
Vista exterior del Herpetario.....	93
Caja de drenaje.....	95
Distribución de energía eléctrica.....	97
Playa Blanca. Lago Petén Itza. Peten.....	99
Río Dulce. Izabal.....	119
Río María Linda. Santa Rosa.....	145
Laguna de Yaxhá. Petén.....	149
Playa Blanca. Lago Peten Itza. Petén.....	150-153

**Índice de imágenes**

Dibujo del primer acuario marino en el zoológico de Lourdes.....	16
Jurisdicción del parque zoológico la Aurora y ubicación del terreno del acuario.....	18
Metodología grafica.....	19
Exhibición bosque de algas acuario de la Bahía de Monterrey.....	55
Exhibición de peces del acuario de la Bahía de Monterrey.....	55
Entrada principal del acuario de la Bahía de Monterrey.....	56
Estructura del techo del acuario de la Bahía de Monterrey.....	56
Etapas de construcción del acuario de la Bahía de Monterrey.....	56
Parte superior del tanque del acuario de la Bahía de Monterrey.....	57
Tanque principal del Acuario de Florida.....	61
Vestíbulo del Acuario de Florida.....	62
Cubierta del Acuario de Florida.....	62
Esquema de la división de la Finca La Aurora-Feria de Noviembre.....	73
Ubicación del Parque zoológico La Aurora. ....	74
Ubicación del Terreno de estudio dentro de la jurisdicción del Parque zoológico La Aurora.....	74
Accesibilidad interna del parque.....	79
Calculo poblacional.....	89
Distribución interna del parque.....	90
Terreno de estudio.....	91
Distribución interna del terreno.....	91
Análisis del terreno.....	92
Ubicación de tubería de agua potable.....	93
Ubicación de caja de agua potable.....	93
Ubicación de drenaje.....	95
Ubicación de pozo de visita de drenaje.....	95
Ubicación de alimentación eléctrica.....	97
Peces.....	114
Rayos de sol sobre el agua.....	114
Ambientes acuáticos.....	114
Esquemas formales de idea generatriz.....	117
Perspectivas del proyecto.....	130-144

**Í  
N  
D  
I  
C  
E**





## **INTRODUCCIÓN**

El reino animal puede ser extremadamente impresionante, su amplia gama de formas, colores, texturas y habilidades son inmensas como el esplendor mismo de la naturaleza. A cualquier lugar que veamos la naturaleza está presente, aun en nuestro interior, dentro del cuerpo humano existen un sin fin de organismos necesarios para el funcionamiento de la maquina más compleja de la tierra.

Cada trozo del planeta está lleno de vida que respira y crece por si sola, estamos rodeados de infinidad de hábitats y ecosistemas los cuales guardan secretos de formas vida que complementan la estructura general de la tierra

La observación de los hábitats naturales es un verdadero espectáculo digno de observar. A través de los parques zoológicos y acuarios, se hace un intento por mostrar de manera recreativa, educativa y científica el esplendor de la naturaleza, exponiendo al público visitante las distintas especies y recreación de sus hábitats naturales.

La idea de la propuesta de un acuario dentro de la jurisdicción del Parque Zoológico La Aurora, surge a través de la visión de la dirección administrativa del mismo, interesados en aumentar la colección de especies con fauna marina, la cual no existe dentro del parque. Es por ello que se recurrió a solicitar a la Universidad de San Carlos de Guatemala a través de la Facultad de Arquitectura, la investigación y diseño de una propuesta de un inmueble destinado a la exposición de peces internacionales y nacionales.

Es por ello que se elaboro este proyecto de graduación con el nombre de "Acuario del Parque Zoológico La Aurora" el cual es una recopilación investigativa para crear y diseñar una propuesta arquitectónica a nivel de anteproyecto, creando así una fuente de investigación para este tipo de equipamiento urbano. A base de todo el proceso investigativo se tiene como resultado una propuesta diseñada acorde que corresponde a la necesidad y funcionalidad de las actividades que conllevan tener en funcionamiento un acuario con fines recreativos y al uní sonó educativos, poniendo al servicio de nuestra sociedad guatemalteca, educando por medio de la recreación familiar, exponiendo la diversa gama de creaciones naturales que existen a nivel mundial y endémicas de la República de Guatemala.

Con ello se espera crear en cada persona el interés por cuidar los mantos acuíferos ya que en ellos se encuentran habitando a infinidad de especies, de las cuales se muestran solo un puñado a comparación de la totalidad de especies acuáticas que aun siguen descubriéndose.

# **I N T R O D U C C I O N**



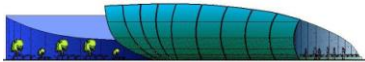
La propuesta de diseño se encuentra localizada dentro del Parque Zoológico La Aurora, ubicado en el área se encuentra el herpetario, lugar en donde se exponen especies de serpientes y reptiles. La ubicación corresponde a un plan maestro que se ha venido desarrollando el cual fue elaborado por la firma Roca y Sermeño Arquitectos.

El cual se ha ido elaborando conforme la Administración del parque ha ido adquiriendo los fondos necesarios, posicionando al acuario dentro de un proceso general de remodelación y mejoramiento del parque. Poniendo como visitantes potenciales primarios a los habitantes de la ciudad capital, establecimientos educativos, turistas y demás personas y entidades a nivel nacional que hacen visitas eventuales al parque. Debido a que el parque se encuentra ubicado en la Zona 13 de la Ciudad Capital de Guatemala, se hizo la selección de las especies debido a su facilidad de obtención, usando para ello guías e instructivos de especies de acuario a nivel mundial para las especies internacionales. Para las especies nacionales se utilizó como base un estudio realizado por Pablo Herman Adolfo Kihn Pineda, el cual se llevó a cabo en el año 2006 en colaboración de diferentes entidades una de ellas la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Para la elaboración del presente estudio, se optó por dividir en varias fases investigativas las cuales corresponden a un orden lógico y ordenado el cual tiene fin que en proceso metodológico profundice en la problemática y a través de la investigación establecer una solución arquitectónica de manera acertada. Las fases que en este caso se les han denominado capítulos y cada uno reciben nombre de marcos, según sea el caso, los cuales guardan en sus páginas una parte de la investigación crucial para su fin, el orden de los mismos coinciden en la necesidad del anterior para avanzar a el resultado final, a continuación se mencionara cada uno y su contenido.

Capítulo 1, Marco conceptual. Se expone la problemática principal y explica de manera concisa los antecedentes y objetivos que fueron base para el planteamiento de este estudio.

Capítulo 2. Marco Teórico. Dentro de él se encuentra todo el fundamento teórico haciendo énfasis en la realidad abstracta que corresponde a estudios teóricos a nivel general de propuestas de acuario y la realidad concreta en donde se muestran investigaciones que corresponden específicamente al caso del Acuario propuesto en este estudio, ahondando en aspectos fundamentales y legales para el diseño y sustentación. Así como el estudio de casos análogos.



Capítulo 3. Marco de Referencia. En esta sección se encuentra especificada la ubicación exacta de la propuesta, el diagnóstico que dictamina los factores necesarios para el diseño del acuario y el análisis correspondiente de sitio.

Capítulo 4. Proceso de diseño. En esta parte se muestra paso a paso el proceso de la concepción de la idea generatriz y conceptos fundamentales para el diseño, abarcando desde las premisas de diseño, criterios de dimensionamientos de peceras, diagramación y la consolidación de la idea generatriz.

Capítulo 5. Anteproyecto. En este capítulo se muestra la propuesta arquitectónica a nivel de anteproyecto, definiendo el diseño del acuario representado a través de vistas ortogonales clásicas de dibujo y presentación de perspectivas.

Capítulo 6. Presupuesto y Cronograma de Ejecución. En este capítulo final se encuentra contenido el valor en Quetzales y tiempo de duración del proyecto en meses.

Todos los estudios contenidos en los capítulos expuestos anteriormente se usaron como base para determinar la demanda y necesidades, para lo cual se hizo necesario optar por investigación en varias áreas evolutivas a través de la historia en proyectos de este tipo, se hizo imprescindible el estudio bibliográfico, el estudio analítico y estadístico para determinar la capacidad del acuario, posterior a los estudios teóricos se hicieron los respectivos estudios de campo para determinar características del terreno a utilizar que conjuntamente a los demás capítulos se hizo un estudio para desarrollar el programa de necesidades para crear una propuesta eficiente y consiente con las necesidades y actividades a realizarse dentro del proyecto.

Se hizo necesario además de las fuentes bibliográficas, las entrevistas a personas que conocen del tema, de diferentes entidades. Visita a un caso análogo usando la observación como arma investigativa, estudio del terreno para aprovechar las cualidades del mismo y en última instancia búsqueda de artículos multimedia de diversos autores referentes al tema

Se espera que con este estudio tenga una repercusión a largo plazo para dar a conocer los parámetros necesarios a tomar en cuenta para el diseño de un Acuario y como referencia para temas afines.



# Marco Conceptual

Antecedentes

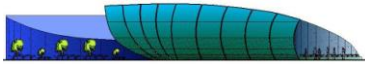
Justificación

Objetivos

Planteamiento del problema

Delimitación del tema

Metodología



## 1.1 Antecedentes

En el parque zoológico La Aurora, se encuentran exposiciones vivas de especies de animales de varios ecosistemas a nivel mundial, ya hace varios años dentro del zoológico se ha tenido la visión de aumentar la riqueza animal de la institución con vida acuática, dando así a sus visitantes experiencias de la vida en los afluentes. En el zoológico se tiene registro de una cantidad aproximada de 700,000.00 visitantes por año en los que se puede mencionar: visitantes extranjeros, nacionales, familias y establecimientos educativos.

En la república se han hecho distintas propuestas referentes a proyectos de acuario, En la ciudad capital se cuenta con un proyecto relacionado con ese tema en el Centro Comercial Oakland Mall, el cual se inauguro en el año 2008, ubicado en la Zona 10, sobre la diagonal 6, dentro del centro comercial se elaboro en el 3er piso un acuario restaurante llamado Nais Aquarium; el cual consta de una exposición de peses de agua salada que están a la vista del área de mesas del local. Se han elaborado tesis referente al tema en la Universidad de San Carlos, Universidad Francisco Marroquín y Universidad del Valle, las propuestas se han elaborado sobre las costas del país. La acuicultura, se refiere a la crianza de peses de consumo humano, este estudio se desarrolla la Universidad de San Carlos, posee un centro de Estudios denominado CEMA, el cual tiene sus sedes en la ciudad universitaria Zona 12, Capital y en la Costa sur, Escuintla.

El parque zoológico La Aurora fue inaugurado el 29 de Diciembre de 1924, el zoológico a pasado a atravesado situaciones difíciles en cuanto a su administración y calidad, a partir de 1991 se han hecho varias remodelaciones para la mejorar la imagen del zoológico. Cuenta con 16 manzanas de terreno el cual actualmente se encuentra tratado adecuadamente a la imagen requerida según sus especies, la colección de especies que posee el zoológico abarca gran parte de fauna mundial. Exceptuando los peces, actualmente no existe un área de colección de los mismos.<sup>1</sup>

## 1.2 Justificación

El planeta que habitamos está cubierto de agua en un 71%, y el resto de corteza terrestre. El agua se encuentra distribuida mayoritariamente en los océanos en un 96.5% el resto se encuentra distribuidos en los cuerpos de agua dulce alrededor del mundo. Dentro de todos los efluentes de agua existentes se pueden encontrar ecosistemas, los cuales poseen ricas gamas de formas de vida, algunas inexploradas por lo inhóspito de las profundidades. La falta de conciencia al cuidado de todos los hábitats animales del mundo causan daños que algunos pueden llegar a ser irreparables, como la extinción de especies o cambio de los ambientes naturales.



Dibujos del primer acuario marino en el Zoológico de Lourdes,

Fuente: London News. 28 de mayo de 1853

El zoológico La Aurora tiene dentro de sus intereses primordiales educar de una forma recreativa, transmitiendo con su colección de especies la variedad animal del planeta y la importancia de conservarlos, así mismo en los hábitats nacionales y que especies de peces existen en la república de Guatemala como también de varios ecosistemas acuáticos del mundo.

Para complementar la colección del parque, es propicia la propuesta de un acuario en donde se muestre e informe de forma recreativa las zonas del país con sus especies algunas están en la lista roja de especies en peligro de extinción del CONAP, es necesario mostrar la belleza natural del

<sup>1</sup> <http://aurorazoo.org.gt>, Historia del Zoológico,



lugar que no solamente está en bosques, también en los ambientes acuáticos. Por ello la propuesta del diseño de un acuario en donde se expondrán especies que conforman los ecosistemas acuáticos, tratando de recrear un ambiente natural para la comodidad de los especímenes y mayor recreación del ambiente real. Con la propuesta se espera contribuir a la recreación familiar y al unísono informar acerca de la vida dentro de los afluentes del país.

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo general

- Elaborar una propuesta de diseño a nivel de ante-proyecto arquitectónico de un Acuario para el Parque Zoológico La Aurora. Guatemala.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- Describir mediante un diagnóstico, la situación de equipamiento en áreas de exposición de fauna en Guatemala.
- Realizar un anteproyecto arquitectónico integrado al entorno del Parque Zoológico La Aurora
- Diseñar un ambiente de acuario que permita desarrollar actividades de recreación y aprendizaje en áreas confortables y funcionales

## 1.4 Planteamiento del problema

Guatemala posee una rica variedad de fauna terrestre, de las cuales son conocidas las más significativas, pero cuando se refiere a fauna marina, son de mayor conocimiento las especies de agua salada, pero no las de agua dulce y aun más en la región guatemalteca

Actualmente en nuestro país no existe un acuario de acceso público en general con fines recreativos educativos, en la ciudad no todas las personas tienen la oportunidad de viajar a las costas del país y tener contacto con la naturaleza del lugar, es por ello que la propuesta del diseño de un acuario apoyaría el conocimiento y cultura general de la población visitante del zoológico.

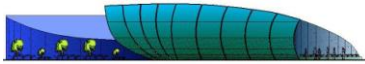
## 1.5 Delimitación del tema

La propuesta será el diseño arquitectónico del acuario del Parque Zoológico La Aurora a nivel de Ante-proyecto.

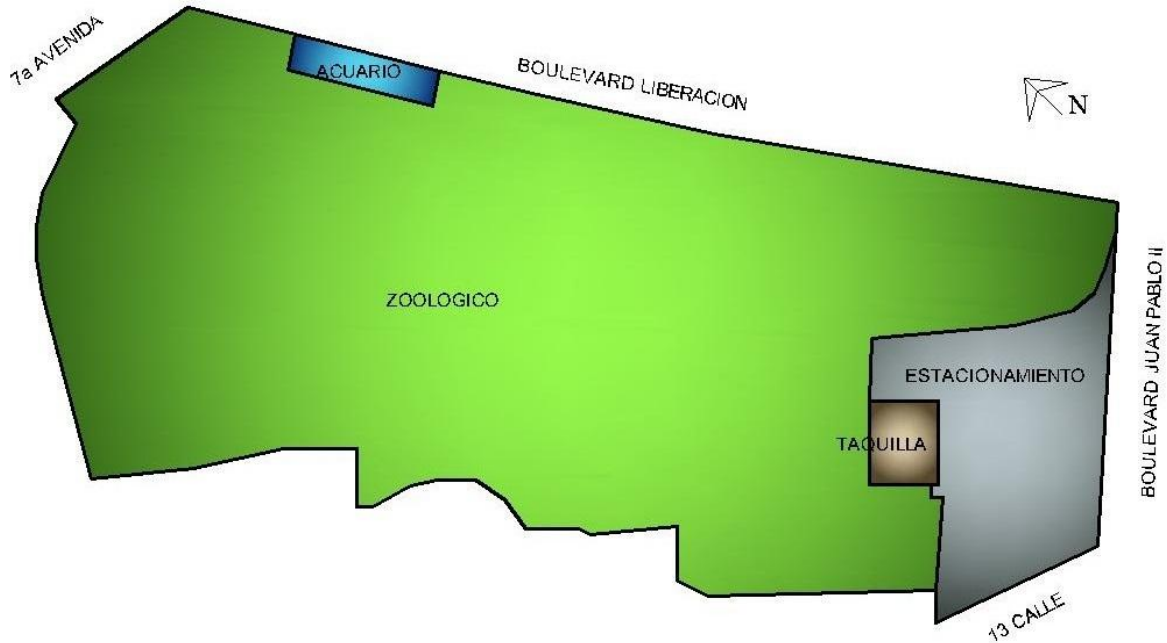
El diseño tendrá lugar en el área interna del Parque Zoológico la Aurora, el cual dará servicios a todas las personas que ingresen al parque, contará con áreas de exposición de las especies, que será la única circulación permitida al público, quedando restringido el ingreso a las áreas de mantenimiento y sostenimiento del acuario estas serán exclusivamente para los encargados del cuidado del mismo.

### 1.5.1 Delimitación física

El acuario ocupará el área donde actualmente está el herpetario, en el sitio se encuentra una construcción para exposición de reptiles y serpientes. Además se utilizará un terreno que se encuentra al costado de la edificación anteriormente mencionada.



Se cuenta con un terreno de 928m<sup>2</sup> de forma rectangular con medidas de 16m. X 58m. Se encuentra ubicado en la jurisdicción del zoológico, en la imagen se puede observar la ubicación del terreno dentro del conjunto.<sup>2</sup>



Fuente: Departamento Técnico del Zoológico La Aurora

La grafica anterior, muestra el plan maestro que fue propuesto para la remodelación total del parque en el año 2007, en el cual se contempla el área del acuario,

### 1.5.2 Delimitación temporal

Se plantea con una vida útil de 15 años funcionamiento dentro del Parque Zoológico La Aurora, Guatemala.

### 1.5.3 El proyecto

Se define como un área recreativa pasiva de exposición de vida marina local de agua dulce y de agua salada, se recreara el ambiente natural de las especies para una mejor visual y agrado del espectador, el cual hará un recorrido dentro del proyecto en las áreas permitidas con acceso al público, observando lo que este contiene en su colección, para ello el proyecto contara con las áreas necesarias para el mantenimiento del acuario, estas áreas serán de acceso restringido.

<sup>2</sup> Fuente: Plan maestro, Construcciones Roca y Sermeño, archivo del Departamento Técnico del Zoológico La Aurora.



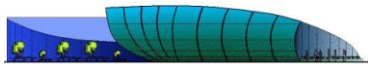
## 1.6 Metodología



Metodología gráfica

Fuente: Elaboración propia





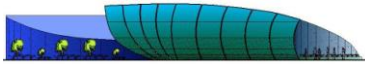
# Marco Teórico

Realidad abstracta

Realidad concreta

Criterios aplicados al diseño

Análisis de casos análogos



## 2.1 Realidad Abstracta

### 2.1.1. Conceptualización

#### 2.1.1.1. Imagen

Está integrada por diversos elementos físico-espaciales que deben estar estructurados para que en conjunto transmitan al observador una perspectiva legible, armónica y con significado, dentro del concepto de imagen se pueden mencionar conceptos que complementan la imagen urbana.

#### 2.1.1.2. Mobiliario

Todos aquellos elementos urbanos complementarios, que sirven de apoyo a la infraestructura y al equipamiento, de la ciudad.

Los principios de diseño que requiere un mobiliario urbano, dependerá de que tipo se está refiriendo como por ejemplo las bancas: estas deben proporcionar descanso, en un lugar acogedor.

Así como el mobiliario urbano juega un papel importante para la imagen urbanística de una ciudad, existe otro factor clave que debe funcionar correctamente dentro de una urbanización como lo es la infraestructura urbana.

#### 2.1.1.3 Equipamiento urbano

En la vida cotidiana estamos en contacto con este tipo de construcciones, las cuales responden a las necesidades de la masa poblacional y sus preferencias que tienen su origen en las actividades realizadas por las personas a lo largo de su existencia, *“en general, las actividades son de dos tipos: dentro de un lugar y entre lugares. Las primeras se refieren a actividades ya ubicadas (industriales, comerciales, residenciales o recreativas) y las segundas a los flujos de todo tipo que ocurren entre esos lugares de actividades, (...) Las actividades entre lugares o flujos, pueden verse como expresión funcional de las actividades”*<sup>3</sup>

#### Equipamiento Urbano Educativo

Son los edificios destinados al aprendizaje, este empieza desde aproximadamente 1 año de edad hasta la elección de cada persona en sus facultades de autoformación, son diversas las edades y tipo de estudio de igual forma sus edificaciones.

#### Equipamiento Urbano recreativo

Importancia de la recreación: en las ciudades se encuentran diferentes tipos y áreas de recreación en la que las personas participan de ella, pueden haber actividades de recreación pasiva y activa.

En la recreación pasiva se pueden mencionar actividades de ocio que no requieren esfuerzo físico, *“el crecimiento constante de la ciudad y sus actividades provocan en cada humano la necesidad de (“re-crear”) en esto se incluyen individuos de cualquier edad y de todos los sectores socioeconómicos del país, para combatir el estrés causado por la vida de ciudad”*<sup>4</sup>

En el área urbana existen actividades variadas que las personas eligen para recrearse de forma activa o pasiva, según sea el caso se tiene como resultado una respuesta arquitectónica que suplen estas necesidades, dentro de las cuales se puede mencionar

*“Campos de juego, complejos deportivos, complejos recreativos, Centros comerciales.”*<sup>5</sup>

Las áreas mencionadas anterior mente corresponden a un tipo recreacional comunitario, en donde la persona puede entrar a las áreas si así lo desean, respetando las reglas internas de cada lugar. Convirtiéndose en una participación voluntaria de tipo terminal, debido a que las personas están en estos lugares por lapsos de tiempo el cual varía según la actividad

<sup>3</sup> BAZANT, Jan, *“Manual de criterios de diseño urbano”* 4ª. Edición Editorial Trillas, 1988, Pags 72 y 73

<sup>4</sup> THE INTERNATIONAL CITY MANAGERS ASOCIATION *“Local Planning Administration”* 3ª. edición, Institute for training in Municipal Administration, Chicago, Illinois, EE.UU, 1959, pag 251

<sup>5</sup> THE INTERNATIONAL CITY MANAGERS ASOCIATION *Ibidem.* pags 261 y 262



## Parques

Los hay de varios tipos como parques urbanos, parques cementerios, parques nacionales. Los parques urbanos se dividen en parques de recreación activa, el cual se refiere a las actividades deportivas y parques de recreación pasiva, que brindan a las personas un tipo de recreación tranquila estos se dividen en contemplativos y educativos generalmente.<sup>6</sup> Los parques contemplativos poseen características diferentes a los demás parques debido a que estos desarrollan el interés del espectador por medio de un motivo cultural o natural dependiendo el propósito del parque.

### Parques temáticos

Usualmente se les denominan así a los espacios con un complejo conjunto de atracciones los cuales brindan servicios educativos, de ocio, culturales y de entretenimiento, los cuales se desarrollan con base en un tema.<sup>7</sup> Es un lugar especializado en la satisfacción de una demanda de ocio y diversión, se trata de conseguir el aislamiento del entorno cotidiano, haciendo que sus visitantes vivan la experiencia de un mundo irreal hecho realidad.<sup>8</sup>

El Arquitecto Asensio Cerver, muestra una clasificación de parques temáticos, basado en la arquitectura, en la cual se encuentran los parques de atracciones, Los parques Zoológicos,<sup>9</sup>

### Parques de atracciones

Es un tipo de parque de ocio en el que se encuentran atracciones mecánicas, espectáculos, tiendas, restaurantes, y otros tipos de infraestructuras destinadas a la recreación de los usuarios del parque.<sup>10</sup> Alrededor del mundo existen varios ejemplares de este tipo de parque, según Rafael Secall estos parques han surgido por la necesidad de brindar al turismo algo más que atractivos naturales, en esto interviene primordialmente la economía, dichos recintos están sujetos a la innovación constante, según el avance de la tecnología, la cual está muy ligada a este tipo de atracción. Desde el primero parque de recreo registrado en documentos a finales del siglo XVIII fundado por Roberto II de Artois, en Vielil Hesdin, en el norte de Francia, el cual poseía un diseño de un castillo que en su interior se podía imitar la lluvia o nieve, esta propuesta correspondía a la tecnología que se disponía en ese tiempo, en la actualidad se pueden observar derroche de ingenio y tecnología en los parques de atracciones más famosos del mundo.<sup>11</sup>

### Parques Zoológicos

Los parques zoológicos albergan colecciones de especies de animales en recintos en los que habitan y se crían los ejemplares. Cada recinto es una recreación lo más cercana posible al hábitat natural de cada animal.<sup>12</sup> Haciendo un análisis sencillo se puede mencionar que desde épocas antiguas ha existido la fascinación del ser humano de poseer ejemplares de animales exóticos a su entorno, al igual que los parques de atracciones, los parques zoológicos han evolucionado desde jaulas de confinamiento cruel animal, hasta recreación total del hábitat de los animales, claro que todo es respuesta de estudios exhaustivos de biólogos y naturalistas, con el afán de conservar especies que se encuentran casi extintas o simplemente poner al alcance especies exóticas a un entorno, para aumentar la cultura y conocimiento de las personas que estén interesadas en visitar este tipo de parque.

### Parques acuáticos

Como su nombre hace referencia estos parques hacen uso ingenioso y cuidadoso del agua, para brindar a sus usuarios experiencias no usuales de un parque de atracciones, su evolución a través de la historia está ligada totalmente con la tecnología, y ha dado como resultado

<sup>6</sup> <http://www.unalmed.edu.co/~paisaje/doc4/propu.htm>, "Algunas propuestas de paisaje" 11.38 pm 28/01/2011.

<sup>7</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Parque\\_tem%C3%A1tico](http://es.wikipedia.org/wiki/Parque_tem%C3%A1tico), "Parque Temático" 0.19am, 29/01/2011.

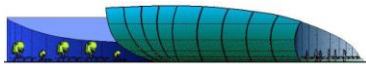
<sup>8</sup> ESTEVE SECALL, Rafael, "Nuevo Segmento Emergente de Turismo: Parques temáticos" Cuadernos de Turismo, Curso de economía aplicada, Universidad de Málaga, España, 2001, <http://revistas.um.es/index.php/turismo/article/view/22571> 12.35pm, 29/01/2011, Pág., 41

<sup>9</sup> <http://www.parques.us/naturales/regalos/clasificacion-de-los-parques-tematicos/>, "Clasificación de parques temáticos" Parques.Us 16.10pm, 29/01/2011

<sup>10</sup> ASENSIO CERVER, Francisco, "Parques Temáticos", Francisco Asensio Cerver, España, 1997, págs. 8-104.

<sup>11</sup> ESTEVE SECALL, Rafael, Op cit. Pág., 42

<sup>12</sup> ASENSIO CERVER, Francisco, Op. Cit. 110-132.



grandes recintos contenedores de miles de galones de agua, usados controladamente para el entretenimiento. Se divide generalmente en dos ramas: los parques acuáticos tipo balneario y los de observación denominada acuario.<sup>13</sup>

### **2.1.2. Clasificación de acuario**

#### **Acuario**

Lugar público donde el hombre puede observar el comportamiento de las especies marinas en su hábitat natural

#### **2.1.2.1 “Acuario geográfico**

*En este tipo de acuario se trata de copiar de la mejor manera las condiciones de un cuerpo de agua o de una región geográfica dentro de las cuales se puede mencionar las siguientes:*

- *Condiciones fisicoquímicas del agua*
- *Características del entorno*
- *Especies que cohabitan en el mismo medio*

*En este se recomienda seleccionar el entorno geográfico más atractivo que se desea imitar. Los peces, los elementos decorativos y las plantas tienen mucha importancia, pues además de recrear el ambiente adecuado, permite que sus habitantes vivan cómodos y relajados*

*Las características de agua (salinidad, pH, entre otros), deben ser las mismas que las del hábitat natural para que los peces se desarrollen plenamente. Dichas características se alteran con el alimento, medicamentos, sales y la evaporación, lo cual pueda afectar a las especies que no están genéticamente programadas para soportar este tipo de cambios.*

#### **2.1.2.2 Acuario Doméstico**

*Instalación creada en el espacio interior de un edificio; por lo general se utiliza para fines decorativos. Este tipo de acuario se construye de cristal y su interior se ambienta con elementos acuáticos como corales, rocas y arena”<sup>14</sup>, este tipo de acuario es el más común, debido a que “cualquiera puede tener un acuario independientemente del tamaño de su vivienda”<sup>15</sup>*

#### **2.1.2.3 Acuario público**

*“Edificio construido para la exhibición de peses de agua dulce o salada y templada, así como invertebrados. En este tipo de edificios se tiene cuidado con el agua por utilizar. Debe contar con su respectivo equipo de control para verificar la calidad de la misma. (...) Este tipo de acuario se determina por el número de espectadores”<sup>16</sup>*

El autor Sergio Melotto muestra una clasificación de acuario según el tipo de ambiente:

#### **2.1.2.4 Acuario Compartido**

En este predomina el gusto estético, tratando de seleccionar lo más llamativo en colores y actitudes más extravagantes dentro de este se debe considerar primordialmente la selección de huéspedes compatibles entre sí.

#### **2.1.2.5 Acuario Biotopo**

Se trata de la reconstrucción de un hábitat determinado, que por medio de un estudio asertivo y profundo se determinan las rocas, plantas y huéspedes. Son fáciles de identificar por sus características tan particulares, como las grandes piedras y lo elaborado de su hábitat.

<sup>13</sup> ASENSIO CERVER, Op. Cit, págs. 140-182.

<sup>14</sup> PLAZOLA CISNEROS, Alfredo, “Enciclopedia de Arquitectura, Plazola,” Vol. 10, Plazola lectores y Noriega, México, 2001, Pág., 610.

<sup>15</sup> MILLS, Dick, “Guía del Acuario”, Segunda Reimpresión, Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España, 1995, Pág. 8.

<sup>16</sup> PLAZOLA CISNEROS, Alfredo, Op. Cit. Pág., 611.



### 2.1.2.6 Acuario Especializado

Son tratados por profesionales, se diseña pensando en una especie en particular, para ello se estudian sus costumbres y necesidades.

### 2.1.2.7 Acuario Holandés

Esto puede parecer algo banal, en el que las plantas tienen más importancia que los peces, puede ser aun más elaborado que otro tipo de acuario, se seleccionan las plantas según su color, forma y crecimiento. Este acuario puede incluso no estar habitado por peces o en lo más mínimo para evitar el daño a las plantas. Posee agua en turbulencia para aumentar su vistosidad.<sup>17</sup>

### 2.1.3 Características de los zoológicos

Como características de el funcionamiento es poseer el personal adecuado para hacerse cargo de la vida de la colección de especies de fauna que posea, según la posibilidad de un zoológico de adquirir especies, así es su grado de compromiso y actividades para mantener la vida en cautiverio, la cual depende de los cuidados adecuados y la administración del lugar. Los zoológicos tienen como objetivo primordial la conservación de la vida animal del planeta, especies y hábitats que están en peligro de extinción, poniendo al servicio de una población para una concientización ecológica para la conservación del planeta.

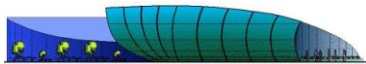
Las características comunes de los zoológicos es que deben poseer un área administrativa, un área de tratamiento animal, un área de cría para especies nacidas en cautiverio, áreas de mantenimiento de los recintos, áreas de estudio de la fauna, áreas de atención veterinaria y principalmente un área digna de recintos para los animales.

### 2.1.4 Características de los acuarios

*“El coste de un acuario puede dividirse en dos partes: el capital inicial necesario y los futuros costos de funcionamiento y recambios de piezas. La relación al coste inicial, la única diferencia entre un acuario tropical y uno de agua fría es el equipo calefactor complementario que requieren las especies tropicales (15% del precio total de compra). El acuario con peces tropicales marinos es el más caro inicialmente dado que los ejemplares son mucho más caros que los de agua dulce. Estos no presentan un precio muy variable, tanto si se trata de especies tropicales y de agua fría. Existen tres razones que justifican un mayor precio de los peces marinos tropicales: los costes de transporte, la dificultad en la captura y mantenimiento y su rareza (no pueden cultivarse comercialmente). Se producen otros gastos que incrementan el coste inicial de estos acuarios la arena coralígena es más cara que la grava de los acuarios, los corales son más caros que las plantas aunque se ve en parte compensado por la falta de gastos de mantenimiento y además se necesita un agua de mar sintética, aunque se pueda obtener agua de mar natural, el peligro de la contaminación aconseja no utilizarla. Por el contrario, un sistema marino de agua fría puede conseguirse por no demasiado dinero. Una vez un acuario está dispuesto y a punto, los gastos de mantenimiento no son muy elevados, incluso en un sistema tropical. Las medidas para la conservación del calor pueden rebajar el gasto eléctrico, además pueden apagarse las luces durante la noche. Con todo, cuando la temperatura del agua es correcta, solo se requiere un ligero consumo eléctrico para su mantenimiento. Aunque los aireadores y filtros han de funcionar continuamente, solo consumen unos pocos vatios. Puede economizarse en la alimentación a base de capturar o cultivar alimentos apropiados y de utilizar las sobras domésticas como suplemento.”<sup>18</sup>*

<sup>17</sup> MELOTTO, Sergio, *“Manual Práctico, El Acuario, El Montaje y Mantenimiento”*, traducción Susaeta Ediciones, S. A. Campezo, Madrid, Impreso en España, 2000, Págs., 33 y 34

<sup>18</sup> MILLS, Dick, *Op cit.* Págs. 9 y 10.



## **2.1.5 Aspectos legales**

### **2.1.5.1 Leyes internacionales**

#### **Protección a los animales**

Todos los zoológicos están sometidos a leyes que defienden a la flora y la fauna, las cuales son más estrictas a comparación de la ley para animales domésticos.

La ley dictamina que los animales deben estar bajo visitas y supervisión de un veterinario, en el caso de acuarios de biólogos o zoólogos.

Entre las leyes y acuerdos se pueden mencionar:

Convención para la protección de la flora, de la fauna y de las bellezas escénicas naturales de los países de América.

Convenio para la conservación de la biodiversidad y protección de áreas silvestres prioritarias en América Central

### **2.1.4.2 Leyes constitucionales**

#### **Legislación nacional**

Así como las normas internacionales Guatemala, posee una variedad de leyes que protegen a la fauna y la flora del país.

#### **Constitución política de la república**

En sus páginas se encuentran artículos los cuales tienen el objetivo primordial de la protección natural, esto incluye:

Especies

Ecosistemas

Recursos

Flora

Cuidado

Contrarrestar la contaminación

Manejo de agua

#### **Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente**

Esta es una ley específica del cuidado y acciones que se deben tomar con respecto al cuidado de la fauna y flora, suelo y agua dentro del suelo nacional.

Se dedica a difundir la conservación y el mejoramiento por medio de la creación de sistemas educativos, ambientales y culturales, todos destinados a formar en el ciudadano una conciencia ecológica. Especialmente en este reglamento se promueve el aprovechamiento en lo que refiere a la utilización del recurso hídrico del país. Esto incluye todo lo que ella contenga es decir la flora y fauna marina que se encuentren habitando en los cuerpos de agua sea dulce o salada.

#### **Ley general de pesca y agricultura**

En esta ley se establece que la autoridad competente para actuar será la UNPESCA del departamento del MAGA.

Es entonces posible que se conceda el permiso de obtener especímenes para el acuario al por medio de una pesca científica, la cual debe estar sujeta a los lineamientos de la UNIPESCA. Se debe registrar la actividad que se realizara en el registro nacional de pesca, este se hace con el fin de tener un ordenamiento para la optimización del manejo de todas las leyes sobre los establecimientos inscritos. Se emitirán los permisos por medio de fichas técnicas emitidas por la autoridad competente.

Esto facilita que las autoridades emitan su consentimiento y basados en el reglamento las debidas prohibiciones y sanciones en caso de la falta a alguno de los artículos, los cuales están destinados a conservar la fauna y flora marina.



### Ley de sanidad ambiental y vegetal

Esta ley se refiere a la salubridad del manejo de animales y vegetales, para evitar epidemias que puedan afectar a las especies locales.

Por lo cual el MAGA tiene la total autoridad para el ingreso y transporte en el territorio nacional acerca de los animales, fármacos biológicos, hidrobiológicos, biológicos, materias primas, productos y subproductos.

### Reglamentos de aguas residuales

Este reglamento vela por qué no se arrojen agentes peligrosos a los afluentes residuales de la ciudad, dentro de este se establecen los niveles permisibles de distintos químicos

## Reglamento de construcción de la ciudad de Guatemala

### 2.1.5.3. Decretos

Decreto 90-97

### 2.1.5.4. Acuerdos

#### Acuerdo No COM-026-2004

#### “Delimitación y parámetros para el desarrollo del conjunto histórico “Finca La Aurora – Feria de Noviembre”

Dentro de este acuerdo se recalca que desde el año 1892 se considera a la Finca La Aurora como un patrimonio nacional.

En este acuerdo se estipula la división del conjunto histórico Finca La Aurora – Feria de Noviembre, en el cual el zoológico queda en el área denominada como Parque Metropolitana. En los artículos se dictamina que queda terminantemente prohibida cualquier acción que cambie la forma de todos los edificios que se encuentren dentro de esta área. Haciendo la excepción que solo se permitirá la construcción y demás acciones que esta conlleva solo si esta es propicia en la contribución y enriquecimiento del Parque Metropolitana.

En este término la dirección técnica hace la aclaración que dentro de su jurisdicción la construcción es totalmente libre, siempre y cuando sea aprobada por la administración del mismo. La cual solicito un diseño que salte a la atención del público.

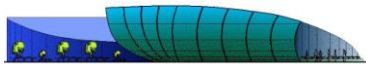
## 2.2 Realidad Concreta

### 2.2.1 El Agua

Científicamente se le determina H<sub>2</sub>O, debido a su composición química, pero estos datos varían según su procedencia, el agua salada posee cloruro sódico NaCl. *“La mayoría del agua terrestre es oceánica, o sea e composición salina. El mar es un medio muy estable, y la salinidad es poco variable de unos mares a otros. En cambio el agua dulce o continental, presenta una calidad muy variable, en función de la composición de los suelos drenados.”*<sup>19</sup> el agua ocupa el 70% y en este porcentaje un 97% se encuentra en los océanos del planeta tierra y es el elemento sin el cual no existiera vida. *“cuando los rayos del solares llegan a la atmósfera, son absorbidos en parte por la capa de ozono (o) y por la propia atmósfera. Al incidir en la superficie del mar, la absorción es aún mayor. Y las luces de longitud de onda extrema (la violeta y la roja) son las primeras que desaparecen. Aunque la luz azul verdoso llega mucho más abajo, los procesos fotosintéticos no tienen lugar por debajo de los 100m. Es vital, por lo tanto, que los nutrientes que se encuentran en el lecho marino sean transportados hasta la superficie, donde hay suficiente luz para el fitoplancton y las algas. El agua dulce posee pocos iones inorgánicos pero la cantidad de elementos disueltos en ella es muy variable”.* Existe poca diferencia entre temperatura, regularmente en el mar se mantiene entre los 40°C a -2°C, el agua tiene la característica de ser capaz de disolver todo debido

<sup>19</sup> MILLS, Dick, *Op. Cir.* Pág. 137





a sus propiedades que no la posee ningún otro líquido, separando los iones impidiendo que lo que haya sido disuelto no pueda volver a unirse, debido a las olas y demás movimientos el agua refleja el 30% de la luz solar que incide en ella<sup>20</sup>. Por otra parte el agua dulce ocupa una pequeñísima parte de las reservas continentales, independientemente cada masa de agua sufre sus propios cambios de temperatura, en las regiones tropicales el agua posee una temperatura generalizada de 23°C, caracterizadas por la mayor cantidad de luz solar que reciben, todos estos elementos favorecen a la proliferación de fauna y flora<sup>21</sup>

## 2.2.2 Hábitats de agua dulce y salada

### 2.2.2.1 Zonas intermareales

Los habitantes de este tipo de ambiente formado por rocas y peñascos de las costas del océano, se fijan fuertemente al suelo, son cubiertos periódicamente por mareas, los organismos en su mayoría han desarrollado estructuras o patrones de comportamiento para sobrevivir en la costa y sus aguas turbias, en ellos se encuentran especies como: algas, bigarros, percebes, lapas. Dentro de esta área puede existir otro tipo de hábitat llamado –Zona de salpicadura– el cual se observa en las orillas muy empinadas rebasadas por el nivel del agua quedando un poco de ella encerrada en un sector expuesta a la desecación, es una de las zonas más agrestes para habitar, en ellas se puede encontrar crustáceos, isópodos, líquenes y unas cuantas plantas resistentes a la salinidad, otra zona dentro de este hábitat de costa rocosa se encuentra justo en el nivel del margen del agua determinado –litoral superior– sus habitantes están acostumbrados a vivir con sequías e inundaciones extensas, en esta área se puede encontrar solo líquenes negros, bigarros en pocas especies y bellotas de mar. Entre el nivel superior e inferior se sitúa la zona de –litoral media– resulta rebasada por las aguas una a dos veces al día esto puede ser una característica generalizada de estas áreas, las que son abundantes en este espacio son las bellotas de mar las cuales cierran sus valvas al verse descubiertas, los bigarros pequeños poseen una placa articulada que puede ser sellada para no perder agua, la pelvetia canaliculata que es un tipo de agua posee una estructura más gruesa la cual le permite resistir tiempo expuesta. –La zona litoral inferior– que se encuentra en el nivel bajo de las mareas muertas.

Las cubetas se producen al retirarse el agua de las mareas y estas quedan aisladas hasta semanas enteras, quedando expuesta al clima, calor y radiación solar, incluso pueden evaporarse y quedar reducida en cristales de sal, puede tener un ambiente más relajado al quedar aislado de las olas y turbulencias de la costa, son más ricas en especies las cubetas que se forman en costas templadas, sin embargo existen en estas cubetas grandes fluctuaciones de elementos químicos en el periodo de ciclos de mareas. Otra formación son las áreas de arena y fango son formadas lejos de la orilla donde existe la sedimentación de la arena y el cieno, los seres que las habitan excavan madrigueras huyendo de depredadores y la desecación, se puede encontrar moluscos bivalvos excavadores, tallerinas y xarletas, navajas, estas se alimentan por medio de sifones excavados en la arena se puede encontrar también erizos irregulares como el dólar de arena, estrellas de mar, gusanos, camarones y funicados. Pueden observarse praderas de hierba de mar y algas. Todos ellos deben soportar las variaciones químicas debido a las bacterias que habitan en cantidad en estos ambientes así como los depredadores.

### 2.2.2.2 Estuario

Es el lugar en donde los ríos se unen con el mar, lo cual produce que se convierta en una zona de mezclas y cambios continuos, “se caracteriza por sus canales cenagosos, sus bancos de arena, sus desoladas marismas y sus orillas pobladas de árboles, con frecuentes cambios de temperatura y salinidad” salinidad que puede variar de 1 a 35 partes por millar, en el se puede encontrar la adaptación de mas tipos de especies de agua salada que de agua dulce, posee un barro oscuro en

<sup>20</sup> HUNNAM, Peter “El acuario vivo de agua dulce y salada”, Gotemburgo Suecia, 1981, traducción Libros del Caballo, Madrid, España, 1982, Págs., 12 a 14.

<sup>21</sup> HUNNAM, Peter “Ibidem. Pág., 29.



las orillas el cual puede congelar o calentar el agua según sea la época, en las orillas de estas áreas se forman

### 2.2.2.3 Marismas y los pantanos salobres

Estas áreas están protegidas de las olas, poseen densas variedades de plantas enraizadas las cuales estabilizan el limo, el cual provee a sus habitantes de comida y refugio. En estas áreas se pueden encontrar cangrejos violinistas, cangrejos ermitaños, caracolas de las marismas, hojas el mangle, mejillones, larvas planctónicas de las ostras, percebes y bellotas de mar y las ascidias. Muchos de estos animales son arrastrados por las corrientes hasta los manglares donde posteriormente se alojan.<sup>22</sup>

### 2.2.2.4 Ríos y arroyos

El ambiente de un río varía según sea su recorrido.

#### Río de las regiones templadas

Sus aguas son limpias y frías generalmente por debajo de los 10°C, caracterizaos por su abundancia de rocas y escondites para sus habitantes, las plantas se ven reducidas a unos cuantos musgos, hepáticas y algas, se encuentran especies adaptadas como las lapas de agua dulce, larvas de efímeras, larvas friganias, platelmintos, los alevines de salmón, los cabeza de toro, truchas,

#### El cauce medio

En este sitio el río se vuelve más grueso sus aguas aumentan de temperatura pero escasamente sobre los 15°C, en esta parte se agregan aparte de los musgos, plantas que se desarrollan en los remansos como milenramas, las estrellas de agua y los ranúnculos de río. Se pueden encontrar especies como mejillón de río, bivalvos de agua dulce, tímalo, piscardo, el cachuelo y la locha de fondo. Como característica física posee un sustrato más estable de gravilla y sedimentos finos, con esto se puede observar la vegetación fluvial

#### El curso inferior

En esta área el agua se vuelve más lenta en su fluido con un sustrato mas arcilloso “*el cauce aquí es más ancho, y discurre formando meandros entre profundas lagunas y bancos de arena*” en verano estas aguas pueden llegar a superar los 20°C, estas aguas son abundantes en fitoplancton, se pueden encontrar especies de las cuales las más comunes están los Phragmites Communis, variedad de Glyceria y Scirpus, Bivalvos, Gusanos. Se pueden encontrar invertebrados en las áreas de arenas finas, peces como la Brema común, la carpa común, cacho, cachuelo, la anguila y la tenca entre otros.

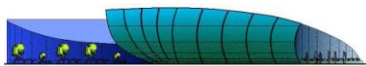
### 2.2.2.5 El bosque ecuatorial

Caracterizados en su poca incidencia de luz solar debido a los bosques exuberantes de sus cuencas, los principales son el Amazonas y el Zaire, en ellos se desarrollan una extensa e increíble variedad de fauna silvestre. Dentro de este se puede tener clasificaciones según las zonas de los ríos, como en la zona central, habitualmente es un hábitat estable, con aguas turbias y fondo de barro, arena, rocas desnudas a veces y ramas, carente de vida vegetal debido que el sol no llega a iluminar el fondo de este sector. Las orillas por su parte encontramos que las riberas, los remansos, los recodos, las lagunas y bancos de arena. Las orillas poseen aguas poco profundas la temperatura se mantiene entre 25°C y 35°C, el agua es clara por lo cual posee vegetación, se pueden encontrar caracoles, gusanos, tetras, peces lápiz, peces gatos acorazados, pez disco y esclaris. Lejos del río quedan lagunas cenagosas, creando un hábitat extremo para sus habitantes, de agua color marrón oscuro conservando una temperatura mayor a los 30°C.

### 2.2.2.6 Arroyos de los bosques tropicales

El caudal de estos arroyos aumenta y disminuye drásticamente, dependiendo de la vegetación que los cubren su temperatura puede variar entre 14°C y 33°C, en ellos se pueden encontrar vegetación capaz de vivir con poca, en el fondo de puede encontrar rocas y ramas, son usuales los barbos, los danios, los piscardos y las lochas de río.

<sup>22</sup> HUNNAM, Peter “*IOp. Cit.* Págs., 24 a 28



### 2.2.2.7 Ríos estacionales y pantanos tropicales

Son los causados por las lluvias que permiten que se llenen cauces y los pantanos se conecten con los ríos, en estos sitios se puede encontrar el pez pulmonar africano, peces gato, en muchos casos la vegetación como el pepiro cubre totalmente los pantanos, haciendo imposible que la luz del sol entre, se mantienen temperaturas alrededor de los 25°C

### 2.2.2.8 Lagos y lagunas

Se puede mencionar la pequeña laguna con poca cantidad de agua, el fondo puede estar cubierto con troncos y raíces, por otro extremo se encuentran los lagos, normalmente se dan en los valles en forma de V en las zonas montañosas con mas roca que sedimento, a diferencia de los mencionados anteriormente poseen alta visibilidad, dentro de ellos se puede encontrar las áreas de zona pelágica ubicado lejos de las orillas con gran cantidad de fitoplancton de ellos se alimentan las algas azules y verdes, en la zona litoral son las zonas bien iluminadas y poco profundas, pueden extenderse plantas superiores, vegetación lacustre como juncos, hierbas y juncias, nenúfares, potamogetos, lenteja de agua, helecho de agua, se puede encontrar especies como caracoles, escarabajos acuáticos, peces de sol. En la zona subacuática ubicada más lejos de la orilla, las plantas se presentan más tupidas como la naja, la milenrama de agua, los anarcus y cierto tipo de saetas de agua, grandes chara verdes. En el fondo del lago los sedimentos son blandos y finos

### 2.2.2.9 El lago tropical

Ubicados principalmente en África, presentando una temperatura máxima de 23,3°C, en la zona pelágica se pueden encontrar los pequeños arenques, sardinas, peces gato, camarones y bandadas ocasionales de medusas de agua dulce. En la zona litoral se puede encontrar pequeñas rocas pardas y verdes, se puede encontrar crustáceos, moluscos, quisquillas de agua dulce, cangrejos que se ocultan en grandes peñascos, cada lago posee especies endémicas como H. similis y Tilapia, por debajo de los 200m solo habitan microorganismos y la luz del sol ya no llega.<sup>23</sup>

## 2.2.3 Especies


### 2.2.3.1 Especies de agua dulce tropicales

Son de lagos, ríos, de África, Asia y América, por lo que requieren calefacción entre 21°C y 27°C, se componen de especímenes relativamente pequeños y de fácil cuidado, presentan una rica coloración

#### Ciprinidos

Se origina de Europa, África, Asia y América del Norte, incluye una amplia selección de peces de tamaño moderado, resistentes poco exigentes y coloridos, se puede mencionar el Arlequin, Barbo y Danio. Los barbos buscan alimentación en el suelo de acuario, los danios son peces activos que nadan en los niveles más superficiales, prefieren las fuertes corrientes, por lo que necesitan agua filtrada y oxígeno en abundancia, es mejor mantenerlos en grupos. Los arlequines viven en aguas medias no son muy activos y prefieren la vida colectiva.

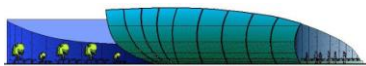
A continuación se enlista especies de este tipo







1. Barbus conchonius (Barbo rosado)	1	
Es resistente, activo, con ricos colores, de mantenimiento fácil, con un tamaño de 100mm de largo. Con requerimientos de agua blanda, semidura. Temperatura de 24°C uso de tanque comunitario, nada en la parte media e inferior.		

<sup>23</sup> HUNNAM, Peter "Op. Cit. Pág. 29 a 40.





2. <i>Barbus cumingi</i> ( <i>Barbus cumingi</i> )	1	
Pequeño, de color pardo dorado con dos manchas negras laterales, de mantenimiento fácil, con un largo de 50mm. Con requerimientos de agua blanda, semidura con temperatura de 24°C, uso de tanque comunitario, nivel de nado intermedio e inferior		
3. <i>Barbus Nigrofasciatus</i> ( <i>Barbo de cabeza purpurea</i> )	1	
Cambia de color en la reproducción con un largo de 65mm, de mantenimiento fácil. Agua blanda, semidura de temperatura de 24°C, de tanque comunitario con nivel de nado medio e inferior.		
4. <i>Barbus oligolepis</i> ( <i>Barbo mosaico</i> )	1	
Su cuerpo es más cilíndrico que los otros, con un tamaño de 50mm de largo, de fácil mantenimiento. Con necesidades de agua blanda, semidura, temperatura de 24°C, uso de tanque comunitario y nivel de nado medio e inferior		
5. <i>Barbus schwanenfeldi</i> ( <i>Barbo platino</i> )	2	
Grande de aspecto metálico de 300mm de largo, de fácil mantenimiento. Con necesidades de agua blanda, semidura, temperatura de 24°C, uso de tanque comunitario pero solo peces grandes, nivel de nado intermedio o inferior		
6. <i>Barbus tetrazona</i> ( <i>Barbo Tigre</i> )	3	
Tienen fama de incordiar a los demás peces, de 57mm de largo su mantenimiento es fácil. Con necesidades de agua blanda, semidura, temperatura de 24°C, tanque comunitario, nivel medio, bajo de nado, compañía como requerimiento.		
7. El <i>Barbus Titteya</i> ( <i>Barbo cereza</i> )	1	
Se parece al barbo mosaico de comportamiento temeroso, 50mm de largo de fácil mantenimiento. Requerimiento de agua blanda y semidura, temperatura de 24°C, tanque comunitario, solo con peces pequeños y nivel de nado aguas intermedias e inferiores.		
8. <i>Brachydanio alboineatus</i> ( <i>Danio perla</i> )	4	
De coloración azul pastel y líneas doradas de 57mm de largo de fácil mantenimiento. Con necesidades de agua blanda, semidura, temperatura de 24°C, tanque comunitario, nivel de nado superior e intermedio. Requerimientos luz natural; espacio tapado.		
9. <i>Brachydanio frankei</i> ( <i>Danio Leopardo</i> )	1	
Su piel recuerda la piel de un leopardo, de 57mm de largo de mantenimiento fácil. De requerimientos de agua blanda y semidura, temperatura de 24°C, en tanque comunitario y nivel de nado superior o intermedio.		
10. <i>Brachydanio rerio</i> ( <i>Danio Cobra</i> )	1	
Posee un cuerpo esbelto mide 45mm de largo de fácil mantenimiento. Con necesidades de agua blanda y semidura, temperatura de 24°C, tanque comunitario y nivel de nado superior e intermedio.		



11. Danio malabaricus (Danio gigante)	1	
<p>Es el danio de mayor tamaño 100mm de largo de mantenimiento fácil. De agua blanda, semidura, temperatura de 24C, tanque comunitario y parte superior de nado.</p>		
12. Rasbora heteromorpha (Arlequin)	5	
<p>Debe su nombre a una mancha azulada en forma de cuña ubicada bajo su aleta dorsal, de 40mm de largo de fácil mantenimiento. Requerimiento de agua blanda semidura, temperatura de 24°C, tanque comunitario, cualquier nivel de nado uno de sus requerimientos es tener plantas.</p>		
13. Rasbora maculata (Rasbora pigmea)	6	
<p>Es la especie más pequeña del género, d 25mm de largo de fácil mantenimiento. De necesidades de agua blanda, un poco acida, temperatura de 24°C, tanque comunitario, solo con peces pequeños. Nivel de nado superior e intermedio.</p>		
14. Rasbora trilineata (Tijerita)	7	
<p>Plateada con manchas negras de 110mm de largo de mantenimiento fácil, necesidad de agua blanda, semidura, temperatura de 20-25°C, tanque comunitario, nivel de nado superior, necesita espacio.</p>		
15. Epalzeorhynchus Kallopterus	1	
<p>Tiene forma de torpedo de 140mm de largo de mantenimiento fácil, necesidad de agua blanda semidura, temperatura de 24°C, tanque comunitario, nivel de nado intermedio e inferior.</p>		
16. Labeo bicolor (Labeo)	5	
<p>De cuerpo oscuro y cola contrastante, de 120mm de largo de mantenimiento fácil o a veces pendenciero. Con necesidad de agua blanda y semidura, temperatura de 24°C, tanque comunitario, nivel de nado es intermedio e inferior, requiere plantas.</p>		

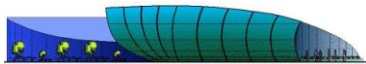
**Caracidos**






Mayormente de América del sur, algunos de África, viven en todos los niveles del agua.

17. Anostomus anostomus (Anostomo)	8	
<p>Posee dos bandas doradas que recorren su cuerpo de 140mm de largo de fácil mantenimiento. Necesidades de agua blanda, semidura, temperatura de 24°C, tanque comunitario; solo con especies grandes, cualquier nivel de nado, necesita refugios.</p>		
18. Astyanax mexicanus (Pez ciego)	1	
<p>Es una variedad del tetra mexicano de 90mm de largo de fácil mantenimiento, necesita agua blanda, semidura, temperatura de 24°C, tanque comunitario o específico, nivel de nado intermedio</p>		




<p>19. <i>Carnegiella strigata</i> (Pez hacha)</p>	<p>9</p>	
<p>Habita en la superficie del agua utilizando sus aletas pectorales como alas de 35mm de largo de fácil mantenimiento, necesita agua blanda, semidura, temperatura de 24°C, tanque comunitario, nivel de nado superior, requiere plantas; acuario tapado.</p>		
<p>20. <i>Cheirodon axelrodi</i> (Pez neón cardenal)</p>	<p>1</p>	
<p>Nombre dedicado a su descubridor de 40mm de largo de mantenimiento fácil. Requiere agua blanda, semidura, temperatura de 24°C, tanque comunitario nada en todos los niveles.</p>		
<p>21. <i>Chilodus punctatus</i> (Anostomo manchado)</p>	<p>1</p>	
<p>Plateado con manchas oscuras, de 75mm de largo de mantenimiento relativamente fácil, necesita agua blanda, semidura, con temperatura de 24°C, tanque comunitario, nivel de nado medio e inferior.</p>		
<p>22. <i>Copella arnoldi</i> (Tetra rociador)</p>	<p>9</p>	
<p>Conocido antes como Copeina arnoldi, de 80mm de largo de mantenimiento relativamente fácil, con necesidades de agua blanda, semidura, temperatura de 24°, tanque comunitario, nivel de nado superior, requiere el acuario tapado.</p>		
<p>23. <i>Hemigrammus rhodostomus</i> (Tetra de hocico rojo)</p>	<p>10</p>	
<p>Posee un comportamiento tímido y es muy sensible a los cambios del agua de 55mm de largo de mantenimiento difícil. Requerimientos de agua blanda, temperatura de 24°C, tanque comunitario, cualquier nivel de nado.</p>		
<p>24. <i>Hyphessobrycon erythrostigma</i> (Tetra de mancha roja)</p>	<p>5</p>	
<p>Son nerviosos de 70mm de largo de mantenimiento relativamente fácil, con necesidades de agua blanda, semidura, temperatura de 24°C, tanque comunitario, todos los niveles de nado, requiere plantas.</p>		
<p>25. <i>Hyphessobrycon pulchripinnis</i> (tetra Limon)</p>	<p>1</p>	
<p>Es mejor apreciado en un acuario con mucha vegetación de fondo oscuro, de 50mm de largo de mantenimiento fácil, con requerimientos de agua blanda, semidura, temperatura de 24°C, tanque comunitario, todos los niveles de nado.</p>		
<p>26. <i>Micralestes interruptus</i> (Tetra del Congo)</p>	<p>11</p>	
<p>Grande con escamas reflejantes de 90mm de largo de mantenimiento relativamente fácil, necesita agua blanda, ácida, temperatura de 24°C, tanque comunitario y nivel de nado superior o intermedio.</p>		











27. <i>Moenkhausia pittieri</i> (Tetra diamante)   1	
Presentan escamas violetas con iridiscencias verdes y doradas, 60mm de largo de relativamente fácil mantenimiento. Necesidades de agua blanda, semidura, temperatura de 24°C, tanque comunitario y todos los niveles de nado.	
28. <i>Nannostomus unifasciatus</i> (Pez lápiz de una línea)   12	
Cuerpo esbelto de color pardo claro, de 70mm de largo de mantenimiento fácil, necesita agua blanda, semidura, temperatura de 26°C, tanque comunitario, con peces pequeños, nivel de nado superior.	
29. <i>Nematobrycon palmeri</i> (Tetra emperador)   1	
Destacado por su ojos azul brillante de 60mm de largo de mantenimiento fácil. Con necesidades de agua blanda, semidura, temperatura 24°C, tanque comunitario, en todos los niveles de nado.	
30. <i>Paracheirodon innesi</i> (Tetra neón)   1	
Rojo con reflejos azules de 45mm de largo de fácil mantenimiento, con necesidades de agua blanda, semidura, temperatura de 24°C, tanque comunitario con peces pequeños, todos los niveles de nado.	
31. <i>Serrasalmus nattereri</i> (=Rooseveltiella nattereri) (Piraña)   13	
Se recomienda los ejemplares jóvenes, de 300mm de mantenimiento relativamente fácil, con necesidades de agua blanda y semidura, temperatura de 24°C, tanque específico, nivel de nado indistinto.	

### Ciclidos

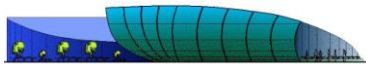
Son los que ofrecen una mayor diversidad de formas, tamaño, nivel de nado y comportamiento reproductor, algunos son grandes y requieren acuarios solitarios, pero otros pueden mantenerse en acuarios comunitarios. Defienden con ahinco su territorio durante la reproducción. Necesitan grutas para incubar. Dentro de este grupo se puede mencionar a:





32. <i>Aequidens curviceps</i> (Acara cabezuda)   1	
Pequeño y coloreado de 75mm de largo de mantenimiento fácil, agua blanda, semidura, temperatura de 24°C, tanque comunitario, pero solo peces pequeños, cualquier nivel de nado.	



<p>33. <i>Aequidens maronii</i> (Ciclido cerradura)   1</p> <p>Reconocido por su mancha oscura en forma de herradura, de 100mm de largo de mantenimiento fácil. Necesidades de agua blanda semidura, temperatura de 24°C, tanque comunitario, cualquier nivel de nado.</p>	
<p>34. <i>Apistogramma (Papiliochromis) ramiezi</i> (Ciclido enano de Ramirez)   10</p> <p>De color muy vistoso, una variedad enana de ciclido de 70mm de largo, de mantenimiento algo difícil; fácil ya aclimatado. Necesidades de agua blanda, temperatura de 24°C, tanque comunitario, cualquier nivel de nado.</p>	
<p>35. <i>Chichlasoma Festivum</i> (Ciclido bandera)   1</p> <p>De colorido variable de 150mm de largo de mantenimiento fácil. Necesidades de agua blanda y semidura, temperatura 24°C, tanque comunitario, cualquier nivel de nado.</p>	
<p>36. <i>Cichlasoma meeki</i> (Ciclido boca de fuego)   14</p> <p>Su nombre se deriva a su intenso color rojo, de 150mm de largo de mantenimiento fácil, con necesidades de agua blanda, semidura, tanque comunitario, con peces de tamaño parecido, nivel de nado intermedio e inferior.</p>	
<p>37. <i>Crenicara filamentosa</i> (Ciclido tablero de ajedrez)   15</p> <p>Pasa la mayor parte del tiempo en el fondo del acuario y refugios y escondites de 75mm de largo de mantenimiento difícil. Con necesidades de agua blanda, semidura, temperatura de 24°C, tanque comunitario, nivel de nado inferior, requiere refugios y agua bien filtrada.</p>	
<p>38. <i>Etoplus maculatus</i>   16</p> <p>Es uno de los tres ciclidos asiáticos conocidos. 110mm. Cuerpo oval y dorado, con pequeñas manchas rojas y tres bandas verticales oscuras. Requiere agua dura con sal marina, temperatura de 24°C, tanque comunitario, nivel de nado medio e inferior.</p>	
<p>39. <i>Julidochromis marlieri</i>   17</p> <p>De 110mm de largo de mantenimiento fácil, El acuario debe disponer con piedras que sirvan de refugios, pues vive entre las rocas, con necesidades de agua dura, temperatura de 24°C, tanque específico, nivel de nado inferior, requerimiento de refugios.</p>	
<p>40. <i>Labeotropheus trewavasae</i> (Ciclido de aletas rojas)   18</p> <p>De 150mm de largo, de mantenimiento relativamente fácil. Se aclimata rápidamente al agua del grifo, necesidades de agua dura, temperatura de 24°C, tanque específico, cualquier nivel de nado, requiere refugios entre las rocas.</p>	







41. <i>Lamprologus brichardi</i> (lamprologo)	19	
<p>De 100mm de largo de mantenimiento relativamente fácil. Necesita un agua dura, temperatura de 24°C, tanque específico, nivel de nado inferior, requiere refugios.</p>		
42. <i>Pelvicachromis pulcher</i> (=Pelmatochromis kribensis) (Pelmatocromis)	20	
<p>Presenta una iridiscencia de color púrpura oscuro, de 100mm de largo, de mantenimiento fácil, con necesidades de agua blanda, semidura, temperatura de 24°C, tanque comunitario, cualquier nivel de nado, requiere refugios.</p>		
43. <i>Pterophyllum scalare</i> (Escarlar, Pez ángel)	21	
<p>De 110mm de largo de mantenimiento fácil, con necesidades de agua blanda, semidura, temperatura de 24°C, tanque comunitario con ejemplares de tamaño medio, todos los niveles de nado, requiere plantas.</p>		
44. <i>Symphysodon discus</i> (Pez disco)	22	
<p>Con un tamaño de 150mm de largo, de mantenimiento difícil, necesita agua muy blanda, acida, temperatura de 28°C, tanque específico, cualquier nivel de nado, requiere calidad de agua especial.</p>		

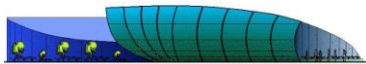
**Anabántidos**




Proviene de África, y sur de Asia, de tamaño medio de agua dulce. Los anabántidos son capaces de respirar oxígeno atmosférico si se agota el gas de sus hábitats

45. <i>Belontia signata</i> (cola de peine)	23	
<p>Cuerpo dorado con aspecto reticulado por el borde, de 125mm de largo, de mantenimiento relativamente fácil, puede utilizar cualquier tipo de agua, temperatura de 24°C, tanque comunitario, con peces grandes, todos los niveles de nado, requiere abundantes plantas.</p>		
46. <i>Betta splendens</i> (Combatiente)	5	
<p>Sus aletas son ornamentadas, de 60mm de largo de fácil mantenimiento se puede adaptar a cualquier tipo de agua, temperatura de 24°C, habita en tanque comunitario, pero con un solo macho, nada en cualquier nivel, necesita plantas para habitar.</p>		






47. Colisa chuna (Gurami miel)	24	
<p>Con aletas amarillo brillante, de 45mm de largo, de fácil mantenimiento puede habitar en cualquier tipo de agua de 24°C, habita en tanques comunitarios pero ocupado solo por ejemplares del mismo tamaño, es indistinto el nivel de nado con requerimiento de plantas.</p>		
48. Colisa labiosa (Guromi de labios gruesos)	25	
<p>Es rojo grisáceo, con manchas azul pardo, de 80mm de largo de mantenimiento fácil, es necesario proteger a la hembra después de la reproducción, vive en cualquier tipo de agua de temperatura de 24°C, en tanques comunitarios es indistinto el nivel de nado.</p>		
49. Colisa Lalia (Gurami enano)	1	
<p>Presenta una banda en diagonal roja y turquesa brillante, de 60mm de largo de mantenimiento fácil, puede habitar en cualquier tipo de agua de temperatura de 24°C, puede vivir en tanque comunitario y es indistinto el nivel de nado.</p>		
50. Ctenopoma acutirostre (Perca manchada)	26	
<p>Tiene un color dorado con manchas oscuras, tamaño de 150mm de largo de mantenimiento fácil, prefiere el agua blanda a 24°C, en tanque comunitario, con peces grandes, indistinto el nivel de nado requiere plantas y refugios.</p>		
51. Ctenopoma ansorgei (Ctenopoma)	27	
<p>Cuerpo cilíndrico adornado de bandas iridiscentes alternadas, tamaño de 70mm de largo de mantenimiento fácil necesita agua relativamente blanda a 28°C, tanque comunitario, pero con ejemplares de tamaño equivalente. Nada en el nivel medio e inferior.</p>		
52. Helostoma temmincki (Besucón)	28	
<p>Existe una variante verde oliva y otro rosa delicado, de 200 mm de largo de mantenimiento relativamente fácil, puede usar cualquier tipo de agua a 24°C, tanque comunitario, indistinto nivel de nado con requerimientos de plantas flotantes que den sombra.</p>		







53. <i>Macropodus opercularis</i> (Pez paraíso)	29	
<p>Tiene franjas de color rojo, azul y pardo por todo el cuerpo, de 75mm de largo de mantenimiento relativamente fácil, es agresivo, se puede utilizar cualquier tipo de agua en temperaturas comprendidas entre 14-24°C, necesita un tanque propio y es indiferente el nivel de nado.</p>		
54. <i>Trichogaster leeri</i> (Gurami perla)	30	
<p>Es mejor que este con especies lentas, tiene 110mm de largo de mantenimiento relativamente fácil, se puede usar cualquier tipo de agua a 24°C, se puede poner en tanques comunitarios y es indiferente el nivel de nado.</p>		
55. <i>Trichopsis pumilus</i> (Gurami brillante)	31	
<p>Tiene aletas azules y borde de color rojo, con 40mm de largo de mantenimiento relativamente fácil necesita agua blanda preferiblemente acida a 25°C, o ligeramente más alta, se puede introducir en tanque comunitario con peces más pequeños con nivel de nado indiferente.</p>		

### Vivíparos

La mayoría de estos proceden de América central, son pequeños y de exuberante colorido. Dentro de esta familia se puede mencionar:


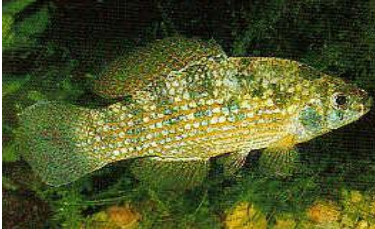

56. <i>Dermogenys pusillus</i> (Dermogenis)	32	
<p>Se conoce por su estructura mandibular, de 65mm de largo de mantenimiento se puede emplear cualquier tipo de agua, se debe usar una tableta de sal por 5.1 de agua a temperatura de 24°C, necesita tanque específico su nivel de nado es superior y requiere plantas.</p>		
57. <i>Poecilia hibrido</i> (Moli negro)	33	
<p>Es de color negro, de 70mm de largo de fácil mantenimiento, necesita agua semidura; 1 tableta de sal por 5.1 de agua a 24°C de temperatura puede habitar en tanques comunitarios y es indistinto su nivel de nado.</p>		
58. <i>Poecilia reticulata</i> (gupi)	1	
<p>En esta especie casi todos los individuos son distintos, de 30mm de largo de mantenimiento fácil necesita agua semidura a temperatura de 24°C, se puede introducir en tanque comunitario, es indistinto su nivel de nado.</p>		

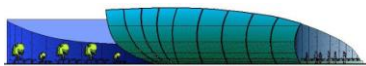



59. <i>Poecilia velifera</i> (Moli velífera)	34	
De librea verde oscuro, de 120mm de largo de mantenimiento fácil, necesita agua dura; 1 tableta de sal en 5.1 de agua a 24°C, se puede introducir en tanque comunitario es indistinto su nivel de nado.		
60. <i>Xiphophorus helleri</i> (Portaespada)	35	
Poseen la característica que desconocidamente las hembras se transforman en machos, de 100mm de largo de mantenimiento fácil, se puede utilizar agua semidura a 23°C, se puede introducir en tanque comunitario puede nadar en cualquier nivel del estanque.		
61. <i>Xiphophorus maculatus</i> híbrido (Plati)	36	
Tiene radios muy visibles en la aleta dorsal, es resistente y pasivo, de 50mm de largo de fácil mantenimiento, necesita agua semidura a 24°C, se puede introducir en tanque comunitario y es indistinto su nivel de nado.		
62. <i>Xiphophorus variatus</i> híbrido (Plati variado)	36	
De 62mm de largo de mantenimiento fácil, se puede introducir en agua semidura a temperatura de 24°C, se puede introducir en tanque comunitario y es indistinto su nivel de nado.		

### Ciprinodontidos anuales

Son brillantemente coloreados muestran tendencias agresivas, de 75mm de largo de fácil mantenimiento se puede introducir en agua blanda; filtrada con turba a 20°C, se puede introducir en tanque específico nada en el nivel superior y necesita sombra.







63. <i>Aplocheilichthys dayi</i>	37	
Tiene el cuerpo de color rojos con reflejos de color verde azulados de 70mm de largo de mantenimiento fácil, se puede introducir en agua blanda, filtrada con turba a 24°C, se puede introducir en tanque comunitario con peces grandes, nada en el nivel superior del tanque.		
64. <i>Jordanella floridae</i> (Pez estandarte americano)	1	
De 70mm de largo de mantenimiento relativamente fácil, puede estar al aire libre en verano, se puede introducir en todo tipo de agua entre 18-24°C, se puede introducir en tanque comunitario su nivel de nado es indistinto.		
65. <i>Nothobranchius rachovi</i> (notobranquio de Rachou)	38	
Tiene fondo naranja con bandas rojas, de 50mm de largo de mantenimiento relativamente fácil, necesita agua blanda, filtrada con turba a 23.26°C, necesita tanque específico nada en los niveles superior e intermedio del tanque.		



66. <i>Pachypanchax playfairi</i> (panchax de playfair)	5	
<p>Se reproduce entre plantas flotantes, de 75mm de largo, de mantenimiento relativamente fácil se puede meter en cualquier tipo de agua a 24°C, puede habitar en tanque comunitario o específico nada en el nivel superior del tanque y necesita plantas.</p>		

**Peces gato**

Mayoritariamente procedentes de América del sur y de África, de tamaño medio, carentes de escamas en lugar de ellas tienen escamas óseas superpuestas que se les denominan escudos, pueden utilizar aire atmosférico, su característica es que poseen unos desarrollos en forma de pelo, alrededor de boca.

67. <i>Brochis splendens</i> (Pez gato del cuerpo corto)	39	
<p>Cambia su color según el tipo de luz, de 75mm de largo de mantenimiento fácil, se puede introducir en cualquier tipo de agua a 24°C, se puede introducir en tanque comunitario, nada en la parte inferior, necesita grava redondeada.</p>		
68. <i>Corydoras aeneus</i> (Coridoras bronceado)	39	
<p>Tienen la costumbre de hacer girar los ojos, de 75mm de largo de fácil mantenimiento, se puede introducir en cualquier tipo de agua a 24°C, se puede introducir en tanque comunitario nada en el nivel inferior y necesita grava redondeada.</p>		
69. <i>Corydoras julii</i> (Coridoras leopardo)	39	
<p>Tiene un color grisáceo con brillos de color malva, de 65mm de largo, se puede introducir en cualquier tipo de agua entre 20-24°C, puede habitar en tanque comunitario su nivel de nado es inferior, necesita grava redondeada.</p>		
70. <i>Corydoras melanistius</i> (Coridoras de lomo arqueado)	39	
<p>Tiene como color básico el beige amarillento con manchas, de 65mm de largo de fácil mantenimiento, se puede introducir en cualquier tipo de agua a 24°C, puede habitar en tanque comunitario nada en el nivel inferior del tanque, requiere grava redondeada.</p>		
71. <i>Corydoras reticulatus</i> (Corydoras reticulado)	39	
<p>Su cuerpo está lleno de manchas característico de esta especie, e 60mm de largo de mantenimiento fácil, se puede introducir en todo tipo de agua a 24°C, se puede introducir en tanque comunitario, nada en los niveles inferiores del estanque, necesita grava redondeada.</p>		
72. <i>Dianema urostriata</i> (Pez gato de cola rayada)	1	
<p>Se distingue por sus largos barbillones y su aleta caudal a franjas negras, de 120mm de largo de fácil mantenimiento, se puede introducir en cualquier tipo de agua a 24°C, se puede habitar en tanque comunitario y nada en el nivel intermedio e inferior del agua.</p>		

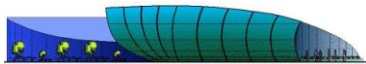


<p>73. <i>Hypostomus</i> sp. (Pez gato de boca succionadora)   1</p> <p>Presenta un cuerpo alargado de 250mm de largo de mantenimiento relativamente fácil se puede introducir en cualquier tipo de agua a 24°C, habita en tanque comunitario y nada en el nivel inferior.</p>	
<p>74. <i>Kryptopterus bicirrhus</i> (Pez gato de cristal)   40</p> <p>Posee un cuerpo casi transparente, de 90mm de largo de mantenimiento difícil, se puede introducir en cualquier tipo de agua a 24°C, se puede introducir en tanque comunitario nada en el nivel intermedio, requiere movimientos de agua en todo el estanque.</p>	
<p>75. <i>Synodontis nigriventris</i> (Pez gato invertido)   1</p> <p>De 60mm de largo de mantenimiento fácil, puede habitar en cualquier tipo de agua a temperatura de 24°C, se puede introducir en tanques comunitarios y nada en el nivel superior del estanque.</p>	

**Lochas**






Proceden de Europa y Asia en su mayoría presentan el vientre plano y otras tienen el cuerpo en forma de lombriz

<p>76.   26</p> <p>77. <i>Acanthopthalmus kuhli</i> (Locha de ojos espinosos)</p> <p>Es un pez muy parecido a una lombriz, de 110mm de largo de mantenimiento relativamente fácil, se puede introducir en cualquier tipo de agua a 24°C, se puede introducir en tanque comunitario o específico, nada en el nivel inferior del estanque, requiere refugios y plantas.</p>	
<p>78. <i>Botia macracantha</i> (Locha payaso)   26</p> <p>Posee el cuerpo de color naranja y tres bandas negras, de 125mm de largo de mantenimiento relativamente fácil, susceptible a la enfermedad del punto blanco, se puede introducir a cualquier tipo de agua después de la aclimatación a temperatura de 24°C, puede habitar en tanque comunitario o tanque específico, nada en el nivel inferior, y de vez en cuando en el nivel medio, requiere plantas y refugios.</p>	
<p>79. <i>Botia sidhimunki</i> (Locha enana)   41</p> <p>Posee el cuerpo de color dorado brillante y dibujos oscuros en forma de cadena, de 55mm de largo de mantenimiento relativamente fácil, se puede introducir en agua blanda o semidura a 24°C, se puede introducir en tanque comunitario, ocupado solo por peces pequeños, nada en el nivel medio e inferior, requiere plantas y lugares de descanso.</p>	



**Otras especies**

Son las especies que no se incluyen científicamente en los grandes grupos, pertenecen a numerosos géneros, orígenes y hábitats variados, varían en su forma corporal, aletas y coloridos, las especies que se nombran a continuación, pertenecen a tres grupos los cuales son: peces espiga, mastecebembelidos y monodactilidos.

<p>80. <i>Bedotia geayi</i> (Pez espiga) 42</p>	
<p>Posee un cuerpo bastante simétrico, de colores variables, de 100mm de largo de mantenimiento fácil, necesita agua dura a 24°C, puede habitar en tanque comunitario o tanque específico, nada en el nivel superior</p>	
<p>81. <i>Macrogathus aculeatus</i> (Anguila espinosa) 43</p>	
<p>Tiene la tradicional forma anguiliforme, con la cabeza estrecha y un hocico pronunciado, posee 350mm de largo de mantenimiento fácil, se puede introducir en cualquier agua con 1 tableta de sal en 5.1 entre 24-26°C, se debe introducir en tanque específico, nada en los niveles medio e inferior.</p>	
<p>82. <i>Masteacembelus argus</i> (Anguila Espinosa) 44</p>	
<p>Tiene costumbres nocturnas, de 250mm de largo de mantenimiento relativamente fácil, necesita un agua dura con 1 tableta de sal en 5.1 de agua a 26°C, se debe introducir en tanque específico nada en el nivel inferior del tanque.</p>	
<p>83. <i>Melanotaenia nigrans</i> (Melanotenia asutrialiano) 45</p>	
<p>Tiene escamas de color malva en la librea, de 100mm de largo de mantenimiento fácil, necesita un agua dura con 1 tableta de sal en 5.1 de agua a 24°C, nada en el nivel medio e inferior del tanque y necesita más espacio del usual.</p>	
<p>84. <i>Monodactylus argenteus</i> (pez ángel malayo) 46</p>	
<p>De color plateado en el fondo con aletas anaranjadas, de 150mm de largo de mantenimiento relativamente fácil, necesita un agua dura con 1-2 tabletas de sal en 5.1 de agua, a temperatura de 24°C, en tanque específico se moviliza en todos los niveles de nado.</p>	

**2.2.3.2 Especies de agua dulce Fría**

En esta denominación se incluyen especies de ríos y torrentes procedentes de Europa y Extremo Oriente, no necesitan calefacción al proceder de zonas templadas, aunque debe controlarse en verano la temperatura del agua, el único problema que presenta esta especie es la cantidad de espacio que requiere.

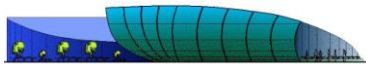
**Peces rojos**


Los ejemplares jóvenes pueden mantenerse en acuarios de interior y al rebasar los 200mm de longitud pueden transferirse estanques al aire libre, ocupan todos los niveles del acuario y consumen la mayoría de los distintos tipos disponibles de alimento.



<p>85. Pez rojo común</p>	<p>47</p>	
<p>Mide hasta 200mm de largo de mantenimiento fácil, se puede introducir en cualquier tipo de agua a temperaturas de 0 a 20°C, se puede introducir en tanque comunitario y es indistinto su nivel de nado.</p>		
<p>86. Shubunkin de Bristol</p>	<p>47</p>	
<p>Mide 125mm de largo de mantenimiento fácil se puede introducir en cualquier tipo de agua en temperaturas de 0 a 20°C, se puede introducir en tanque comunitario es indistinto su nivel de nado.</p>		
<p>87. Cometa</p>	<p>47</p>	
<p>Posee una tonalidad de rojo anaranjado, de 110mm de largo, de mantenimiento fácil, se puede introducir en cualquier tipo de agua en temperaturas de 8 a 20°C, se puede introducir en tanque comunitario, es indistinto su nivel de nado.</p>		
<p>88. Cola de abanico</p>	<p>47</p>	
<p>Tiene el cuerpo redondeado y ovoide, de 60mm de largo y de mantenimiento fácil en acuarios de interior en invierno, puede utilizar cualquier tipo de agua entre 8-20°C, puede habitar en tanque comunitario y es indistinto su nivel de nado.</p>		
<p>89. Cola de velo</p>	<p>47</p>	
<p>Mide 90mm de largo de mantenimiento fácil en acuarios de interior en invierno., se puede utilizar cualquier agua que esté limpia comprendida entre 8-20°C, se puede introducir en tanque comunitario y es indistinto su nivel de nado.</p>		
<p>90. Telescopio</p>	<p>47</p>	
<p>Tiene un aspecto parecido al cola de abanico mide hasta 120mm de largo de mantenimiento fácil, en el interior en invierno, puede utilizar cualquier tipo de agua que esté limpia entre 8-20°C, se puede introducir en tanque comunitario puede nadar en cualquier nivel de nado.</p>		
<p>91. Cabeza de león</p>	<p>47</p>	
<p>Carece de aleta dorsal, de 120mm de largo, de mantenimiento fácil en acuario de interior en invierno, se puede utilizar cualquier tipo de agua limpia entre 8-22°C, puede habitar en tanque comunitario y es indistinto su nivel de nado.</p>		








92. Miracielo	48	
<p>Tiene librea naranja metálico, de 110mm de largo de fácil mantenimiento; en el interior en invierno, se puede utilizar cualquier tipo de agua limpia entre 8-22°C, puede habitar en tanques solo con su variedad, es indistinto su nivel de nado.</p>		



**Koi**

En el ámbito científico es un tipo de carpa (Cyprinus carpio) y suele conocerse como Nishiki Koi, que es el nombre de una carpa japonesa. Están divididos en variedades de un solo color, dos colores o bien multicolores. Se distinguen por el desarrollo de sus escamas que presentan reflejos metálicos.

93. Koi de dos colores	49	
<p>Es la variedad blanca con manchas rojas de 250mm de largo de mantenimiento fácil, se puede utilizar cualquier tipo de agua bien filtrada, comprendida entre 0-20°C, necesita tanque específico y es indistinto su nivel de nado.</p>		
94. Koi de tres colores	50	
<p>Mide hasta 250mm de largo, de mantenimiento fácil, necesita agua bien filtrada entre 0.20°C, en tanque específico, nivel de nado indistinto y necesita espacio.</p>		
95. Koi hibrido	51	
<p>Mide hasta 250mm los jóvenes, de mantenimiento fácil, puede habitar en cualquier tipo de agua bien filtrada en temperaturas de 0.20°C, necesita un tanque específico es indistinto su nivel de nado y necesita espacio.</p>		

**Otras especies de agua fría**

La mayoría de este rango son americanas aunque existen algunas europeas. Aunque estas especies utilizan menos equipo, pueden causar mayor necesidad de espacio en los estanques y un agua muy bien oxigenada, otro problema que se puede detectar es el enfriamiento del agua en verano.

96. <i>Elassoma evergladei</i> (pez sol pigmeo)	52	
<p>Su cuerpo de color verde amarillento con manchas negras, de 37mm de largo de mantenimiento fácil, necesita un agua dura en temperatura de 10-22°C, en tanque específico, su nivel de nado es indistinto y requiere refugios.</p>		
97. <i>Enneacanthus chaetodon</i> (=Mesogonistins chaetodom) (Pez sol rayado)	53	
<p>De cuerpo rayado, de 100mm e largo de mantenimiento fácil, se puede introducir en cualquier tipo de agua entre 8-22°C, se debe introducir en tanque específico, es indistinto el nivel de nado, requiere plantas y refugios.</p>		



98. <i>Notropis jutrensis</i> (Carpa dorada)	54	
<p>El cuerpo es azul, dorado y púrpura con las aletas y cabeza rojas, de 80mm de largo de mantenimiento relativamente fácil, se puede introducir en cualquier tipo de agua bien filtrada en temperaturas de 10-22°C, se puede introducir en tanque comunitario, su nivel de nado es indistinto.</p>		
99. <i>Rhodeus sericeus amarus</i> (Rodeo)	55	
<p>Posee un color gris plateado, mide 90mm de largo, es de fácil mantenimiento, se puede introducir en cualquier tipo de agua entre 10-22°C, necesita un tanque específico y es indistinto el nado</p>		
100. <i>Umbra pygmaea</i> (Pez del fango)	56	
<p>De color pardo con manchas oscuras, mide 75mm de largo, de mantenimiento relativamente fácil, se puede introducir en cualquier tipo de agua entre temperaturas de 8-20°C, necesita un tanque específico, nada en el nivel inferior del tanque y necesita refugios.</p>		
101. <i>Zacco platypus</i> (Cacho pálido)	54	
<p>Están decorados en bandas brillantes, de 180mm de largo de mantenimiento fácil, necesita un agua bien filtrada, entre 8-20°C, puede habitar en tanque comunitario y es indistinto el nivel de nado.</p>		

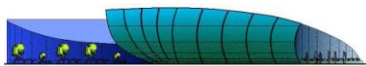
### 2.2.3.3 Especies marinas tropicales

Estas son las especies que provienen de los arrecifes coralinos del pacífico, Caribe, y mediterráneo, poseen una amplia variedad de colores y formas, estas especies son sensibles a los cambios químicos del agua.

#### Peces payasos y damiselas



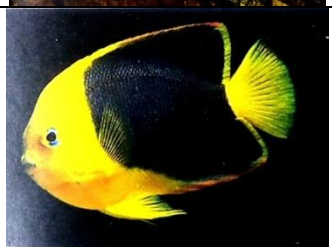




Proviene de la región indo pacífica, son muy resistentes y sus libreas muy coloreadas, también reciben el nombre de peces anemona, debido a que en ellas habitan. Las damiselas frecuentan los corales, con forma se hacen más adultos pierden su colorido.

102. <i>Abudefduf oxyodon</i> (Damisela)	57	
<p>Tiene cruzada una línea de color blanco amarillento, de 110mm de largo de fácil mantenimiento, necesita un agua de mezcla estándar a temperatura de 25°C, puede habitar en un tanque comunitario.</p>		
103. <i>Amphiprion ocellaris</i> (Pez payaso)	57	
<p>Es el más fácil de identificar por su colorido naranja, de 80mm de largo de mantenimiento fácil, necesita un agua de mezcla estándar a 25°C, se puede introducir en tanque comunitario, su nivel de nado es indistinto, requiere anemona de mar como refugio.</p>		
104. <i>Dascyllus albisella</i> (Pez farolillo)	57	
<p>De color oscuro con tres manchas blancas, de 120mm de largo de mantenimiento fácil, es agresivo en la freza, necesita una mezcla estándar de agua a 25°C, se puede introducir en tanque comunitario, es indistinto su nivel de nado y necesita refugios de coral.</p>		



**Peces ángel y peces mariposa**

Sus cuerpos son altos, comprimidos lateralmente, los peces ángel poseen bocas pequeñas y en la juventud presentan un color diferentes a los de su edad adulta, los peces mariposa, algunas especies tienen el hocico desarrollado para la extracción de alimentos en los arrecifes.

<p>105. Centropyge loriculus (pez ángel llameante)</p>	<p>57</p>	
<p>De cuerpo rojo anaranjado brillante, con bandas verticales negras y aletas de color azul, de 100mm de largo, de mantenimiento relativamente fácil, necesita una mezcla estándar de agua a 25°C, se puede introducir en tanque comunitario con peces del mismo tamaño, es indistinto su nivel de nado.</p>		
<p>106. Euxhiphops navarchus (Pez ángel azulado)</p>	<p>58</p>	
<p>De color amarillo con cuatro bandas cruzadas azuladas, de 200mm de largo de mantenimiento fácil, aunque algo agresivo, necesita una mezcla de agua estándar a temperatura de 25°C, en tanque comunitario, es indistinto su nivel de nado y requiere refugios en su recinto.</p>		
<p>107. Holacanthus tricolor (Pez ángel reina)</p>	<p>57</p>	
<p>Posee un cuerpo grande, amarillento con una mancha negra de borde azulado, de 600mm de largo, de mantenimiento difícil y agresivo, necesita una mezcla estándar de agua a 25°C, se puede introducir en tanque comunitario, su nivel de nado es indistinto y requiere refugios.</p>		
<p>108. Pomacanthus imperator (Pez angel emperador)</p>	<p>58</p>	
<p>De un colorido amarillo y azul en líneas horizontales, de 400mm de largo, de mantenimiento fácil, es agresivo, necesita una mezcla de agua estándar a 25°C, se puede introducir en tanque comunitario, es indistinto su nivel de nado y requiere refugios.</p>		
<p>109. Chaetodon lúnula (Pez mariposa de banda roja)</p>	<p>58</p>	
<p>Posee un cuerpo amarillento con bandas marrón rojizas colocadas en diagonal, de 200mm de largo de mantenimiento relativamente fácil y agresivo, necesita un agua de mezcla estándar a 25°C, se puede introducir en tanque comunitario, su nivel de nado es indistinto y requiere refugios.</p>		
<p>110. Chaetodon octofasciatus (Pez mariposa de ocho bandas)</p>	<p>58</p>	
<p>Tiene ocho bandas verticales negras sobre fondo blanco, de 200mm de largo, de mantenimiento fácil, necesita una mezcla estándar de agua a 25°C, se puede introducir en tanque comunitario y su nivel de nado es indistinto.</p>		
<p>111. Chelmon rostratus (Pez mariposa narigudo)</p>	<p>58</p>	
<p>Tiene el cuerpo con bandas amarillo anaranjadas con rebordes negros y fondo blanquecino, de 160mm de largo de mantenimiento difícil, necesita agua de mezcla estándar de calidad estable a temperatura de 25°C, se puede introducir en tanque específico o comunitario solo si es grande, nada en el nivel medio e inferior.</p>		

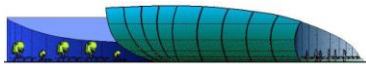








112. <i>Heniochus acuminatus</i> (Pez ángel)	58	
<p>Tiene el cuerpo blanco, cruzado por tres bandas negras, de 250mm de largo, es de mantenimiento relativamente difícil, necesita una mezcla estándar a temperatura de 25°C, se puede introducir en tanque específico o comunitario si es grande, es indistinto su nivel de nado.</p>		

### Otras especies tropicales marinas

Tienen formas, corporales, colorido y hábitos de comportamiento muy variables.

113. <i>Acanthurus leucosternon</i> (Pez cirujano azulado)	59	
<p>Tiene un cuerpo oval comprimido de color azul delicado y una mancha negra azulada en la cabeza, de 300mm de largo, de mantenimiento difícil, necesita una mezcla estándar; muy aireada (Densidad 1,020-1,024) a 25°C, se puede introducir en tanque comunitario es indistinto su nivel de nado y requiere más espacio.</p>		
114. <i>Apogon nematopterus</i> (= <i>sphaeramia nematopterus</i> ) (Cardenal)	60	
<p>Posee el cuerpo blanco, con manchas pardas y amarillas, de 75mm de largo de mantenimiento fácil, necesita un agua de mezcla estándar (dens. 1,025) a 25°C, se puede introducir en tanque comunitario con especies tranquilas y es indistinto el nivel de nado.</p>		
115. <i>Balistapus undulatus</i> (Pez ballesta)	59	
<p>Tiene cuerpo verdoso, recorrido por líneas onduladas anaranjadas, de 350mm de largo, de mantenimiento fácil, necesita una mezcla estándar de agua (dens. 1,023) a 25°C, se puede introducir en tanque comunitario y es indistinto su nivel de nado.</p>		
116. <i>Bodianus rufus</i> (Cerdo español)	59	
<p>Tiene el cuerpo de color rojo violeta en una mitad y la otra parte inferior de color amarillo brillante, de 100mm de largo, de mantenimiento fácil, necesita una mezcla estándar (dens. 1,020-1,023) a 25°C, se puede introducir en tanque comunitario, nivel de nado indistinto y requiere arena fina.</p>		
117. <i>Gramma Loreto</i> (Pez hada)	60	
<p>De color púrpura brillante de la cabeza y parte frontal del cuerpo y el resto del cuerpo de color amarillo, de 75mm de largo, de mantenimiento bastante fácil, es sensible a los cambios en el agua, necesita una mezcla estándar (dens. 1,025) a 25°C, se puede introducir en tanque comunitario, es indistinto su nivel de nado y necesita refugios.</p>		







<p>118. <i>Hippocampus kuda</i> (Caballito de mar amarillo)   59</p>	
<p>Nada en posición vertical y puede fijarse al sustrato, en posición de descanso, usando su cola prensil, tamaño 50mm de largo, de mantenimiento difícil, necesita una mezcla estándar (dens. 1,023) a temperatura de 25°C, es indistinto el nivel de nado.</p>	
<p>119. <i>Labroides dimidiatus</i> (Pez limpiador)   60</p>	
<p>Tiene el cuerpo esbelto, con bandas horizontales negras y azul claro, de 100mm de largo de mantenimiento fácil, necesita un agua de mezcla estándar (dens, 1,023-1,025), a 25°C, se puede introducir en tanque comunitario es indistinto su nivel de nado y requiere otros peces.</p>	
<p>120. <i>Opistognathus aurifrons</i>   59</p>	
<p>Tiene la cabeza amarilla y el cuerpo de un delicado tono azulado, de 100mm de largo, de mantenimiento relativamente fácil, necesita agua de mezcla estándar (dens, 1,020-1,023) a 25°C nada en el nivel inferior.</p>	
<p>121. <i>Pterois volitans</i> (Pez escorpión)   60</p>	
<p>Tiene el cuerpo pardorrojizo con bandas blancas, tiene aletas acanaladas con glándulas venenosas, de 350mm de largo, de mantenimiento fácil, necesita una mezcla estándar (dens. 1,025) a 25°C, se puede introducir en tanque comunitario, pero con peces grandes y es indistinto su nivel de nado.</p>	
<p>122. <i>Pterosynchiropus splendidus</i> (Pez mandarin)   59</p>	
<p>Tiene un colorido llamativo, de cuerpo azul con líneas verdeazuladas, de 75mm de largo, de mantenimiento difícil, necesita un agua de mezcla estándar (dens. 1,020-1,023) a 25°C, necesita un tanque específico y nada en el nivel inferior del estanque.</p>	
<p>123. <i>Zanclus cornutus</i> (Idolo moruno)   59</p>	
<p>Tiene el cuerpo amarillo, cruzado por dos bandas negras, de 230mm de largo, de mantenimiento difícil, necesita una mezcla estándar de agua (dens. 1,020-1,023) a 25°C, se puede introducir en tanque específico y es indistinto su nivel de nado.)</p>	



### 2.2.3.4 Especies marinas de agua fría.

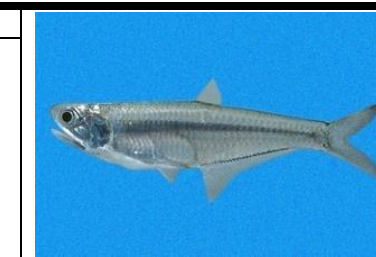
La mayoría de estas especies necesitan entre 8 y 20°C, de temperatura y por ende no es necesario el uso de calefacción, se recomienda el uso de agua de mezcla estándar sintética de agua de mar.

124. <i>Parablennius gattorugine</i> (Cabruza)	61	
Tiene el cuerpo cilíndrico, de color pardo cruzado por 6 bandas oscuras, de 200mm de largo de mantenimiento fácil, se puede utilizar una mezcla estándar entre 8-20°C, se puede introducir en tanque especial o en un comunitario con peces iguales, nada en el nivel inferior.		
125. <i>Tealia felina</i> (Anémona dalia)	62	
Invertebrado de blanco y rojo de 20 a 150mm de largo, de mantenimiento fácil, necesita una mezcla de agua estándar a temperaturas comprendidas de 8 a 20°C, es necesario crear un tanque para invertebrados y se sitúa en el nivel inferior del tanque.		
126. <i>Asterias Rubens</i> (Estrella de mar)	63	
Tiene cinco extremidades, es una especie bentónica puede medir hasta 200 de diámetro, de fácil mantenimiento, necesita una mezcla estándar de agua entre 8 y 20°C, necesita tanque específico y nada en el nivel inferior del tanque.		
127. <i>Sérpula Vermicularis</i> (gusano tubícola serpentino)	64	
Es característico por vivir dentro de un tubo calcáreo verdoso, de 20mm de largo de mantenimiento fácil, necesita agua en mezcla estándar entre 8 y 20°C, se puede introducir en tanque comunitario utiliza el nivel inferior del tanque. <sup>24</sup>		

### 2.2.3.5. Especies del territorio guatemalteco.

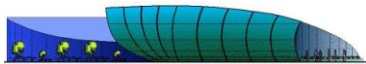
Se muestra una lista corta de especies que habitan en los cuerpos de agua de Guatemala, como propuesta académica. Queda a criterio de la institución encargada evaluar su integración


#### Familia engraulidae

128. <i>Anchia mundeola</i>	65	
Especie común en los estuarios del país, mide 160mm de largo <sup>25</sup>		





<sup>24</sup> MILLS, Dick, "Op. Cit. Págs. 34 a 111.

<sup>25</sup> [http://www.discoverlife.org/mp/20o?search=Anchoa+mundeola&flags=index\\_no:discoverlife.org](http://www.discoverlife.org/mp/20o?search=Anchoa+mundeola&flags=index_no:discoverlife.org)




129. <i>Anchovia macrolepidota</i>	65	
Habita también en los estuarios nacionales, mide 150mm de largo. <sup>26</sup>		


**Familia Ariidae**

130. <i>Ariopsis guatemalensis</i> (Günther)	65	 
Se puede encontrar en aguas salobres, llega a medir hasta 450mm de largo <sup>27</sup>		
131. <i>Cathorops steindachneri</i>	66	 
Habita en agua dulce en el sur del territorio nacional, llega a medir hasta 360mm de largo <sup>28</sup>		

**Familia Heptapteridae**

132. <i>Rhandia guatemalensis</i>	67	
Es conocido también como Rhandia quelen, tiene diversos nombres, de 92mm de longitud, habita en aguas de temperatura de 20 a 28°C, es mejor utilizar un agua semi blanda, necesita escondites dentro de su tanque, el cual no debe ser menor de 600litros <sup>29</sup>		

**Familia Mugilidae**

133. <i>Mugil cephalus innaeus</i>	65	
200mm. Esta especie se puede encontrar en los estuarios de las vertientes del atlántico y pacifico del país, <sup>30</sup>		

<sup>26</sup> <http://www.fishbase.org/summary/SpeciesSummary.php?id=544>

<sup>27</sup> <http://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Ariopsis+guatemalensis&guide=SFTEP&l=spanish>  
discoverlife.org


<sup>28</sup> <http://www.fishbase.org/summary/speciessummary.php?id=13495>

<sup>29</sup> <http://atlas.drpez.org/Rhamdia-quelen>




<sup>30</sup> <http://www.eol.org/pages/206857>.




**Familia Belontiidae**

134. <i>Strongylura scapularis</i>	65	
Tiene un tamaño de 500mm <sup>31</sup>		



**Familia Poeciliidae**

135. <i>Poecilia c. f. butleri jordan.</i>	66	
Con un tamaño de 200mm. Habita en la costa sur		
136. <i>Poecilia c.f. sphenops valenciennes</i>	66	
La identidad exacta de este pez aun se encuentra en estudios, 200mm. es uno de los peces que se pueden encontrar en el altiplano del país.		
137. <i>Poeciliopsis c. f. gracilis</i>	66	
Esta especie se puede encontrar en el lago de Amatitlan, Atitlan y Laguna El Pino y Calderas. 170mm.		

**Familia centropomidae**

138. <i>Centropomus robalito</i>	65	
250mm. Habita en la vertiente del pacifico		

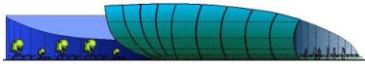
**Familia Carangidae**

139. <i>Chloroscombrus orqueta</i>	65	
300mm. Habita en los estuarios del sur del país		
140. <i>Hemicaranx leucurus</i>	65	
250mm. Habita en la vertiente del pacifico		

<sup>31</sup> [http://www.discoverlife.org/mp/20p?see=l\\_RR3415&res=640](http://www.discoverlife.org/mp/20p?see=l_RR3415&res=640)

<sup>32</sup> KIHN PINEDA, Herman A. "Peces de las áreas protegidas Guatemaltecas (Zonas costeras y Humedales de la Vertiente del Pacifico)", FONACON: ONCA: USAC: MUSHNAT: UVG, Guatemala, Guatemala, 2006.





## **2.3 Nociones y criterios aplicados al diseño**

### **2.3.1 Elementos necesarios para un acuario**

#### **2.3.1.1 Señalización**

En un acuario hay ciertas restricciones, como en todo espacio de uso público, como no fumar, el no acercarse a los vidrios de las peceras, para evitar accidentes, se debe tener clara la ruta de evacuación, dentro de los recintos es preferible tener un sistema de cámara para vigilar mejor las especies y detectar temprano cualquier anomalía

#### **2.3.1.2 Instalaciones**

##### **Iluminación**

La iluminación debe obedecer a las necesidades de los peces, para que un acuario tenga un mejor funcionamiento se requiere de:

##### **Iluminación natural**

Es conveniente que los acuarios posean la incidencia de rayos solares, pero únicamente de forma indirecta, para propiciar el crecimiento de las algas que propician que los peces pasten, además este tipo de iluminación no afecta la temperatura de los tanques.

##### **Iluminación artificial**

Se recomienda más este tipo de iluminación para los tanques, debido a que se puede ajustar a las necesidades de los peces, se puede mencionar que en un tanque de peces marinos la iluminación debe ser entre tres y cuatro veces mayor a comparación de un tanque de agua dulce, la iluminación se debe ajustar según los requerimientos de cada pez, debido a que si no es la adecuada los peces pueden enfermarse, las plantas también dependen de la iluminación. Se aconseja aproximadamente un lapso de 12 a 15 horas al día de iluminación, cada 100cm<sup>2</sup> de superficie de agua requiere 5 w. se pueden utilizar focos para favorecer la visual de los movimientos de agua, pero se debe tener en cuenta que se debe usar un filtro contra la proliferación de algas, también los focos se pueden utilizar para introducir luz en los tanques profundos, es importante la luz ultravioleta como desinfectante, normalmente el agua pasa por una envoltura que contiene el tubo ultravioleta.

##### **Ventilación**

La ventilación depende mucho del lugar en donde se encuentre el acuario, se debe tener especial cuidado de ventilar constantemente el área pública para evitar cambios de temperatura en los tanques, puede ser manejada de forma natural o artificial.

##### **Calefacción**

Existen varios métodos para mantener la temperatura del agua constante como; las resistencias sumergibles con termostato, estufas de queroseno, los calentadores-ventiladores eléctricos controlados por un termostato y los radiadores de una calefacción central accionada con gas. Su uso depende de la época del año y tomar en cuenta que algunos peces en las épocas calurosas necesitaran refrigeración

##### **Equipo hidráulico**

El tratamiento de las aguas dulces y saladas es crucial para la preservación de especies requieren e cierto equipo como lo son:

**Filtro:** los cuales son dispositivos utilizados para limpiar el agua del acuario, para filtrar existe un sistema de tipo mecánico, el cual consiste en hacer pasar el agua por varios materiales porosos. El filtro químico, en este tipo de filtro actúa con carbones activados y resinas, tales como la zeolita. El filtro biológico usa bacterias benéficas, nitrosomonas y nitrobacter para transformar las sustancias tóxicas que se encuentren. Existen otros tipos de filtros que son los mecánicos, filtro de goteo.

**Espumadores:** son los encargados de separar sustancias orgánicas del acuario, puede ser manufacturado de PVC o acrílico



Ozonizador: está encargado en suministrar aire seco bajo una descarga eléctrica de voltaje, en donde el oxígeno es convertido en ozono.

Esterilizadores ultravioleta: por medio de luz ultra violeta que producen radiaciones destruyendo parásitos

Bomba para vaciar agua: absorbe el agua sucia para limpiarla, no es necesario sacar los peces del tanque.

Cabeza de poder: es la encargada de darle movimiento al agua, lo cual son requerimientos de algunas especies.

Drenaje:

Se debe tener dos salidas de drenaje, una de aguas residuales y otra de agua dulce y salada.

De seguridad:

El área como toda área de uso público debe tener un sistema contra incendios

### **2.3.1.3 Construcción**

Es necesario colocar materiales que no sean perjudiciales para la salud de los peces.

Estructura: esta dependerá del lugar y factibilidad constructiva, es mejor utilizar el concreto en donde se contenga agua salada, por su mayor resistencia a la corrosión

Pisos: en donde se utilice agua abundante, deberá ser antiderrapantes con pendiente hacia rejillas.<sup>33</sup>

### **2.3.2 Características generales para acuario de agua dulce**

Se tiene conceptualmente que el acuario de agua dulce es menos complicado en elaboración que uno de agua salada, sin embargo la diferencia puede llegar a ser no tan significativa, dependiendo de lo que se quiera llevar a cabo.

A continuación se enlistan diferentes características que poseen los acuarios de agua dulce tomando en cuenta solo el interior de los hábitats a recrear.

#### **2.3.2.1. Fondo**

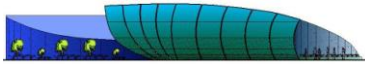
El fondo de un acuario es muy importante ya que dependiendo de él en gran parte se puede atribuir el funcionamiento de un acuario en sus especímenes. Se debe colocar grano de arena no calcárea en el fondo para que les permita a los peces excavar, se coloca una capa de fertilizante, posterior una capa de piedras pequeñas de diversos tamaños para permitir que las plantas se anclen mejor, se puede incorporar terrazas por medio de fragmentos de pizarra. *“Las piedras no deben ser calcáreas”*,

#### **Decoración**

En algunos casos se debe usar silicona para evitar que se desplomen accidentalmente algunos elementos de decoración, las piedras que favorecen a la proliferación de algas son las oscuras de rugosidad de la lava, debe incluirse piedras lisas en donde los peces depositaran sus huevos. Los troncos y raíces decorativos deben estar debidamente curados para impedir el ingreso de sustancias nocivas al hábitat, es necesario asegurar los troncos debido a su propiedad de flotar en el agua o puede utilizarse maderas duras que son más caras. Es llamativo el uso de las raíces de turbera, por sus ramificaciones, al usar bambú se aconseja el cambio periódico de estos porque tiende a pudrirse y podría alterar el hábitat, dentro es mejor proveer de varios sitios heterogéneos a los huéspedes para una mejor armonía en el interior, se puede revestir la parte posterior con pizarra, raíces o madera, las cuales se pueden colocar directamente o sobre planchas de poliestireno, estas se pueden modificar de forma con agua caliente.<sup>34</sup>

<sup>33</sup> PLAZOLA CISNEROS, Op. Cit. págs. 622 a 625

<sup>34</sup> MELOTTO, Sergio, Op Cit. Pág. 35 a 42.



### 2.3.3 Acuario de agua salada

Mientras más grande sea el volumen de agua, menor será la posibilidad de contaminación o alteración del equilibrio orgánico, se debe tomar en cuenta que el cristal debe ser un tanque especial anticondensación, es necesario el equipo para mantener el pH, dGH y temperatura <sup>35</sup>

#### 2.3.3.1. Tipos de pecera

En acuarios de peces gregarios es mejor poner varias especies, es decir diez peces. Con los peces antisociales solo no aceptan a más miembros de su especie en su hábitat. Peces carnívoros es mejor colocarlos con especies más grandes. Especies herbívoras se debe evitar la vegetación dentro del ambiente. En la selección e los huéspedes es mejor elegir especies que habiten en distintas alturas del estanque para un mejor aprovechamiento del espacio y estética <sup>36</sup>

#### 2.3.3.2. Datos de peces

Todos los peces deben de pasar un área de cuarentena antes de introducirse al su acuario domestico. <sup>37</sup>

Es mejor la forma del tanque ancho y no estrecho en una proporción de doble cubo <sup>38</sup>  
Cuando supera 120 cm de distancia el vidrio deberá de ser de 10mm, si es de hormigón o madera se debe pintar previo con pintura de poliuretano, el vidrio se aumenta después de 60cm de longitud que corresponde a 6mm se aumenta a razón de 2mm por cada 30cm de longitud o 10cm de profundidad del agua <sup>39</sup>

---

<sup>35</sup> MELOTTO, Sergio, *Ibidem*. Pág. 104 a 106

<sup>36</sup> MILLS, Dick, *Op. Cit.* Págs., 30 y 31

<sup>37</sup> MILLS, Dick, *Ibidem*. Págs., 35

<sup>38</sup> MILLS, Dick, *Ibidem*. Págs., 115

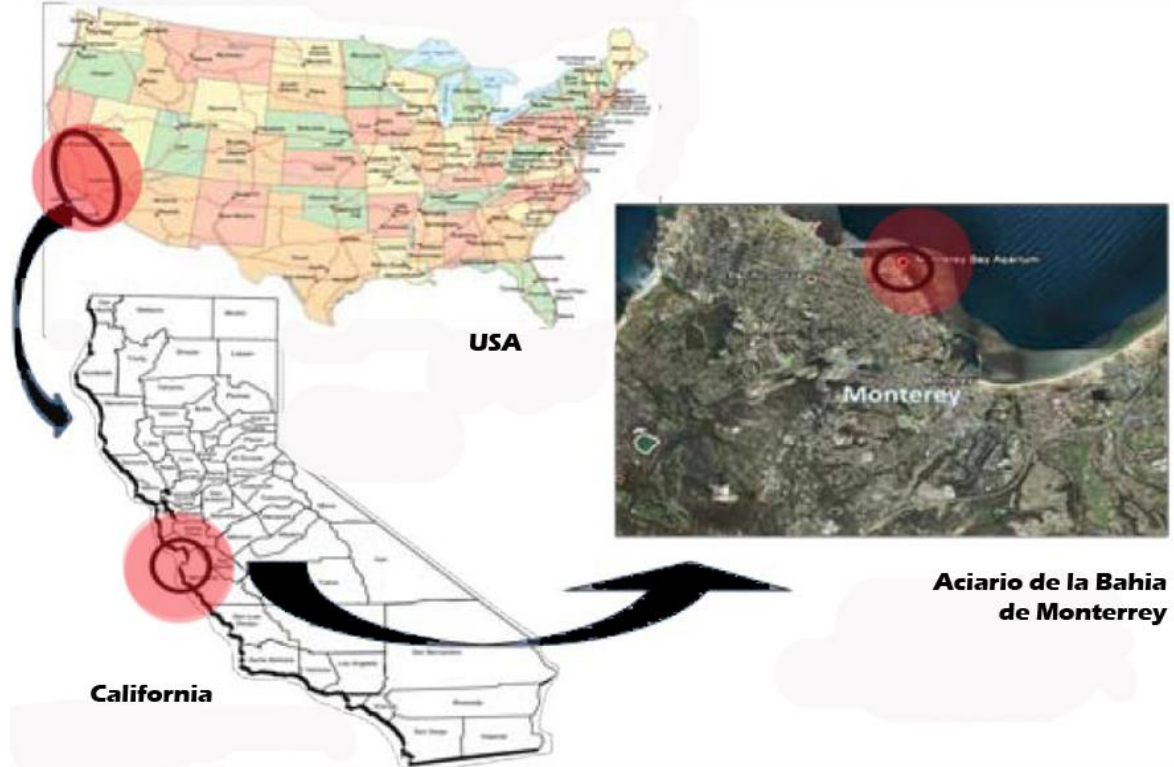
<sup>39</sup> MILLS, Dick, *Ibidem*. Págs., 116 a 119



## 2.4 Análisis de casos análogos

### 2.4.1 Acuario de la Bahía de Monterrey EUA

El acuario de la Bahía de Monterrey está ubicado en el sitio de una antigua envasadora de sardinas en la costa del océano Pacífico en Monterrey, California.



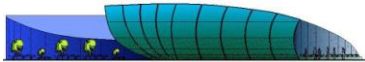
Exhibición Bosque de Algas. Fuente: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fe/Monterey\\_bay\\_aquarium.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fe/Monterey_bay_aquarium.jpg)

Exhibición de peces. Fuente: <tp://thumbsnap.com/i/fIEjgSL0.jpg>

Tiene una asistencia anual de 1.8 millones y tiene 35,000 plantas y animales representando a 623 especies. El acuario se beneficia de una alta circulación de agua del océano bombeado a través de tuberías de la bahía.

Fue fundado en 1978 y abrió al público en 1984. Fue diseñado por la firma de arquitectos Esherick, Honsey & Davis de San Francisco. El acuario tiene un área construida de 29,914.77m<sup>2</sup>.





Cuenta con más de 200 galerías y exhibiciones de los diversos hábitats de la Bahía de Monterrey. Los cuatro más grandes de Bahía Exterior (1millon de galones); el Bosque de Algas (335,000 galones); Hábitats de Monterrey (328,000 galones); y Nutrias Marinas en la Costa Rocosa (55,000 galones). Las exhibiciones de fauna marina influyen rayas, medusas, nutrias y langostas.

El acuario consta de un doble acceso principal ubicado al sur y un acceso privado para miembros o grupos especiales

El sistema constructivo es de concreto reforzado y fue diseñado para resistir sismos, huracanes y los efectos del agua salada. Para la construcción del acuario el equipo de diseñadores desarrollo un sistema de soporte lateral que se apoya sobre columnas fortificadas que sobresalen del lecho marino.

Para proteger las columnas de concreto de la acción corrosiva del agua salada, el equipo desarrollo una nueva técnica de preservación, que involucrando el uso de barras de refuerzo revestidas de epoxi y una mezcla especial densa de concreto. Este fue la primera vez que se utilizo cenizas volantes, las cuales son residuos que se obtienen por precipitación electrostática y se utilizan como adiciones para el concreto, ahora una técnica común en el diseño sostenible. La estructura del lecho es de madera y la cubierta que predomina es a dos aguas con materiales regionales de la bahía.



Entrada Principal del Acuario. Fuente: Google Maps



Se puede observar la estructura de techo.  
Fuente: Monterey Bay Aquarium



Etapas de construcción del acuario.  
Fuente: Monterey Bay Aquarium

Un elemento clave son los grandes tanques cuyas ventanas de observación fueron fabricadas de acrílico en vez de vidrio debido a que es altamente resistente a los impactos, ligero y extremadamente transparente a pesar del grosor.

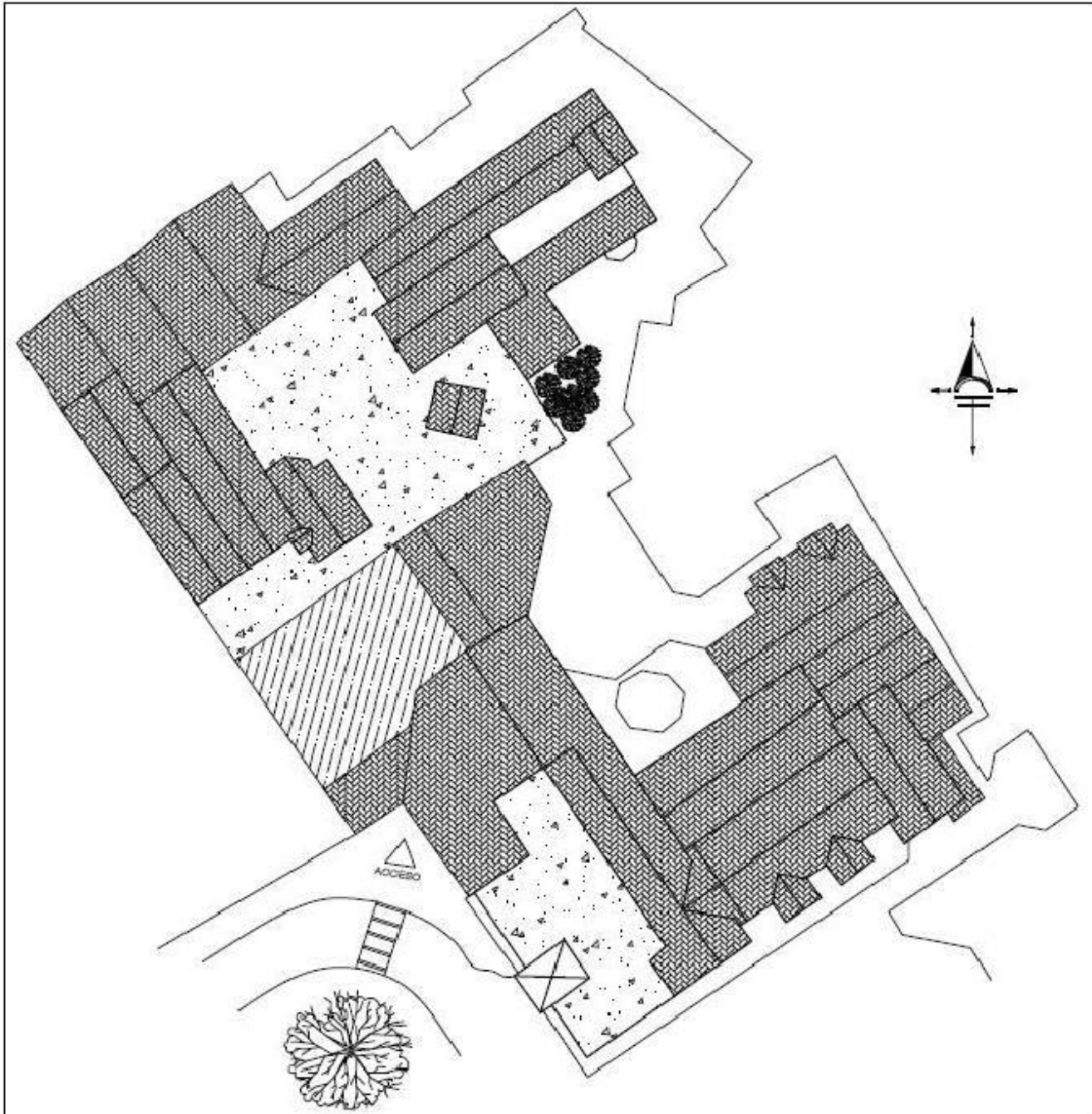




Muchas de las rocas de arrecife y escenarios de las exhibiciones son construidos con concreto reforzado con fibra de vidrio rociado sobre formas hechas de malla. La iluminación que recibe el tanque de algas es natural y es posible debido a que la parte superior es abierta hacia el sol.

Parte superior del tanque del Bosque de Algas el cual permite una iluminación natural.  
Fuente: Teds Fisheroom

En el aspecto formal, el acuario de Monterrey es irregular en planta y elevación, dentro de la edificación se circula por las áreas de exposición de vida marina, cada circulación al finalizar posee una terraza con vista al mar. el proyecto hace uso de iluminación natural fuera de las áreas de exhibición a excepción del tanque principal que sale de la edificación para dejar penetrar la luz en el área más oscura del edificio.



PLANTA GENERAL

Sin escala

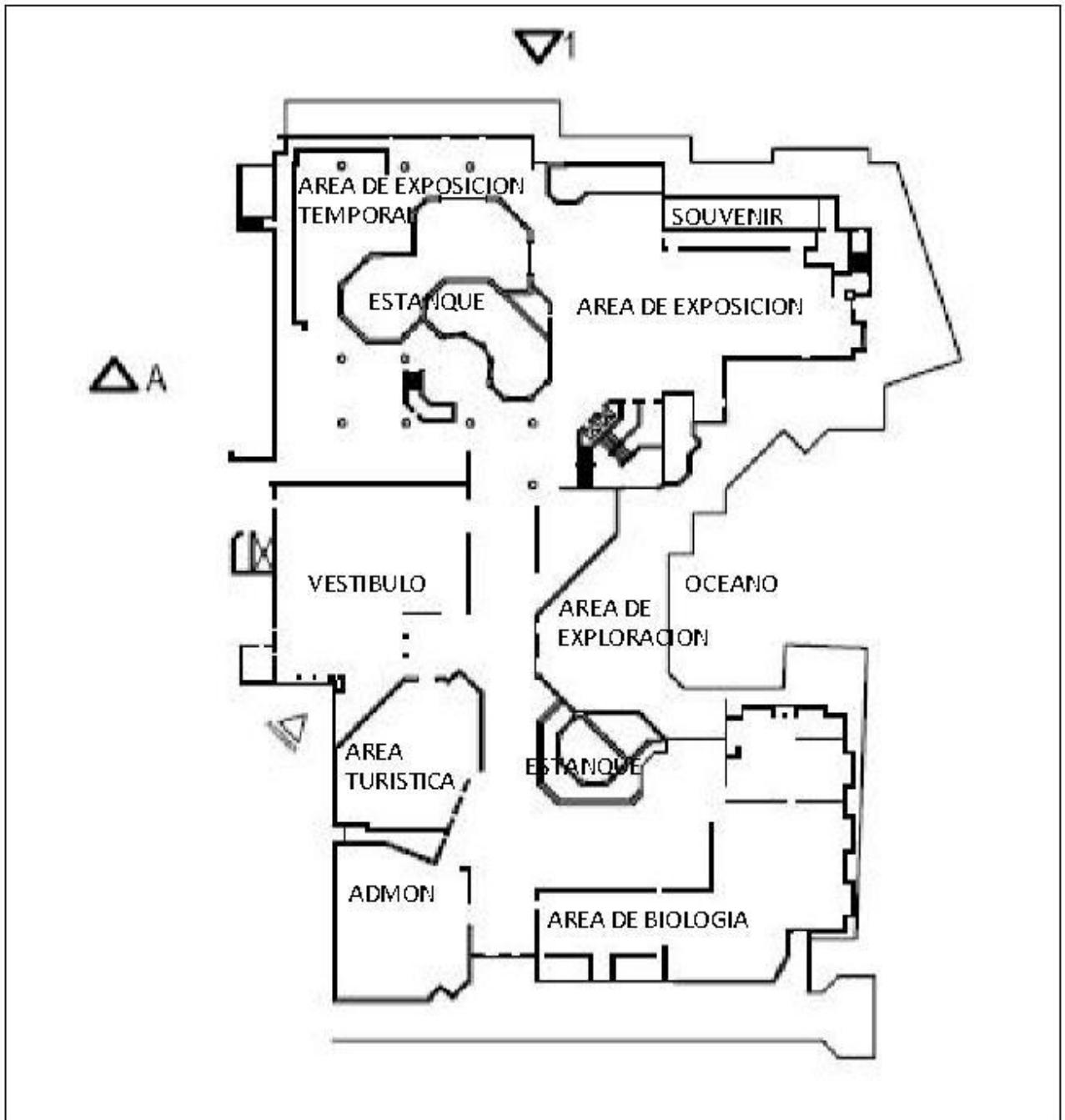
PLANTA DE CONJUNTO  
CASO ANALOGO ACUARIO DE LA BAHÍA DE MONTERREY

Acuario del Parque Zoológico La Aurora

SIN ESCALA



Universidad de  
San Carlos de Guatemala



PLANTA ESQUEMATICA

Sin escala

PLANTA ESQUEMATICA  
CASO ANALOGO ACUARIO DE LA BAHIA DE MONTERREY

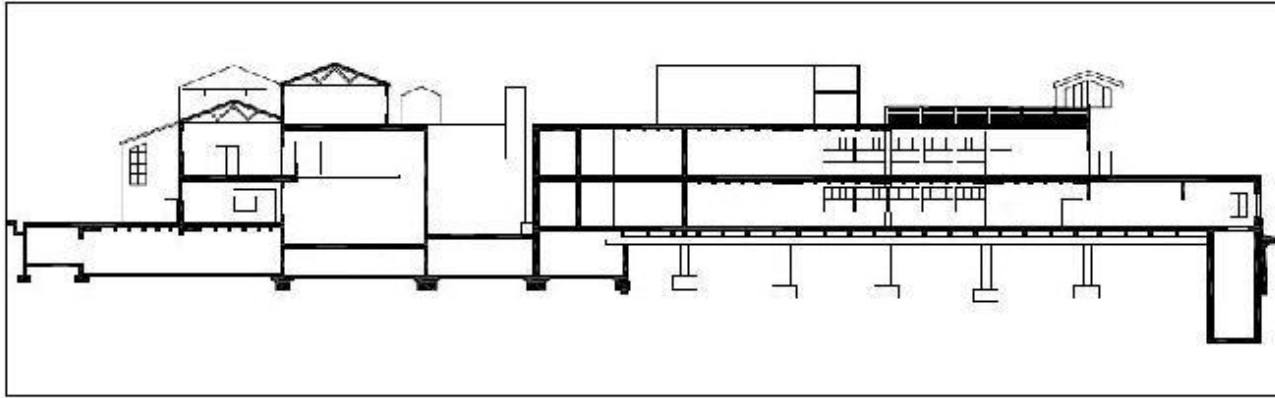
Acuario del Parque Zoológico La Aurora

SIN ESCALA



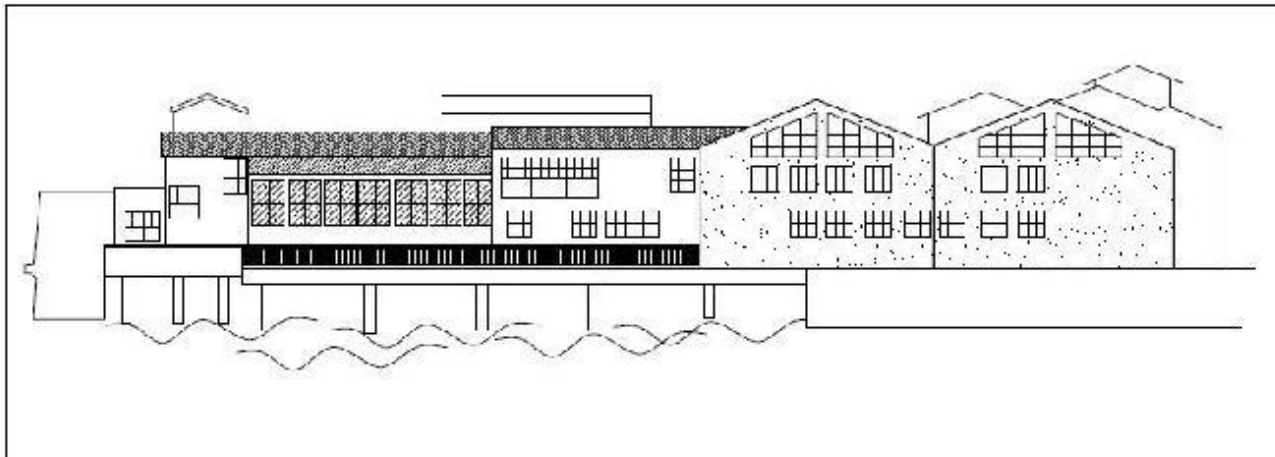
Universidad  
San Carlos de Veracruz





SECCION A-A

Sin escala



ELEVACION 1

Sin escala

SECCION Y ELEVACION  
CASO ANALOGO ACUARIO DE LA BAHÍA DE MONTERREY

Acuario del Parque Zoológico La Aurora

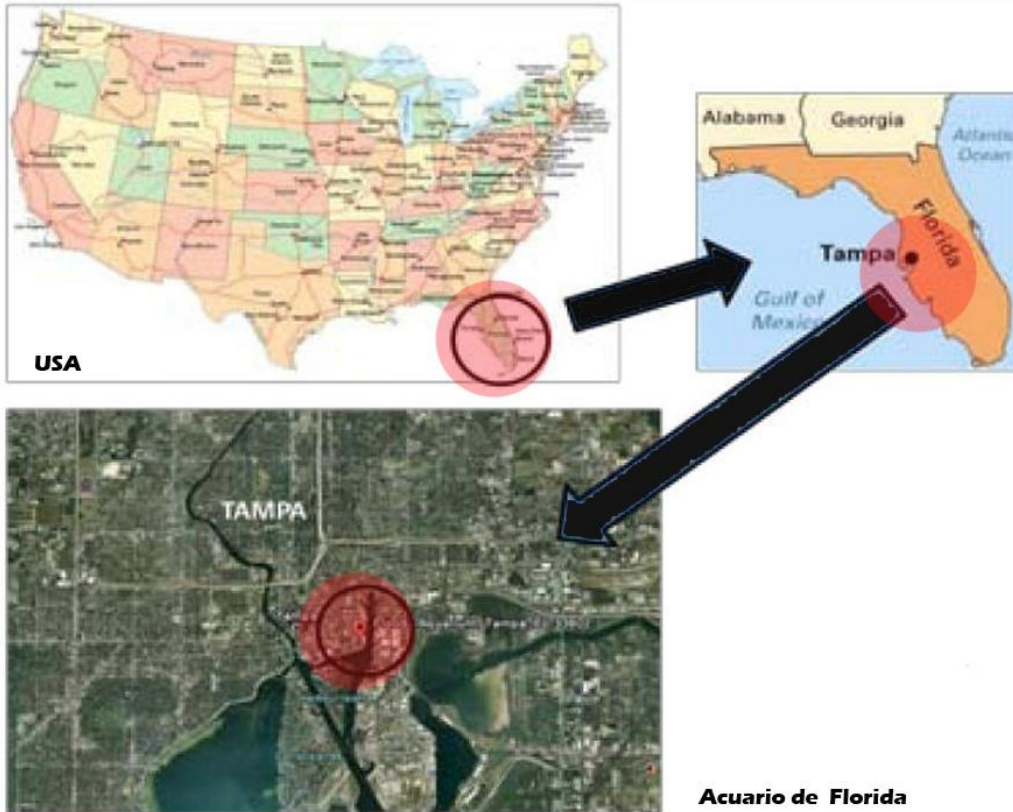
SIN ESCALA



Universidad de  
San Carlos de Guaymas

### 2.4.2 Acuario de Florida, EUA

El acuario de florida está ubicado en la zona industrial de Tampa Florida en Estados Unidos, en la intersección e dos canales navegables.



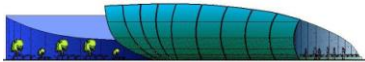
Acuario de Florida

Tiene una asistencia anual de 675,000 visitantes y alberga a más de 20,000 plantas acuáticas y fauna de Florida y del resto del mundo.

Fue fundado en 1995 y el diseño fue proyectado por Hellmuth, Obata & Kassabaum, Inc, con un área total 23,000 m<sup>2</sup>.



El Tanque Principal de Arrecife de coral.  
Fuente: Florida Aquarium



Las exhibiciones del Acuario de Florida están compuestas por cuatro galerías permanentes: Los Humedales, ubicados debajo de un gran atrio de cristal, una playa simulada, un arrecife de coral alojado en un tanque de 500,000 galones y Ocean Commotion. El proyecto se encamino a reordenar el espacio urbano del área portuaria y a convertirse en un atractivo turístico y recreativo que diera a conocer la historia de las aguas de Florida.

Imagen 28. Vista del vestíbulo de doble altura.  
Fuente: Florida Aquarium

El espacio del edificio fue ideado para que los visitantes sintieran que estaban recorriendo el paisaje original de Florida. Se introdujo el concepto y se busco dar a los visitantes la sensación de sumergirse en un mundo marino, dejando atrás los proyectos tradicionales entre los que se encuentran: la primera generación de acuarios vitrina y el segundo en agrupar plantas y animales para formar hábitats naturales. Como elemento complementario se utilizo el colorido en la volumetría y la expresividad de su cubierta que hacen del edificio un hilo y lo integran al contexto industrial. La entrada principal es antecedida a doble altura que articula la planta; alrededor a el se encuentra un restaurante; tienda de regalos, sala de usos múltiples y de exposiciones, cocina, cuerpo de aulas, oficinas administrativas, cuarto de instalaciones y estanques para exhibición de arrecifes de coral.

El edificio principal se soluciono en dos niveles, el recorrido subterráneo se inicia en una caverna localizada cerca de las escaleras eléctricas que muestra el origen del agua de Florida y se pasa por un manantial de aguas dulces. Las circulaciones son sinuosas, donde el público se relaciona con peces, plantas y pájaros, hasta pasar por la parte pantanosa techada con cubierta de cristal.

En el último tramo de la concha se encuentra la zona de bahías y playas. La segunda parte del acuario está destinada al hábitat de la costa de Florida dedicada al arrecife del coral. A este punto se llega por un camino con pendiente por debajo de dos tanques que ofrecen diferentes visitas y profundidades, el punto final del recorrido en una ventana abierta al mar. El edificio se complemento con dos laboratorios para darle carácter didáctico e investigar las especies.



La cubierta fue diseñada para parecerse a una concha marina.  
Fuente: AwesomeFlorida

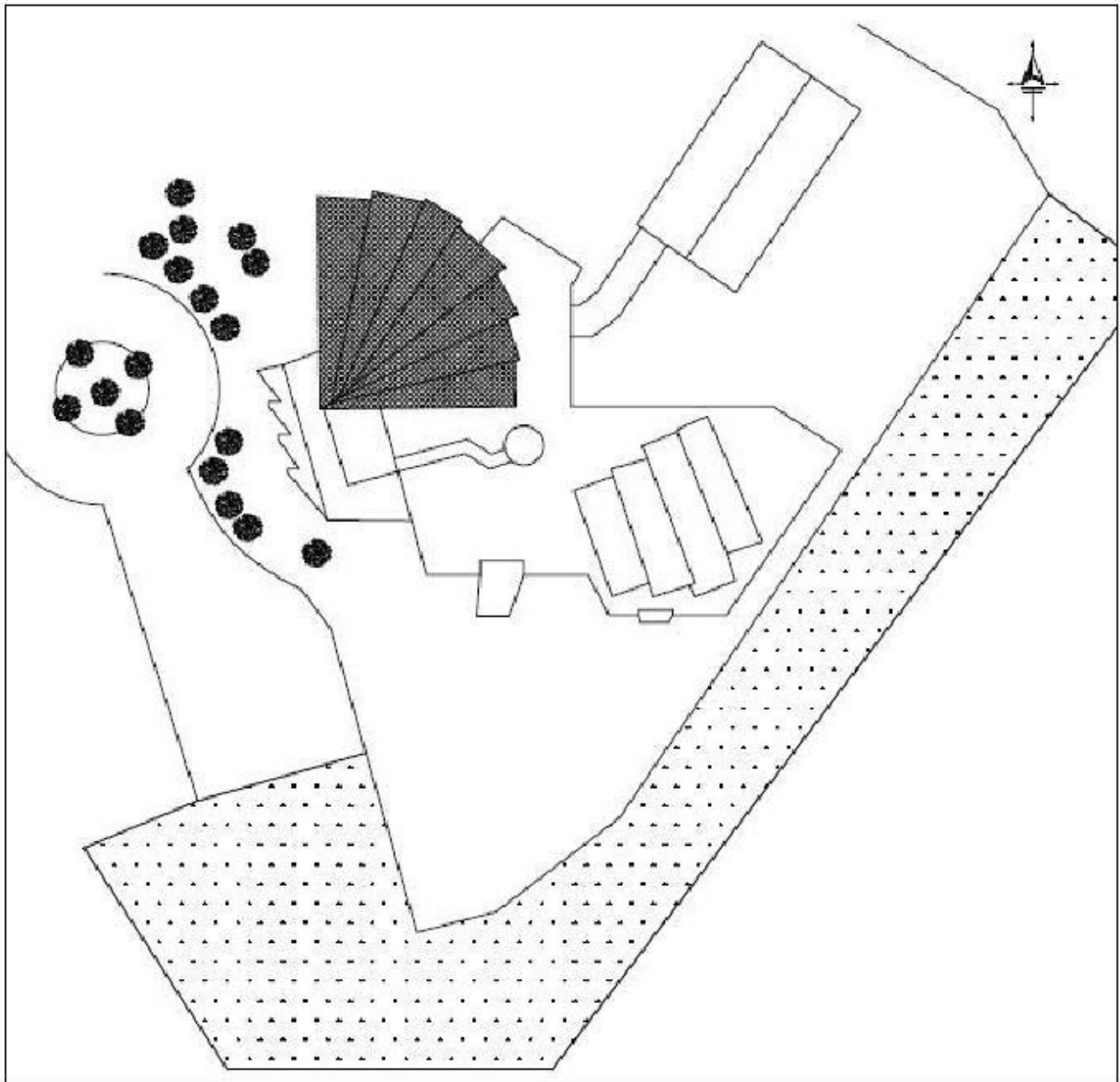


Uno de los elementos característicos sobresalientes es la cubierta de cristal diseñado por Gyo Obata proyectado para asemejar una concha marina y construido de acero recubierto con epoxi. El conjunto se diseño utilizando volúmenes adosados unos a otros en donde el volumen diferencia su función.

El sistema constructivo utilizado en el Acuario de Florida es de concreto armado con algunos elementos prefabricados. El acuario es sostenido por más de 1,200 pilares de concreto prefabricado, mientras que el embalse de agua salada reside sobre una losa de cimentación reforzada con zanjas de tuberías estructurales y conexiones flexibles de tubos.

En el aspecto formal del proyecto se puede observar que en planta y elevación presenta la misma tipología de forma, que responde a un proceso de diseño, el cual hace uso mayoritario de figuras geométricas.

Presenta una circulación ramificada definida según el ambiente en el que el visitante se encuentre, la circulación puede ser horizontal y vertical. En aspectos de iluminación el acuario tiene la iluminación natural confinada en ciertas áreas fuera de las exhibiciones que necesitan tener un completo control de los agentes externos para preservar un ecosistema completamente idéntico al original. La edificación posee una masa que se ve reflejada en 3 cuerpos, cuya importancia es la percepción del espectador según la profundidad de los elementos además de las formas dibujadas y sobre posición de entre ellos. En sus formas de planta posee varias figuras truncadas, repitiéndose en todo el proyecto, haciendo jerarquía por anomalía de la figura curva de cáscara que es la más alta, a pesar de su forma irregular en plana se puede encontrar un eje de simetría en el centro



PLANTA GENERAL

Sin escala

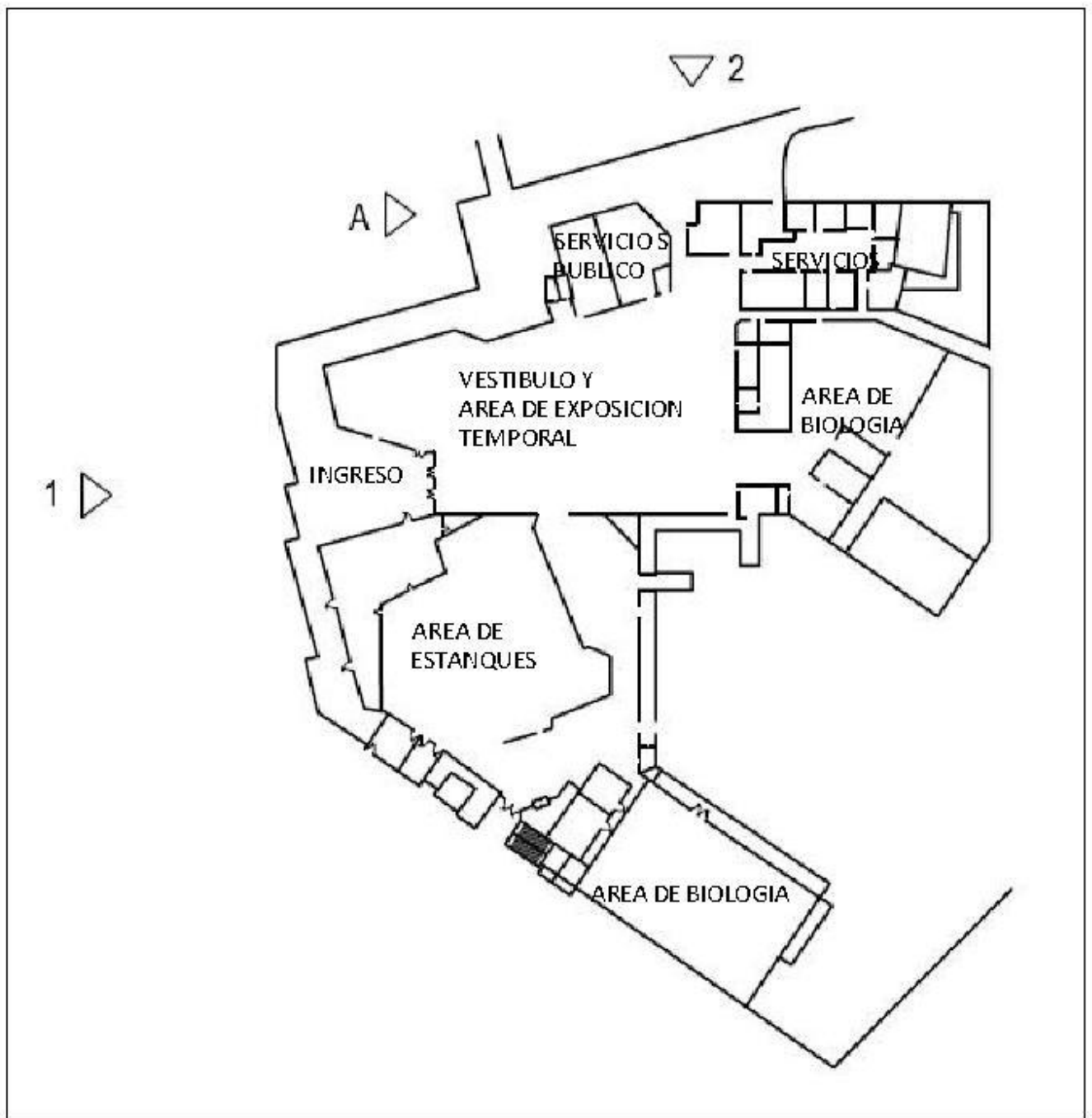
PLANTA DE CONJUNTO  
ACUARIO DE FLORIDA. EUA

Acuario del Parque Zoológico La Aurora

SIN ESCALA



Universidad  
San Carlos de Guayaquil



PLANTA ESQUEMATICA PRIMER PISO

Sin escala

PLANTA ESQUEMATICA PRIMER PISO  
ACUARIO DE FLORIDA. EUA

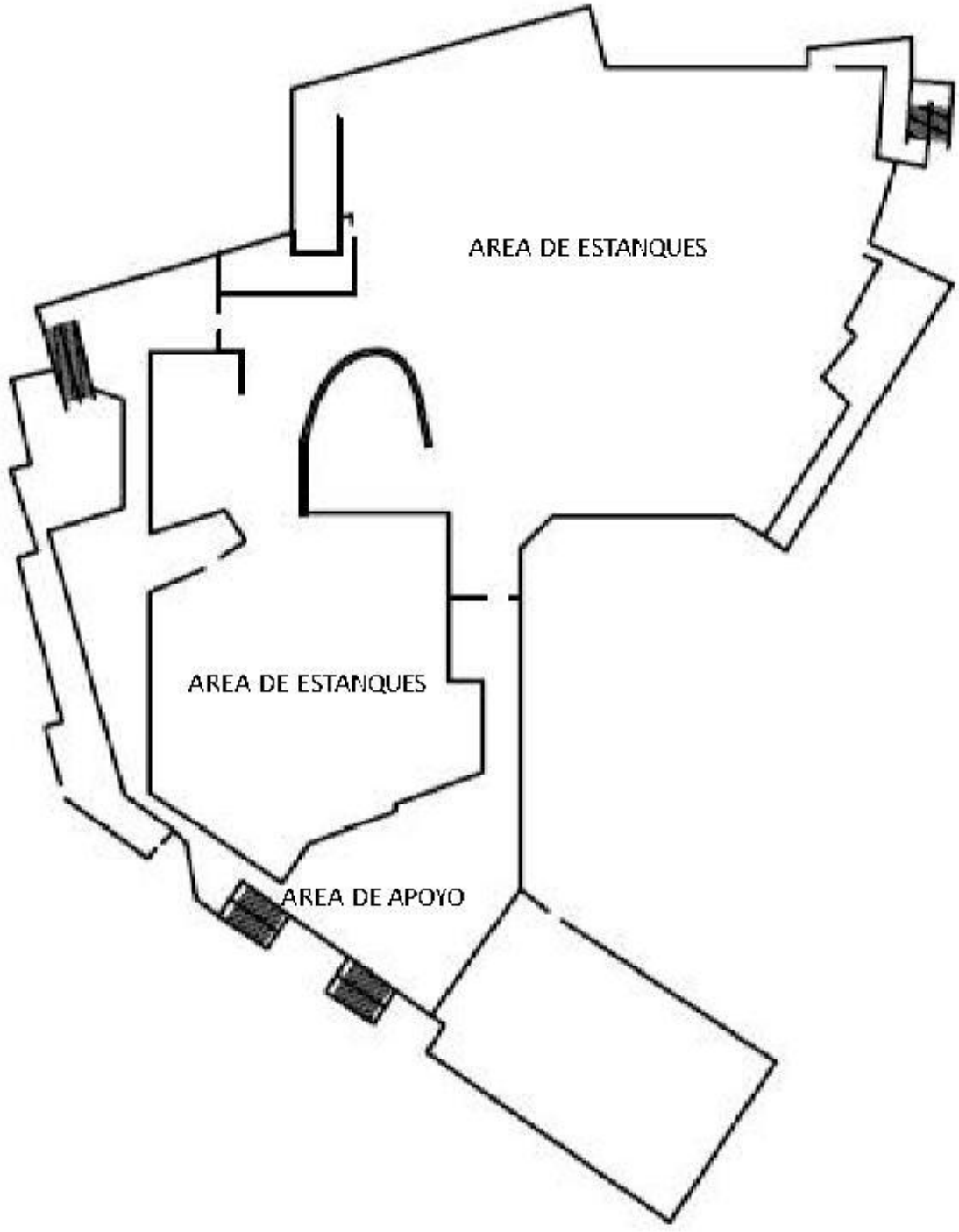
Acuario del Parque Zoológico La Aurora

SIN ESCALA



Universidad  
San Carlos de Guaymas

▽ 2



PLANTA ESQUEMATICA SEGUNDO PISO

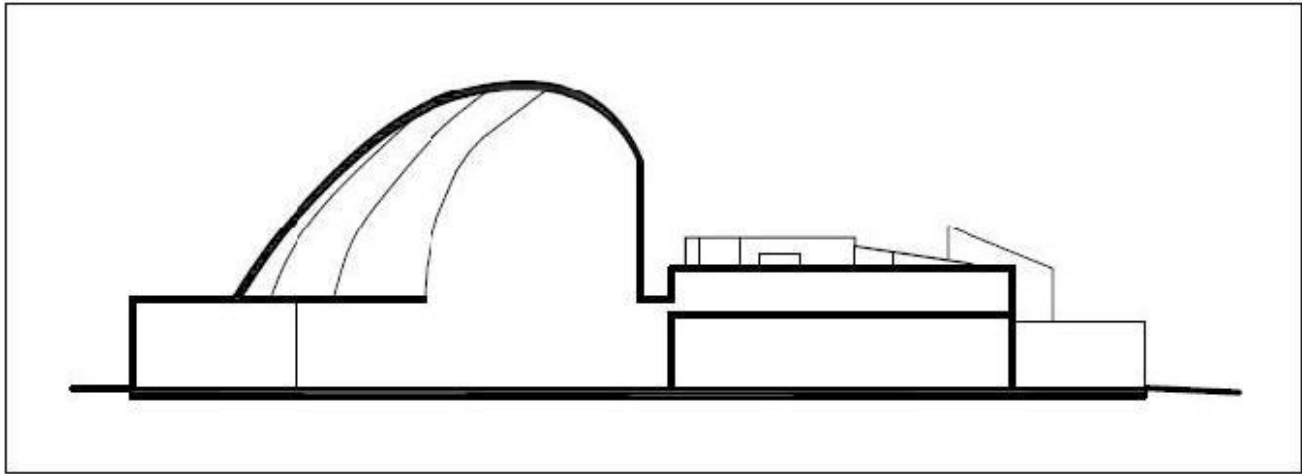
Sin escala

PLANTA ESQUEMATICA SGUNDO PISO  
ACUARIO DE FLORIDA. EUA

Acuario del Parque Zoológico La Aurora

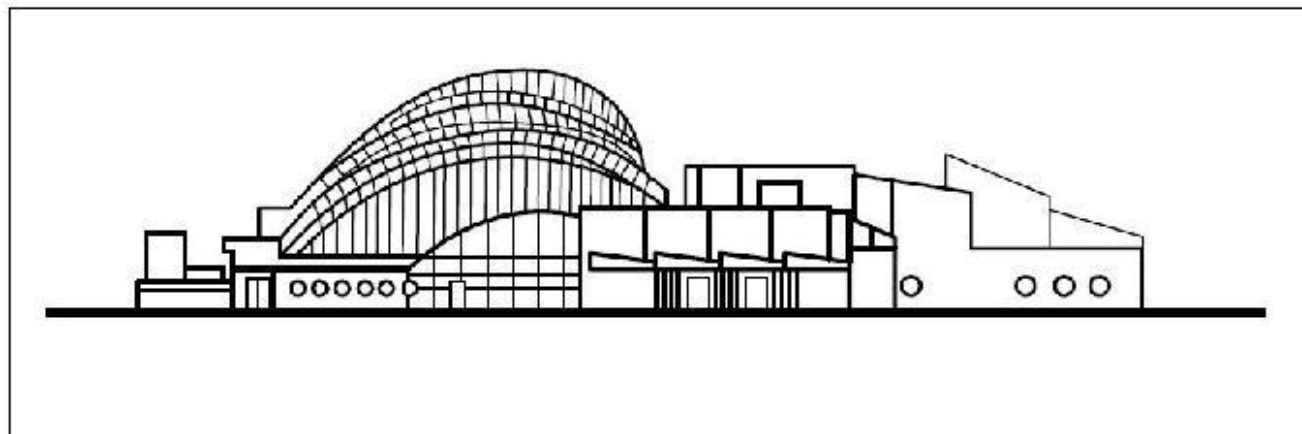
SIN ESCALA





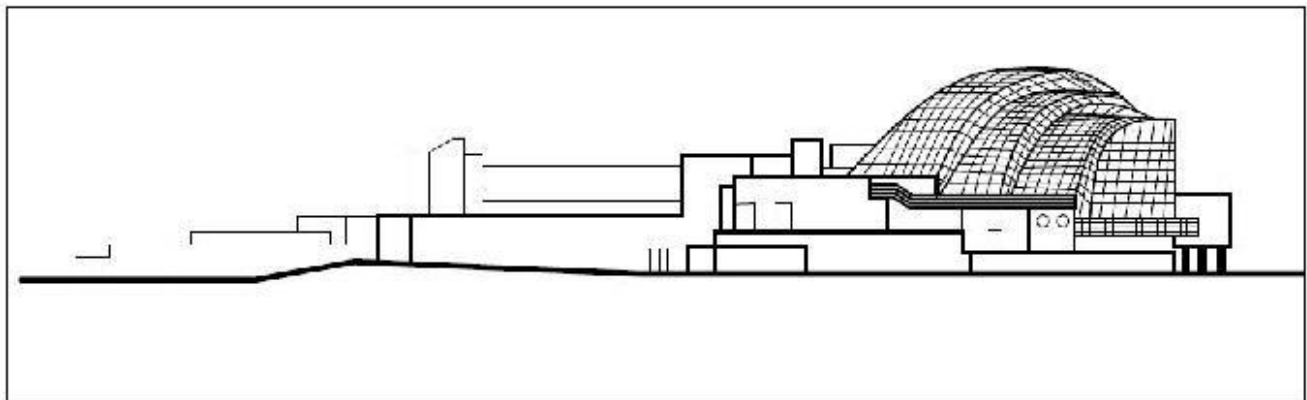
SECCION A-A

Sin escala



ELEVACION 1

Sin escala



ELEVACION 2

Sin escala

ELEVACIONES Y SECCION  
ACUARIO DE FLORIDA. EUA

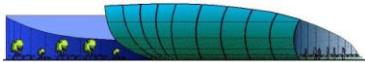
Acuario del Parque Zoológico La Aurora

SIN ESCALA



Escuela Superior de  
Arquitectura  
San Carlos de Guzmán





### 2.4.3 Centro de Visitantes Esclusa de Miraflores, Panamá.

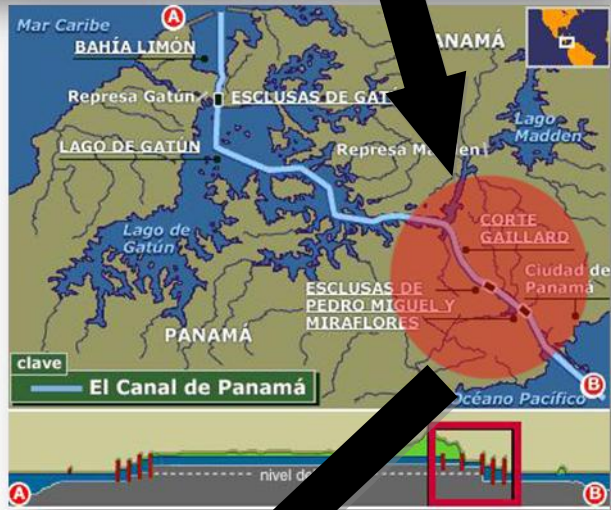
La esclusa de Miraflores, es una de las que forma parte del Canal de Panamá, el cual es una las mayores obras de ingeniería y catalogado como maravilla mundial.

Existen tres esclusas:

Miraflores, Gatún, y Pedro Miguel.

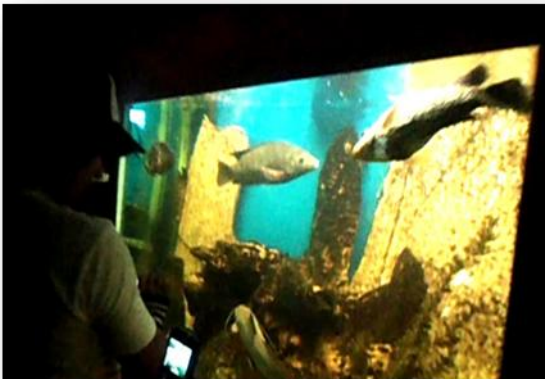
Las esclusas de Miraflores son las más cercanas a la Ciudad de Panamá, en donde funciona el Centro de Visitantes Miraflores, que abarca un área de 18,000.00m<sup>2</sup>.

En él se exhiben maquetas, modelos mecánicos y objetos relacionados con la historia del Canal. También se proyectar videos que resultan muy ilustrativos para quienes quieren conocer más a profundidad la historia y las características del Canal de Panamá. Desde el Centro de Visitantes se puede, a su vez, seguir el transito del buque desde que llega a las esclusas hasta que sale de ellas.





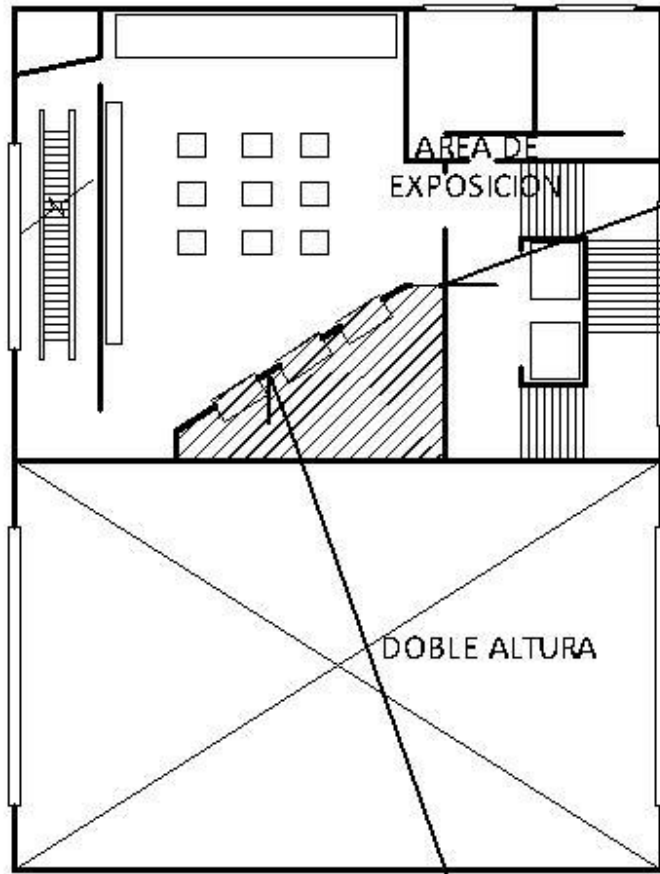
Se inicio su construcción en febrero de 2000, a unos meses que panamá asumiera la administración del canal, se



inauguro el 18 de diciembre de 2003. Se construye con la visión de informar a los panameños y a los visitantes extranjeros

Exposición de peces  
Fuente: Elaboración propia





S.S.

AREA DE  
EXPOSICION

AREA DE EXPOSICION  
DE PECES ENDEMICOS

DOBLE ALTURA



EXPOSICION DE PECES ENDEMICOS

Segundo piso

Sin escala

PLANTA ESQUEMATICA  
CENTRO DE VISITANTES, ESCLUSA MIRAFLORES, PANAMÁ

Acuario del Parque Zoológico La Aurora

SIN ESCALA



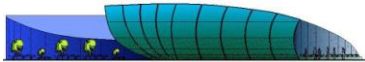
— Universidad  
San Carlos de Borromeo

# Marco de Referencia

Ubicación

Diagnostico

Análisis de sitio



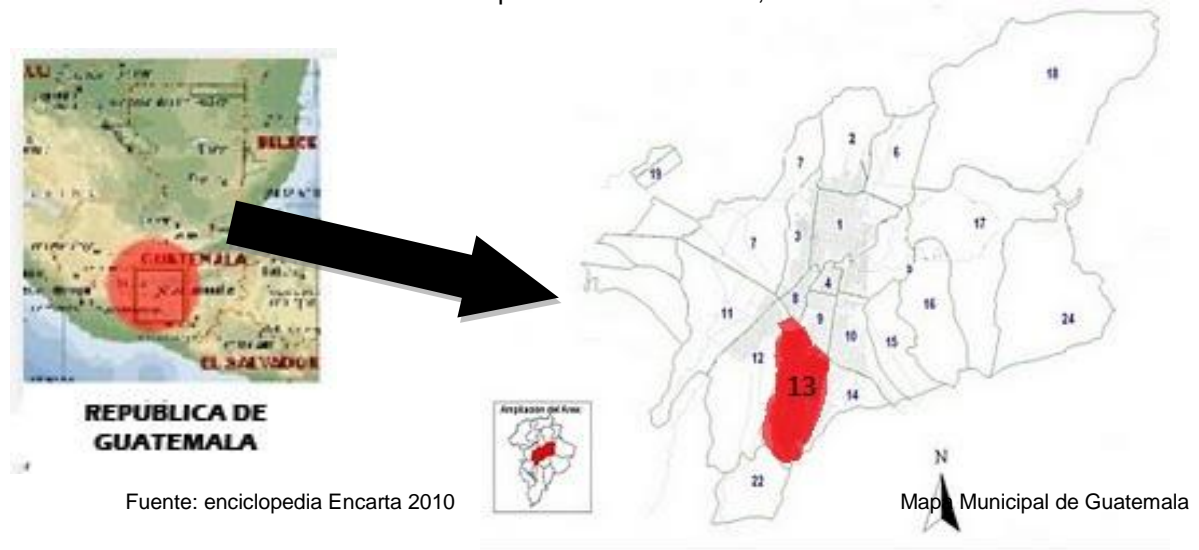
## 3.1 Ubicación

### 3.1.1. Guatemala

La república de Guatemala se encuentra situada en la parte norte del istmo centroamericano. Limita al norte con México al oeste con Belice, Honduras y El Salvador y al Sur con el Océano Pacífico. Aproximadamente contiene 108,889 km<sup>2</sup> y se divide en los departamentos de: Alta Verapaz, Baja Verapaz, Chimaltenango, Chiquimula, El Progreso, Escuintla, Huehuetenango, Izabal, Jalapa, Jutiapa, Peten, Quetzaltenango, Retalhuleu, Sacatepéquez, San Marcos, Santa Rosa, Sololá, Suchitepéquez, Totonicapán, Zacapa, Guatemala (capital).

### 3.1.2. Ciudad Guatemala

Se ubica en el centro meridional de la República de Guatemala, ubicada en el Valle de la Ermita.



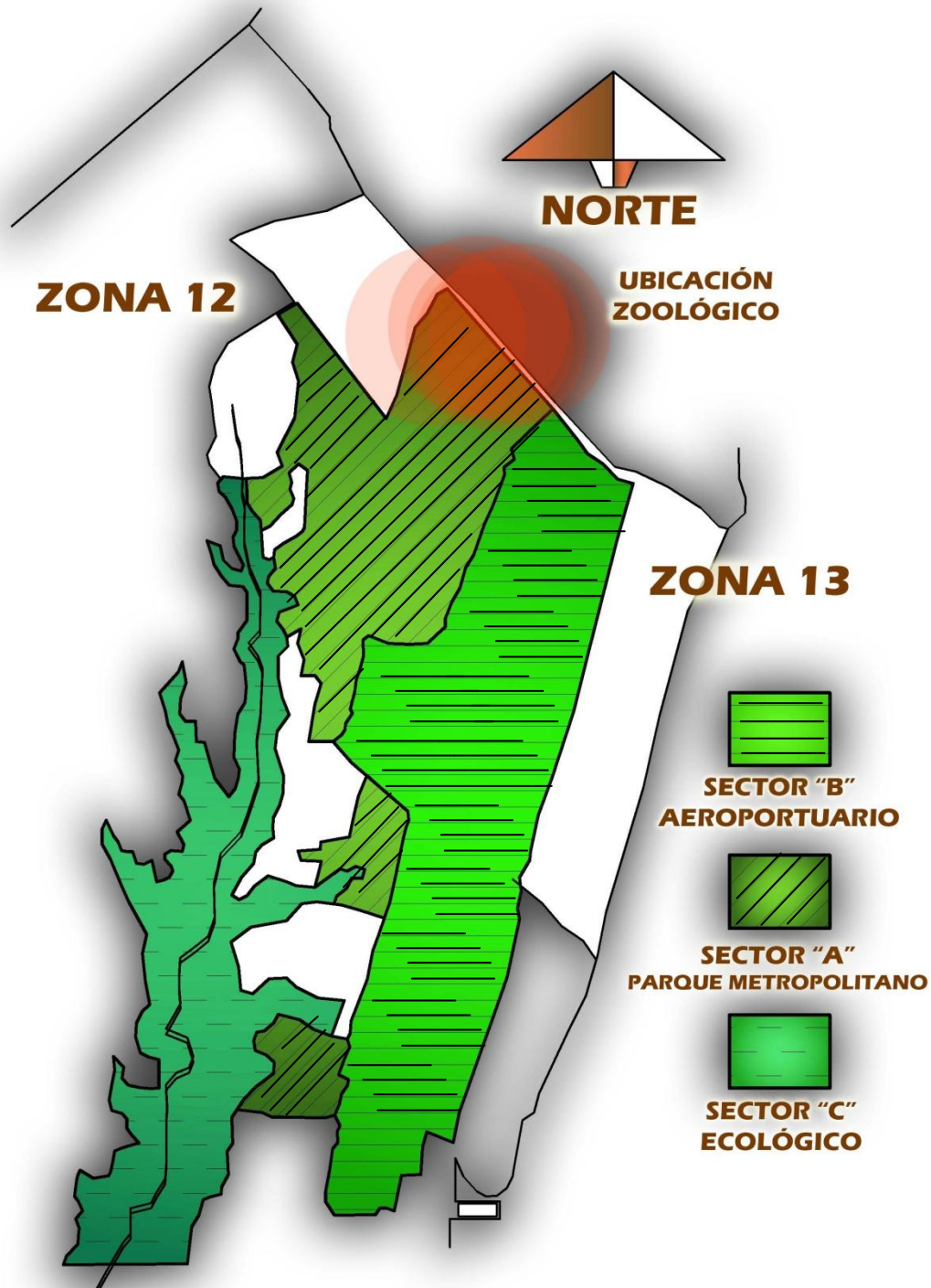
Según el censo 2002 cuenta con 942,348 habitantes.

La ciudad de Guatemala se encuentra distribuida en Zonas que se identifican por números, El Parque Zoológico La Aurora se encuentra ubicado en la zona 13, la cual se sitúa en la parte noroeste de la ciudad.

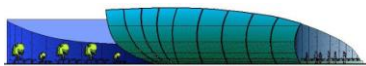


### 3.1.3. Finca la Aurora

División legal de la finca La Aurora, Feria de Noviembre



Fuente: Concejo municipal, Municipalidad de Guatemala, Mapa publicado en el Diario de Centro América, No. 88. Acerca de la división de las tres áreas del conjunto histórico.



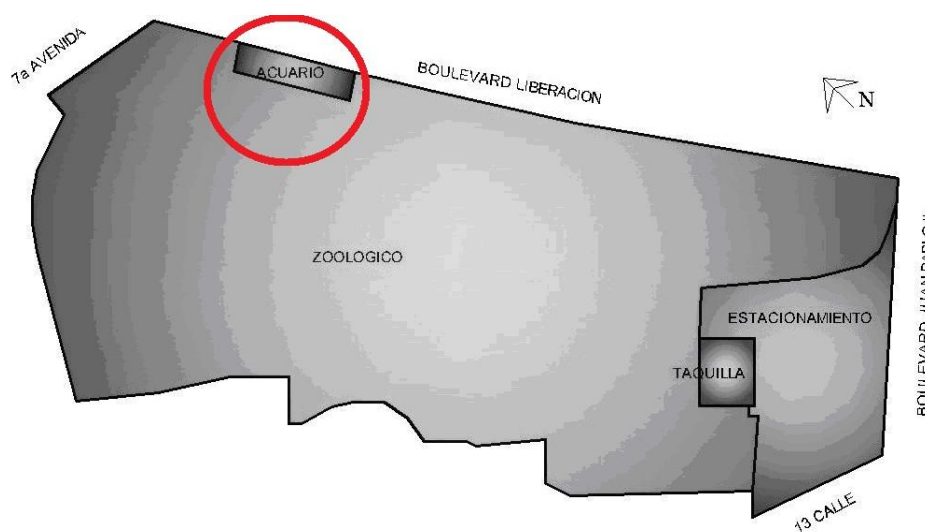
### 3.1.4. Parque Zoológico La Aurora

#### Mapa Zona 13



Fuente [mapasdeguatemala.com/turismo/2010/10/mapa-zona-13/](http://mapasdeguatemala.com/turismo/2010/10/mapa-zona-13/)

El parque zoológico La Aurora se muestra encerrado en el círculo rojo al noreste del aeropuerto Nacional La Aurora



Fuente: Departamento Técnico del Zoológico La Aurora

En la imagen anterior se muestra la ubicación del terreno de estudio dentro del área ocupada por el Parque Zoológico, ubicado en la Zona 13 de la Ciudad Capital.

## 3.2. Diagnóstico

### 3.2.1. Elementos físico geográficos

#### 3.2.1.1. Geología

Se encuentra entre, Altitud: 1.499 metros, Latitud: 14° 37' 15" N, Longitud: 90° 31' 36" O,

#### Suelo superficial

El tipo de suelo presenta una capa vegetal de aproximadamente unos 15 cm.



### Subsuelo

Posteriormente una capa de tipo arcilloso café claro de aproximadamente 1m.

### Substrato

Posterior a esto presenta un suelo rocoso a más de esta profundidad. El suelo presenta una gran capacidad plástica apta para la construcción. Presenta un nivel de ph aproximadamente 7,

### Topografía

El terreno presenta una topografía casi plana. No posee pendiente significativa

## 3.2.2. Aspectos hidrológicos

Es de conocimiento a grandes rasgos de que aproximadamente a 40m existe un manto acuífero. El cual da abastecimiento a todo el parque zoológico, por medio de un pozo mecánico. Que se ubica en la parte sur este del zoológico.

## 3.2.3. Aspectos ambientales

### 3.2.3.1. Clima

Área climática E-16 según el INSIVUMEH, de la Meseta y el Altiplano, en el cual las montañas definen variabilidad lo cual genera microclimas. Las lluvias son variadas, los registros más altos se obtienen de mayo a octubre, el clima predominante es templado,

### 3.2.3.2. Precipitación pluvial

Presenta un promedio de 1.5 a 1.7mm al año.

### 3.2.3.3. Temperatura

Presenta un promedio de mínima de 15°C y una máxima de 28°C.

### 3.2.3.4. Humedad relativa

La ciudad capital presenta datos que van alrededor del 40% de humedad en el ambiente que varían según la estación.

### 3.2.3.5. Vientos

Según datos estadísticos la dirección del viento predominante de la ciudad capital es de Nor noreste a Sur Suroeste

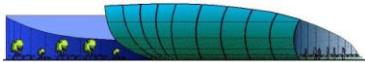
### 3.2.3.6. Flora

El zoológico contiene gran variedad de árboles, en los que se puede observar que predominan los de tipo forestal, no dan fruto, estos son variados con una complexión de tronco delgado y alturas que varían de 10m a 30m. El tipo de vegetación es de bosques secos, debido a la falta de humedad en el ambiente.

### 3.2.3.7. Fauna

El zoológico, cuenta con más de 1000 ejemplares de 110 especies distintas, las cuales habitan en la jurisdicción del zoológico.





### **3.2.4. Aspectos generales de población**

Debido a que el zoológico funciona a nivel nacional e internacional, la tipología usuarios es variada, abarcando diferentes etnias de nuestro país, ladinos y visitantes extranjeros. De todas las edades y las visitas también se realizan por diferentes motivos, como recreacional y educativo, debido a que gran número de establecimientos educativos del país en su mayoría de la ciudad visitan el parque zoológico. Llegando a cifras de más de 700,000 personas que visitan el zoológico al año.

### **3.2.5. Identificación de zona**

El zoológico se ubica entre las zonas 9 y 13 de la ciudad capital.



Imagen satelital Fuente:- google Earth Elaboración propia



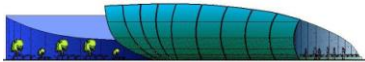
### 3.2.6. Vialidad circundante



Vialidad

1. Boulevard Liberación,
2. 7ª Avenida, Zona 13
3. 5ª Calle, Zona 13
4. Boulevard Juan Pablo II

Imagen satelital  
Fuente:- google earth  
Elaboración propia



### 3.2.7 Zonificación de áreas que rodean al Parque Zoológico La Aurora

En la imagen se puede observar el uso del suelo de los que se puede mencionar que en el área educativa se puede ubicar el instituto Fischman, en el área cultural a los museos de arqueología, arte moderno y del niño. Extendiéndose hacia el norte encontramos la zona 9 y zona 10 de la ciudad las cuales son las que poseen mayor actividad laboral, dentro de las cuales podemos encontrar diferente tipo de comercio, como empresas de todo tipo, hoteles, centros comerciales, restaurantes, entro otros.

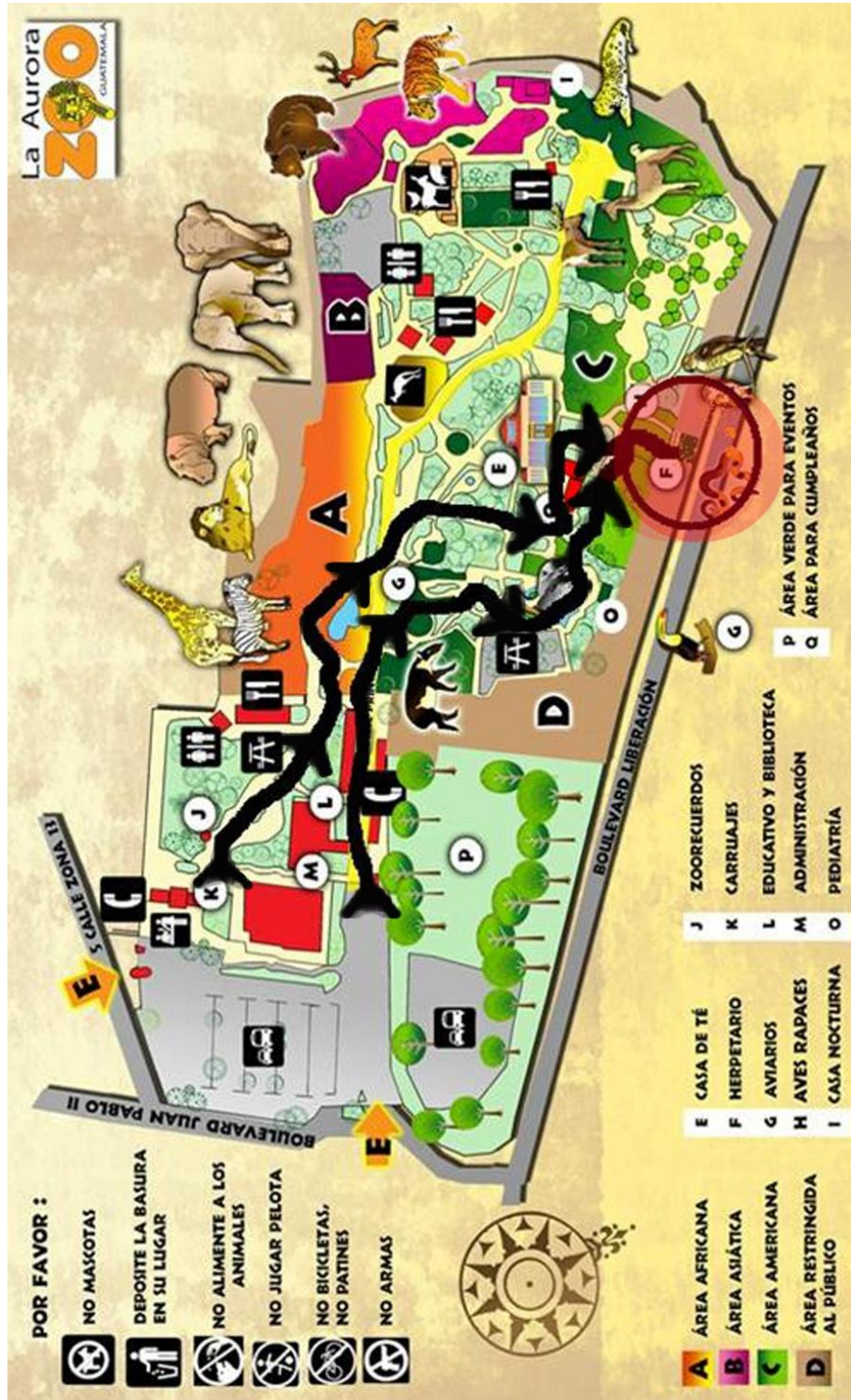


Imagen satelital  
Fuente:- google earth  
Elaboración propia

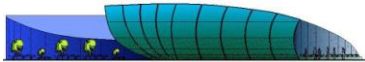


### 3.2.8. Accesibilidad

Se accede al lugar de forma peatonal. En la siguiente imagen se encuentra indicado con negro el recorrido peatonal que las personas visitantes realizan desde la entrada principal, hacia el área de estudio la cual se encuentra encerrada en un círculo.



Fuente: Pagina web La Aurora Zoo.



### **3.2.9. Imagen Urbana**

Conceptos de imagen urbana:

#### **3.2.9.1. Senderos**



Senderos del zoológico, elaboración propia

La vista y caminata al aire libre es uno de los conceptos que se emplean dentro de la imagen del Zoológico, la cual produce en los visitantes un recorrido que da confort.

Está a su vez está ligada íntimamente a La Diversidad de sensaciones, la cual se crea por los diferentes recintos los cuales se adecuan según las necesidades de sus habitantes animales, a nivel general en toda el área que circunda el terreno de estudio se puede observar la identidad perceptual, la cual es manejada a través de los senderos, la división del espacio peatonal con las áreas verdes.



Senderos del Zoológico. Fuente: elaboración propia

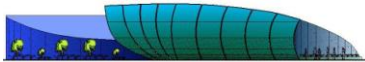




Senderos del Zoológico. Fuente: elaboración propia



Senderos del Zoológico. Fuente: elaboración propia



Todas estas características similares en la imagen del lugar hacen que este se vuelva también una de las características identificables de la imagen urbana actual del zoológico, la cual también considera la orientación que se le da al usuario.

Elementos de imagen  
Fuente: elaboración propia



### 3.2.9.2. Señalización



En la fotografía anterior, se puede apreciar el tipo de señalización que se encuentra en uno de los accesos peatonales que se dirigen al actual serpentario, este a su vez se repite en todos los recorridos del zoológico y que sirven como ubicación para las personas que circulan por los senderos, y demás áreas de apoyo.

Señalización del Zoológico.  
Fuente: Elaboración propia.



En la fotografía se puede apreciar el señalamiento de y salida del herpetario, este tipo de señalamiento también se maneja en las demás áreas del zoológico.



Señalización del Zoológico. Fuente: elaboración propia

### 3.2.9.3. Senderos y recintos

La estructura visual que se aprecia en la fotografía anterior, muestra como los recintos de los animales se encuentran ubicados a costados de un sendero, el cual sirve como medio para que las personas se desplacen y observen a su alrededor la fauna exuberante del zoológico.

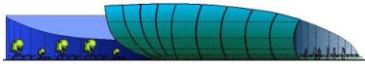


Al mismo tiempo se puede observar la frecuencia que tiene la imagen urbana de este sector, que contiene transición del espacio peatonal con el natural y que es logrado a través de las texturas que se manejan.

Senderos y recintos del zoológico. Fuente: elaboración propia

El contraste y transición es un elemento de la imagen urbana que se identifica fácilmente en el zoológico, dentro del cual podemos observar naturaleza y construcciones, comercio y diferentes equipamientos. Cada construcción muestra jerarquía según su ubicación y que en ella convergen varios senderos para que las personas también observen su arquitectura y las actividades culturales que allí se realizan, como la casa del té, la cual se ubica en el área central del zoológico,





esto permite tener congruencia la cual es otro elemento presente. La secuencia visual que tiene el zoológico se puede identificar fácilmente, ya que de esta secuencia da atractivos al nivel de imagen del zoológico, utilizando senderos, el manejo de vegetación, la arquitectura de los recintos de los animales, los cuales utilizan otro elemento de imagen urbana, como lo es la proporción y escala que las personas perciben al observar y tener relación con el sitio de las especies tratando de recrear un ambiente natural, todo poseen vegetación en su interior, estructuras simulando troncos, piedras, lagunas, y así diferentes elementos de la naturaleza

#### 3.2.9.4. Texturas

En la imagen se puede observar la arquitectura que se maneja en los recintos la cual trata de recrear ambientes naturales, tanto para los animales como los observadores.



Texturas del Zoológico.  
Fuente: elaboración propia



### 3.2.10. Equipamiento

Dentro del zoológico se puede observar diferentes tipos de edificaciones que prestan servicio a las personas que visitan y que laboran en el zoológico.

En las que se pueden mencionar las siguientes:

Área de empleados y bodega

Estas áreas de apoyo están restringidas al paso de visitantes al zoológico,

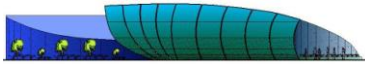
En esta ubicación se encuentra el área de carga y descarga que presta servicio a todo el zoológico, es decir que todos los desechos del lugar son llevados a esta área.



Área de servicio  
Fuente: Elaboración propia



Área de carga y descarga  
Fuente: Elaboración propia



Departamento Técnico  
Fuente: Elaboración propia

El área de departamento técnico del zoológico también está ubicada en un área restringida al paso del público y para llegar a ella es necesario pasar por las áreas expuestas anteriormente, en esta área se ubican las oficinas de los veterinarios a cargo del mantenimiento de los animales del zoológico.



Áreas de apoyo del departamento técnico  
Fuente: Elaboración propia

Siguiendo se puede encontrar el área de mantenimiento del zoológico, en donde se efectúan reparaciones de diversos objetos, también se puede observar la cocina del zoológico, en este lugar se elaboran las dietas de todos los animales del zoológico, la cual posee ingreso de vehículos debido a la cantidad de legumbres y demás alimentos que ingresan diariamente al zoológico.

En el área central del parque, se encuentra la casa del té, la cual es una joya histórica, fue construida por el general J. Ubico, actualmente se utiliza para realizar eventos sociales

Casa del té  
Fuente: Elaboración propia





Área de comida  
Fuente: Elaboración propia

Se pueden encontrar comercios autorizados dentro del parque, brindando servicio a los usuarios en su recorrido.



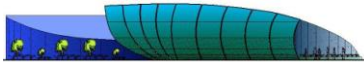
En la fotografía se muestra los servicios sanitarios, ubicados en el recorrido del parque a disposición de las personas.

Servicios sanitarios  
Fuente: Elaboración propia

En el área de ingreso peatonal al parque zoológico La Aurora, se puede observar varios comercios de diferentes artículos, comida y soubernirs.

Plaza  
Fuente: Elaboración propia





El zoológico posee áreas educativas, las cuales poseen un área de talleres prácticos y un área de exposiciones, cuenta también con una biblioteca, en la parte posterior a esta área se encuentra el área administrativa, la cual posee ingreso propio vehicular y peatonal.

Áreas educativas  
Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la fotografía, el teatro que se encuentra dentro del Parque Zoológico La Aurora

Teatro  
Fuente: Elaboración propia



### 3.2.11. Población

El zoológico posee un registro estadístico acerca de los visitantes al zoológico, el cual se clasifica de la siguiente forma:

Estadísticas del año 2010

FECHA	ADULTOS	NIÑOS	MAESTROS	ALUMNOS	TOTAL
ENERO	33,863	15,031		59	48,953
FEBRERO	21,161	12,217	1,287	2,936	37,601
MARZO	41,339	23,829	3,947	14,136	83,251
ABRIL	40,293	27,820	1,438	25,507	95,058
MAYO	35,762	22,580	1,011	17,313	76666
JUNIO	37,958	18,813	824	13,566	71161
JULIO	29,324	17,607	178	313	47,422
AGOSTO	34,799	18,799	439	7,939	61,976
SEPTIEMBRE	24,145	10,893	226	506	35,770
OCTUBRE	27,608	14,218	295	436	42,557
NOVIEMBRE	40,996	20,546	63	1,724	63,329
DICIEMBRE	33,582	17,392		754	51,728
<b>TOTAL</b>	<b>399930</b>	<b>219842</b>	<b>9,708</b>	<b>85,189</b>	<b>715,472</b>

Fuente: Registro del Zoológico la Aurora



En la tabla anterior se muestra que el mes más concurrido es el mes de abril con una cantidad de 95,058, visitantes en general, por lo cual procedemos a hacer el siguiente calculo

$$\frac{95,058}{26 \text{ días de servicio}} = 3,657 \text{ personas por día}$$

Teniendo esta cantidad procedemos a dividir este número de personas dentro de las horas de servicio al día que presta el zoológico las cuales son 6 en un horario de 10:00 a 16:00 horas.

$$\frac{3,657 \text{ p}}{6 \text{ horas}} = 610 \text{ personas por hora}$$

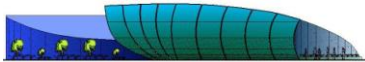
en este caso asumiremos que el 80% de los que visiten el zoológico, harán su recorrido también por el acuario entonces tendremos que el 80% de 610 personas es igual a 488 visitantes seguros del acuario.

Debido a que la visita a los recintos es por recorridos, por medio de observación se estableció que las personas permanecen aproximadamente de 3 a 6 minutos en cada lugar del zoológico, para lo cual asumiremos que los visitantes permanecerán 6 minutos dentro del acuario, tendremos la operación siguiente:

$$\frac{60 \text{ minutos}}{6 \text{ minutos}} = 10$$

$$\frac{610 \text{ personas}}{10} = 61 \text{ personas por cada 6 minutos}$$

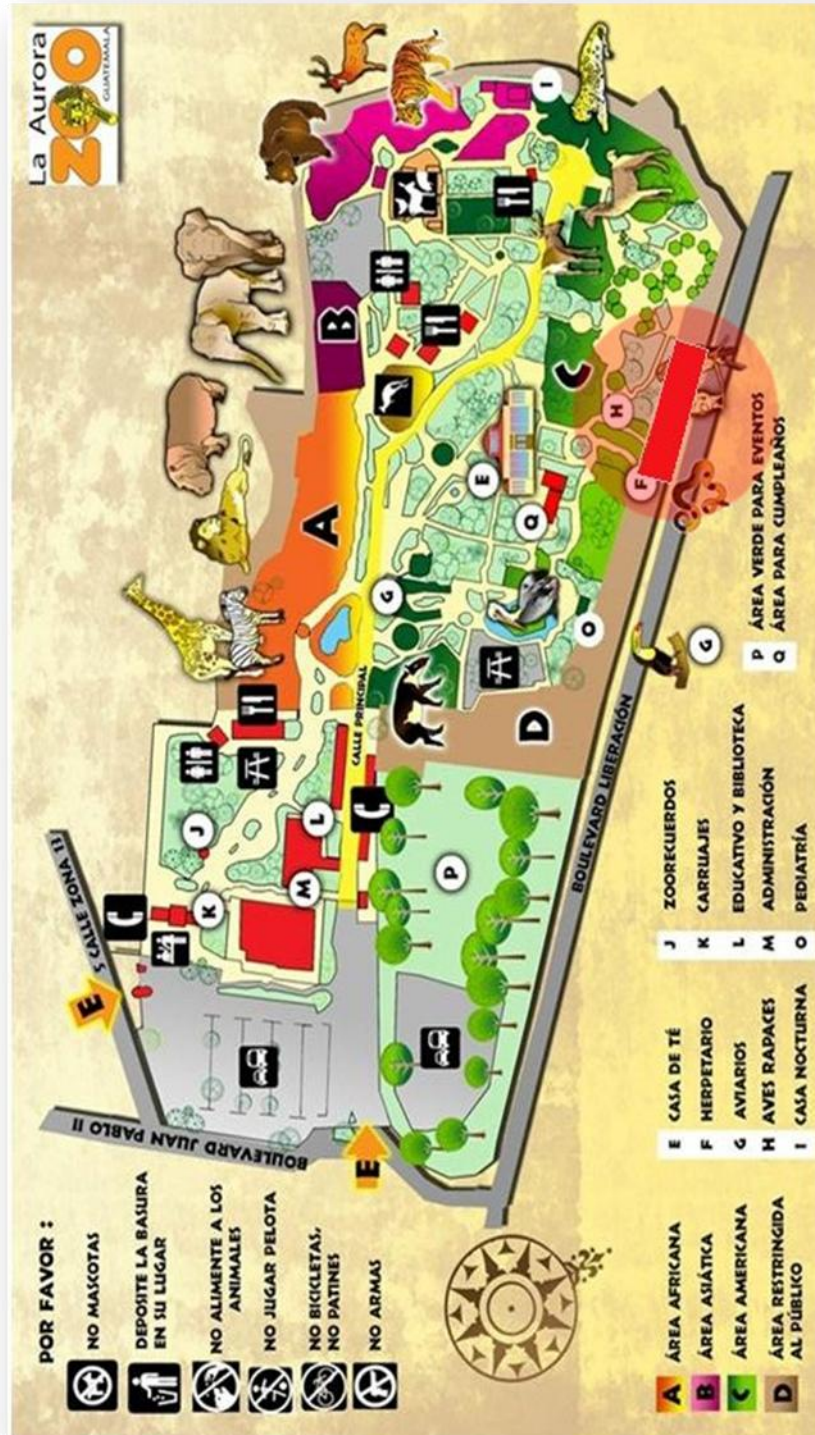
Por lo cual se estima que cada persona ocupara 1m cuadrado entonces como resultado tendremos que como mínimo el acuario deberá poseer 61m cuadrados en el área de espectadores.



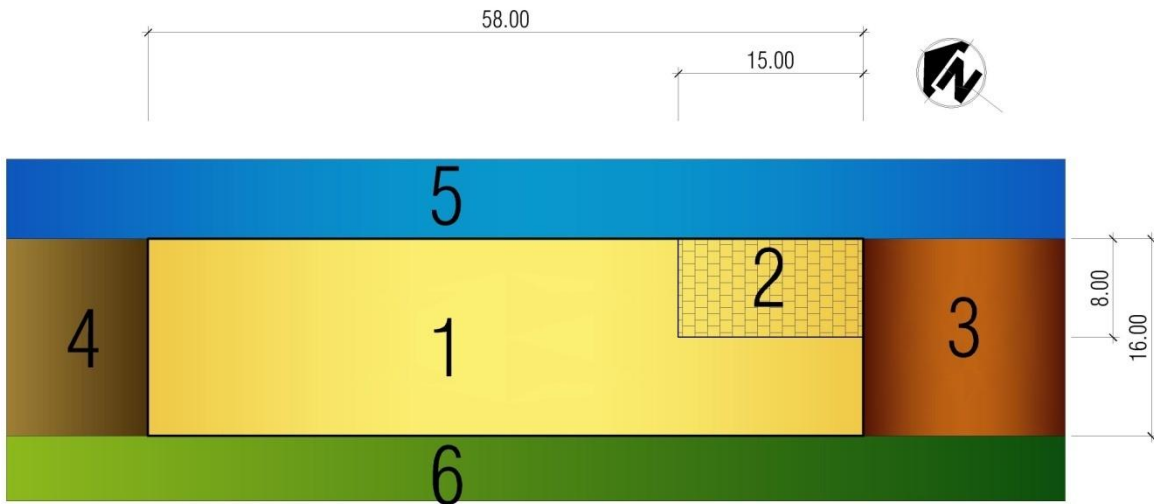
### 3.3. Análisis de Sitio

Distribución de áreas dentro del Parque Zoológico La Aurora, en el círculo rojo de la imagen se ubica el terreno de estudio.

Fuente: Pagina web La Aurora Zoo.



### 3.3.1. Terreno de estudio

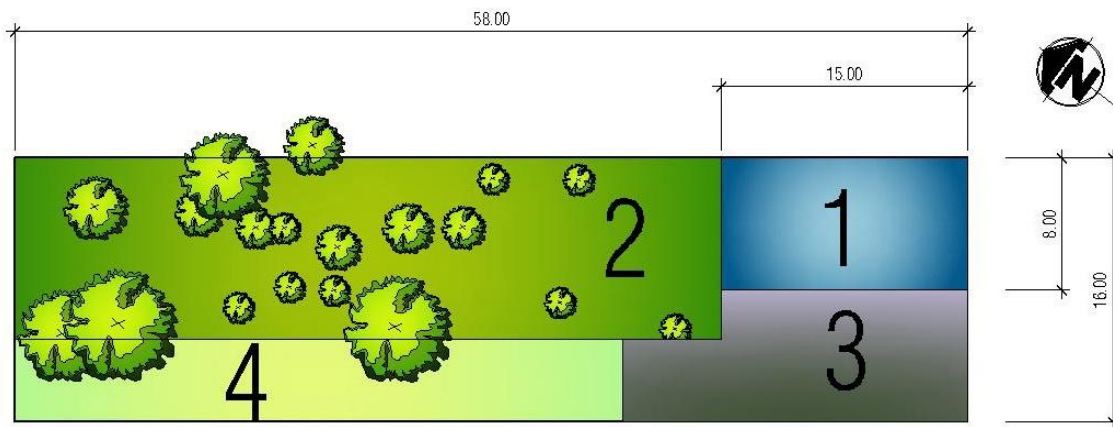


Fuente: Elaboración propia

En la imagen anterior se muestra el terreno y sus colindancias en el siguiente orden:

1. es el terreno disponible
2. edificación en donde se encuentra el herpetario actualmente.
3. colindancia con edificación antigua que se utiliza como bodega.
4. colinda con la jaula de aves de rapiña.
5. colindancia al exterior en el boulevard liberación.
6. colindancia con recintos y circulación de visitantes.<sup>40</sup>

#### 3.3.1.1. Distribución interna del terreno

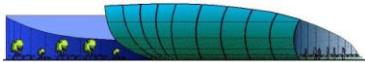


Fuente: Elaboración propia

1. Herpetario
2. Área libre con árboles
3. Área de circulación de usuarios
4. Área de circulación de mantenimiento

<sup>40</sup> Fuente: Elaboración propia





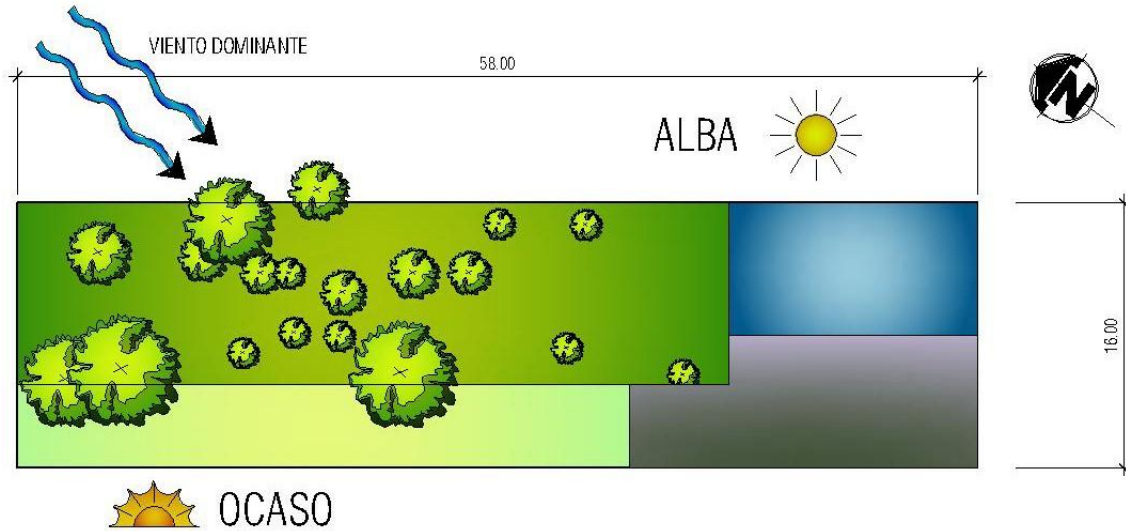
### 3.3.1.2. Tipo de suelo.

El suelo del terreno es de tipo arcilloso

### 3.3.1.3. Temperatura.

La temperatura registrada tiene un parámetro de: mínima 14° y máxima 34°.

### 3.3.1.4. Análisis de terreno.



### 3.3.1.5. Construcción existente

Se ubica dentro del terreno el edificio que ocupa actualmente el herpetario, este cuenta con un área de recorrido para los visitantes y un área de mantenimiento para los animales y el personal encargado del lugar.

Exterior Herpetario  
Fuente: elaboración propia





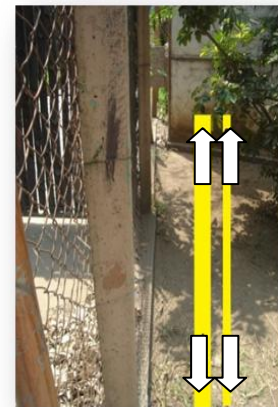
En la fotografía se muestra el ingreso al herpetario, se puede observar que es una construcción de mampostería tradicional de block, el acceso que se ubica en el costado izquierdo es solo para personal autorizado, debido a que allí se encuentra el área de mantenimiento de las especies y las áreas requeridas para el personal para desarrollar sus labores.

Herpetario  
Fuente: Elaboración propia

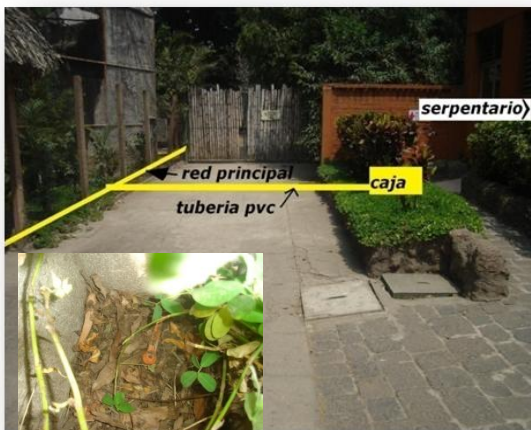
### 3.3.2. Agua potable

El proyecto se proveerá de agua de la siguiente forma; el zoológico La Aurora posee su propio pozo mecánico, el cual es el que abastece a todo el lugar. Posteriormente a que el agua sea recolectada por el pozo se traslada a través de una tubería de 6" de diámetro de PVC, la cual es impulsada por una bomba hidroneumática hacia un tanque Elevado, del cual sale una red de tubería de 3" de diámetro de PVC, la cual es la encargada de abastecer a cada toma que se encuentra dentro del zoológico.

Tanto la tubería que se dirige al tanque elevado como la red de agua potable general tiene paso a 60 cm del límite del terreno de estudio, esta se encuentra ubicada paralelamente a la valla que divide el área restringida con el área de recintos y el área peatonal de visitantes. Se encuentra una caja que abastece al herpetario, la cual posee una válvula de compuerta que es la que regula el paso del agua hacia el mismo.



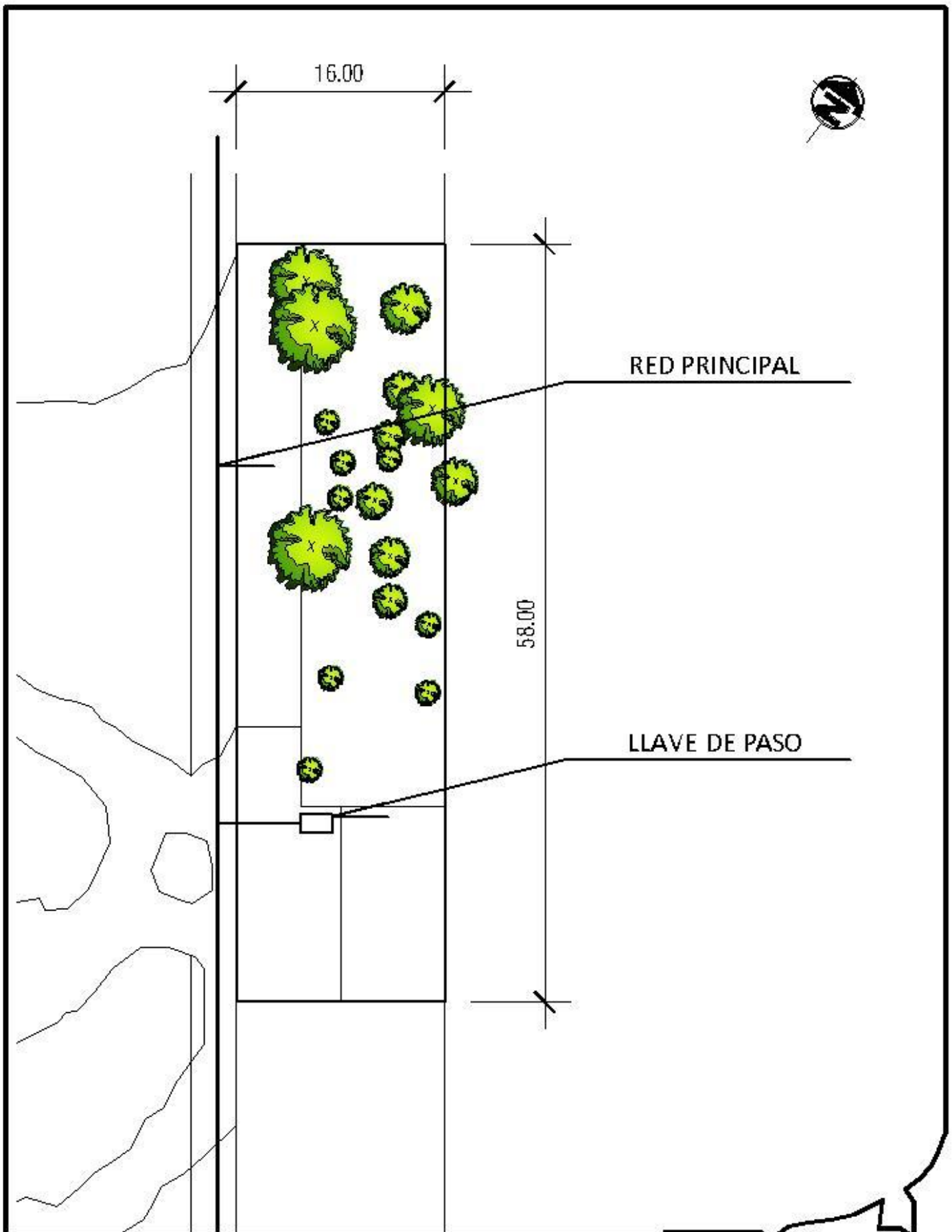
Cerca divisoria. Fuente: elaboración propia



La tubería de la red principal de agua potable se encuentra ubicada a una profundidad de 0.80m.

La caja en donde se encuentra la válvula de compuerta, actualmente está en una jardinera del serpentario, cubierta por vegetación y tierra acumulada en su interior, la válvula permanece visible por el uso que se le da por parte del personal de mantenimiento del lugar. En la fotografía numero 14 se encuentra un esquema del paso de la tubería principal de la red y en qué lugar tiene entrada el agua potable al serpentario.

Red de agua potable  
Fuente: Elaboración propia



UBICACION DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

Acuario del Parque Zoológico La Aurora      Escala: 1/400



### 3.3.3. Drenaje

El zoológico posee un sistema de tubería de aguas servidas de 10" de red principal y va disminuyendo en los ramales, cuenta con un total de 12 colectores de diámetro de 1m. La tubería posee 2% de pendiente. Uno de los doce colectores del circuito de drenajes del zoológico se encuentra ubicado entre los recintos de jabalí y las aves rapaces, es el que se encuentra más próximo al terreno de estudio.



Caja de drenaje  
Fuente: elaboración propia



Dentro de la caja se encuentra una cota de salida de 0.40m de profundidad el cual se desplaza con una pendiente del 2% de pendiente la cual va a desembocar al colector el cual posee una profundidad de 1.80m

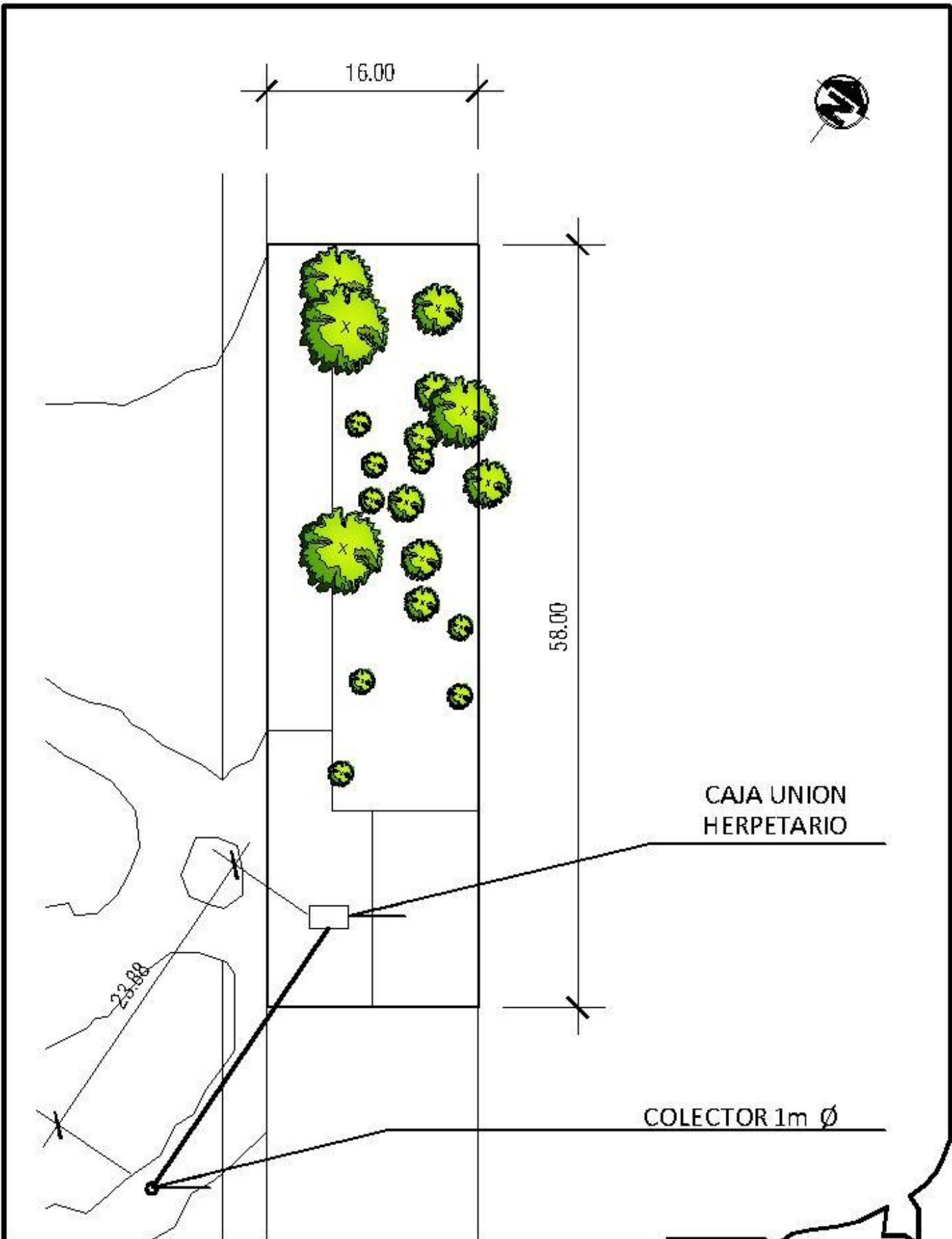
Drenajes  
Fuente: elaboración propia

El colector se ubica en medio de dos recintos como se muestra a continuación en la fotografía N.18, en donde se muestra que este se encuentra restringido el paso público, este posee una tapadera de concreto del diámetro del colector con un bisel de seguridad de 0.10m para evitar la pérdida de la tapa dentro del mismo.



Ubicación de colector  
Fuente: elaboración propia





UBICACION DE DISTRIBUCION DE DRENAJE

Acuario del Parque Zoológico La Aurora

Escala: 1/400



Universidad  
San Carlos de Guatemala

### 3.3.4. Electricidad

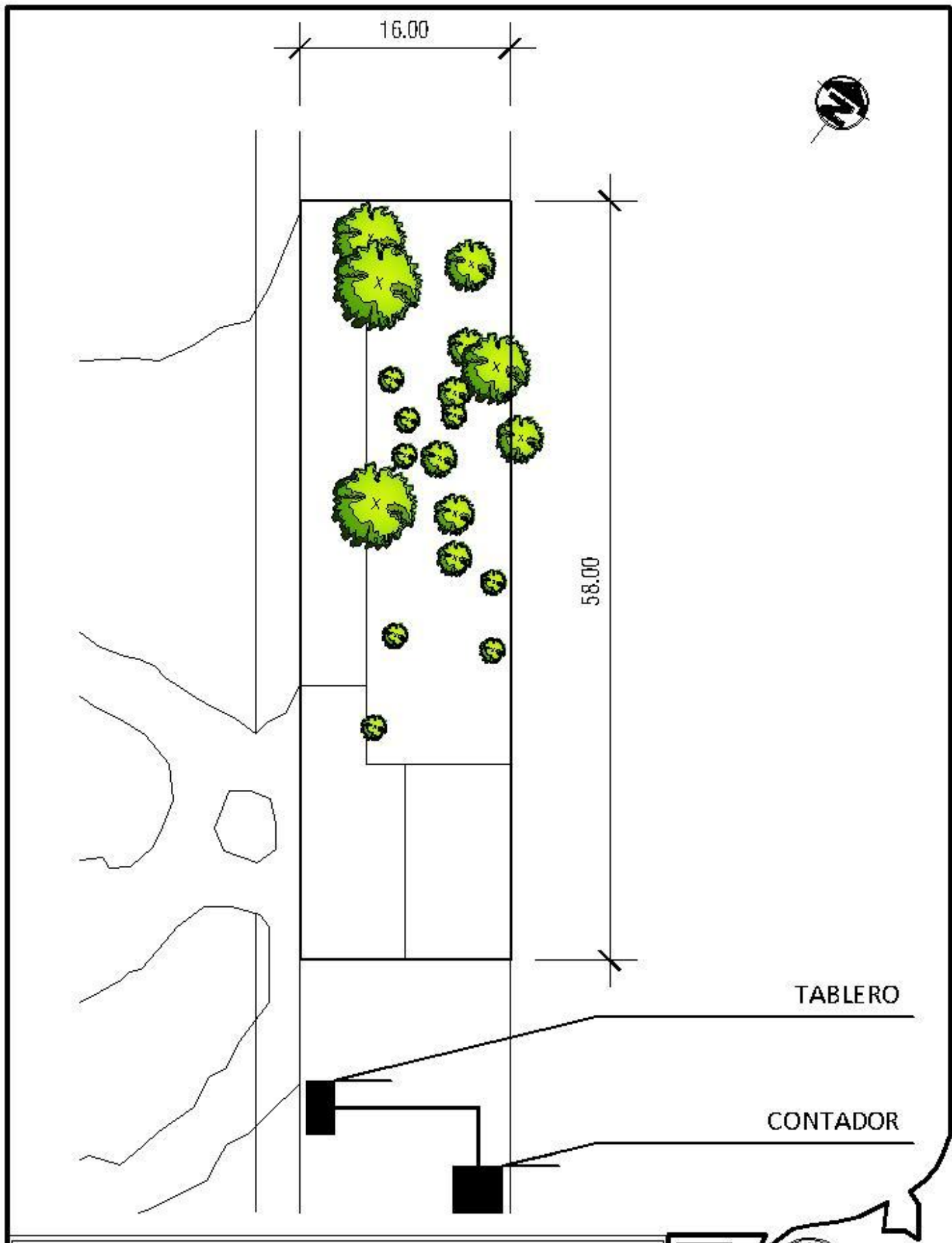
En la colindancia sur del terreno de estudio, dentro del área libre se encuentra una caja de distribución de electricidad la cual alimenta a una caja de flip-on de forma subterránea, esta se encuentra colindando con el recinto de jabalíes.

Ubicación de contador y tablero  
Fuente: elaboración propia



Esta área libre en donde se encuentran los contadores está ubicada fuera del terreno de estudio en el lado sur de este. Este se dirige de forma subterránea a un tablero de distribución que se muestra en la fotografía. También se puede observar la caja de distribución, de la cual se alimentan los recintos que se ubican en la parte posterior de esta estación eléctrica.

Ubicación de tablero  
Fuente: elaboración propia



UBICACION DE CONTADOR Y TABLERO

Acuario del Parque Zoológico La Aurora

Escala: 1/400



Universidad de San Carlos de Guatemala

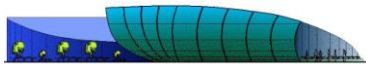
# Proceso de diseño

Premisas de diseño

Dimensionamiento de peceras

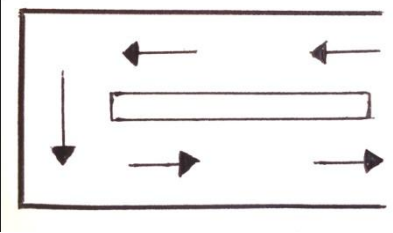

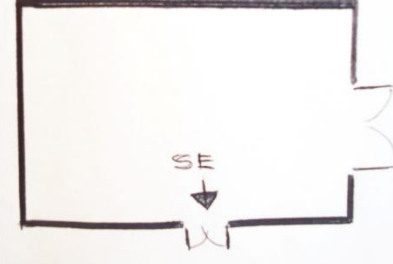
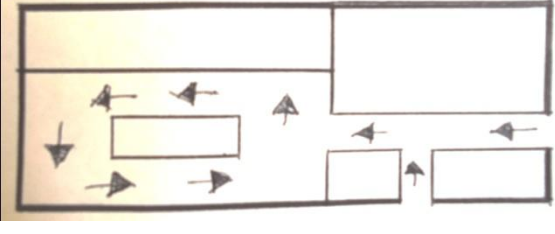
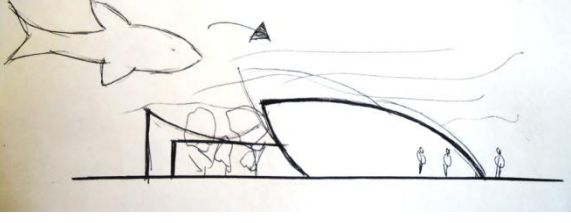
Proceso de diseño





### 4.1 Premisas de Diseño

#### 4.1.1. Premisas espaciales y de circulación

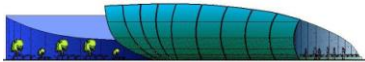
<b>1</b>	Recorridos simples, para facilitar la movilización de los espectadores y para mejor circulación en emergencias	
<b>2</b>	Colocar los espacios para observar los estanques en alturas cómodas a la vista del espectador	
<b>3</b>	Considerar en el diseño salidas de emergencia	
<b>4</b>	Diseño en planta por medio de conceptualización de figuras geométricas, definiendo a base de ellas las circulaciones	
<b>5</b>	Diseño en elevación usando idea generatriz, utilizando la forma para definir áreas del proyecto.	

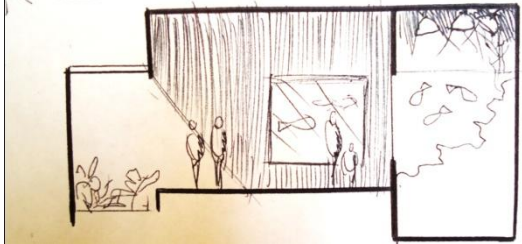

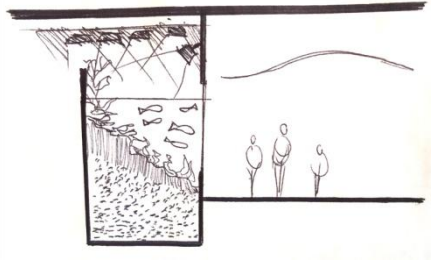
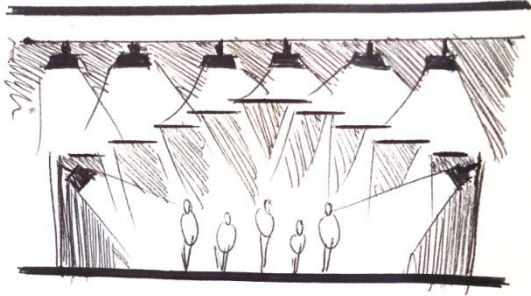


6	Uso de colores y texturas en el proyecto para aumentar su riqueza visual	
7	Uso de pendiente moderada en rampas.	
8	Diferentes alturas para dar jerarquía a las áreas	

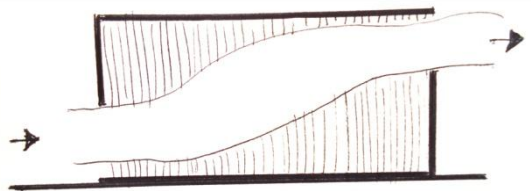
#### 4.1.2. Premisas de ambientación interior y exterior

9	Manejo de jardines internos	
10	Manejo de jardines externos	

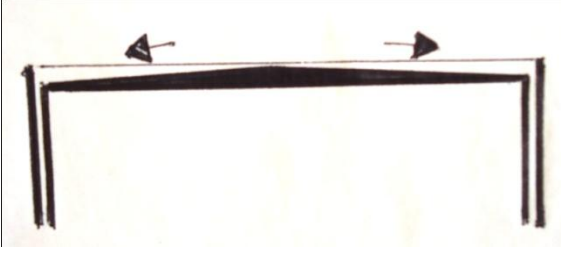
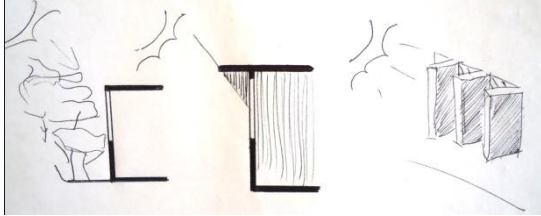
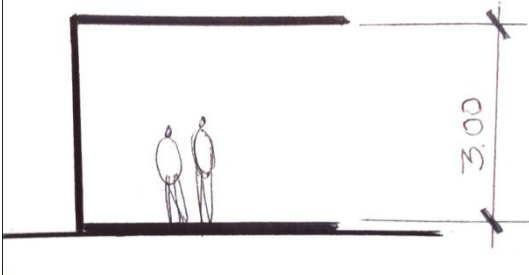
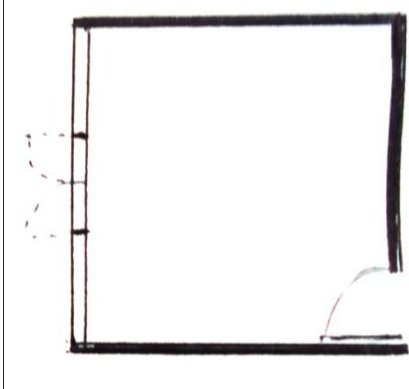
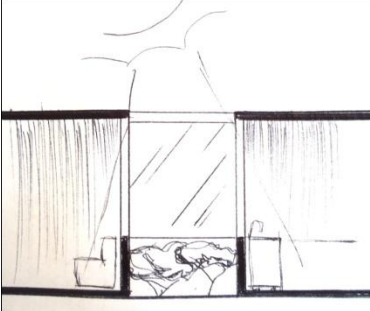


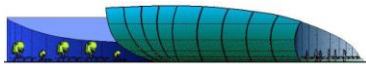
<b>11</b>	Uso de luz natural en el área de exposición solo en lugares adecuados, retirado de los estanques	
<b>12</b>	Uso de luz natural en áreas restringidas al público, para evitar el consumo de energía en estas áreas	
<b>13</b>	Uso de luz artificial en estanques, recreando el ambiente natural de las especies	
<b>14</b>	Uso de luz artificial directa e indirecta dentro del área de exposición al público	

### 4.1.3.Premisas climático ambientales

<b>15</b>	Colocar entradas de aire en la parte mas baja y salidas de aire en la parte mas alta del proyecto	
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------



<p><b>16</b></p>	<p>Uso de pendientes adecuadas y drenaje pluvial, para la evacuación del agua de lluvia en los techos</p>	
<p><b>17</b></p>	<p>Colocar ventanas en orientación apropiada o proteger las ventanas para evitar incidencia solar indeseable</p>	
<p><b>18</b></p>	<p>Utilizar alturas confortables mínimo de 3.00m. Para evitar la concentración de calor dentro de los ambientes de trabajo.</p>	
<p><b>19</b></p>	<p>Uso de ventilación natural en los ambientes con un mínimo del 30%</p>	
<p><b>20</b></p>	<p>Uso de túneles de luz. Para los ambientes en donde se dificulte la libre iluminación de ventanas.</p>	



### 4.1.4. Premisas manejo de recursos

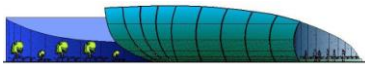
21	Uso de pequeñas plantas de tratamiento para minorizar la contaminación del agua en los drenajes	
22	Uso de tanque subterráneo de almacenamiento de agua para usar en los estanques de exhibición y los tanques internos.	
23	Ocultar las áreas de desecho de la vista de los visitantes al acuario.	

### 4.1.5. Premisas estructurales

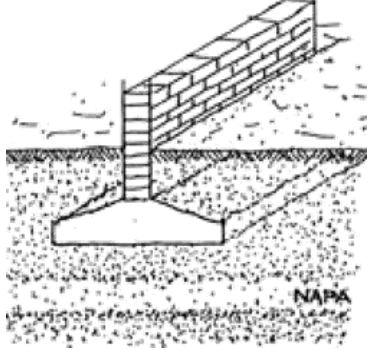
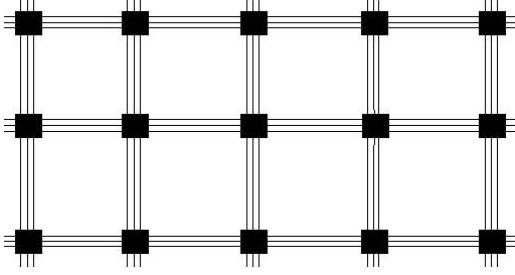
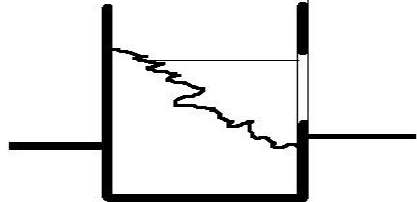
24	Uso de una retícula cuadrada en planta, para la distribución de columnas	
25	Uso de estructura metálica tubular en fachada para permitir flexibilidad de forma.	



<p><b>26</b></p>	<p>Uso de vigas primarias y vigas secundarias para cubrir luces con una estructura de concreto armado</p>	
<p><b>27</b></p>	<p>En fachada uso de recubrimiento de concreto sobre la estructura metálica, tubular siguiendo la forma de los paneles de la fachada.</p>	
<p><b>28</b></p>	<p>Ubicación de ejes para definir muros.</p>	



### 4.1.6. Premisas de cimentación

<b>29</b>	Uso de cimiento corrido con zapatas en las áreas de menos esfuerzo	
<b>30</b>	Uso de zapatas y vigas de amarre en el área que requiere mayor resistencia a los esfuerzos.	
<b>31</b>	Uso de estructuras de concreto reforzado en forma de cajón en estanques para aislar el terreno natural del terreno de los estanques.	



## 4.2. Dimensionamiento de peceras

L. pez cm = longitud en centímetros sumada de los peces que habitaran la pecera

No. pez = numero de peces contenidos en la pecera, sin importar su especie

Área c. = área constante que ocupa un pez<sup>41</sup>

Área = L. pez \* Área c.

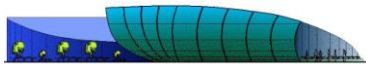
Área T = Área con un 30% incrementado. Para posible crecimiento de especies.

Perímetro y altura: de la pecera para las especies que se están calculando.

TIPO	No.	L. pez cm	No. pez	Área c. cm <sup>2</sup>	Área cm <sup>2</sup>	Área T cm <sup>2</sup>	Perímetro cm	Altura cm
PECES DE AGUA DULCE TROPICAL	1	398.4	50	30	19920	25896	750	125
	2	120	4	30	3600	4680	300	50
	3	22.8	4	30	684	889.2	150	25
	4	22.8	4	30	684	889.2	150	25
	5	59	8	30	1770	2301	225	37.5
	6	15	6	30	450	585	105	17.5
	7	36	4	30	1080	1404	180	30
	8	56	4	30	1680	2184	225	37.5
	9	46	4	30	1380	1794	180	30
	10	50	4	30	1500	1950	210	35
	11	36	4	30	1080	1404	180	30
	12	28	4	30	840	1092	150	25
	13	120	4	30	3600	4680	300	50
	14	60	4	30	1800	2340	225	37.5
	15	30	4	30	900	1170	150	25
	16	44	4	30	1320	1716	180	30
	17	44	4	30	1320	1716	180	30
	18	60	4	30	1800	2340	225	37.5
	19	40	4	30	1200	1560	180	30
	20	40	4	30	1200	1560	180	30
	21	44	4	30	1320	1716	180	30
	22	60	4	30	1800	2340	225	37.5
	23	50	4	30	1500	1950	210	35
	24	36	6	30	1080	1404	180	30
	25	32	4	30	960	1248	150	25
	26	77	2	30	2310	3003	240	40
	27	28	4	30	840	1092	150	25
	28	80	4	30	2400	3120	240	40
	29	30	4	30	900	1170	150	25
	30	44	4	30	1320	1716	180	30
	31	32	8	30	960	1248	150	25
	32	39	6	30	1170	1521	180	30
	33	28	4	30	840	1092	150	25
	34	48	4	30	1440	1872	210	35
	35	40	4	30	1200	1560	180	30

<sup>41</sup> MILLS, Dick, *Op. Cit.* Pág. 116





## ACUARIO DEL PARQUE ZOOLOGICO LA AURORA

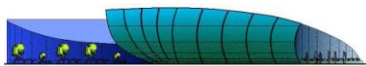
	36	44.8	4	30	1344	1747.2	180	30
	37	28	4	30	840	1092	150	25
	38	30	6	30	900	1170	150	25
	39	53	2	30	1590	2067	225	37.5
	40	36	4	30	1080	1404	180	30
	41	44	8	30	1320	1716	180	30
	42	40	4	30	1200	1560	180	30
	43	70	2	30	2100	2730	240	40
	44	50	2	30	1500	1950	210	35
	45	40	4	30	1200	1560	180	30
	46	60	4	30	1800	2340	225	37.5
AGUA PECES DULCE FRIA	47	165	14	75	12375	16087.5	540	90
	48	44	4	75	3300	4290	300	50
	49	44	4	75	3300	4290	300	50
	50	50	2	75	3750	4875	300	50
	51	50	2	75	3750	4875	300	50
	52	59.2	16	75	4440	5772	330	55
	53	40	4	75	3000	3900	300	50
	54	196	4	75	14700	19110	600	100
	55	32	4	75	2400	3120	240	40
	56	45	6	75	3375	4387.5	300	50
MARINA TROPICAL	57	242	10	120	29040	37752	840	140
	58	242	12	120	29040	37752	840	140
	59	231	14	120	27720	36036	840	140
	60	120	8	120	14400	18720	600	100
MARIN A FRIA	61	40	2	120	4800	6240	360	60
	62	30	2	120	3600	4680	300	50
	63	40	2	120	4800	6240	360	60
	64	32	8	120	3840	4992	300	50
NACION AL	65	302	16	75	22650	29445	750	125
	66	438	18	75	32850	42705	900	150
	67	55.2	6	75	4140	5382	360	60



### 4.3. Proceso de diseño

#### 4.3.1. Programa de necesidades

<b>Zona exterior</b>	
Plaza de acceso	Área destinada para concentrar en la entrada del acuario, las circulaciones del zoológico
Control	Área de vigilancia de ingreso al acuario
Vestíbulo	Área de transición del exterior al interior
<b>Área administrativa</b>	
Oficina de encargados	Área para trabajo de gabinete de los encargados de la vida de las especies del acuario
Servicio sanitario	Medios adecuados de higiene (necesidades fisiológicas).
Cocineta	Lugar de preparación de alimentos para el personal
Bodega	Área de apoyo para los empleados
<b>Zona de exhibición</b>	
Zona de especies de agua dulce tropical	Área en donde se tendrá exposición de especies de peces de agua dulce tropical
Zona de especies de agua dulce fría	Área en donde se tendrá exposición de especies de peces de agua dulce fría
Zona de especies marinas tropicales	Área en donde se tendrá exposición de especies de agua marina tropical
Zona de especies marinas de agua fría	Área en donde se tendrá exposición de especies de agua marina fría
Zona de especies endémicas de Guatemala	Área en donde se tendrá exposición de especies del territorio nacional
Zona de exposiciones visuales	Zona de proyección de material audiovisual
Zona para tocar	Zona de estanque con especies inofensivas para infantes.
<b>Zona de Biología</b>	
Área de cuarentena	Área destinada para cuarentena de especies
Criadero	Área destinada para criadero de alimentos
Estación de preparación de alimentos	Área destinada a la preparación de la alimentación de las especies expuestas en el acuario
Cámara fría	Área de almacenamiento frío
Laboratorio	Área para hacer análisis químicos
Bodega	Área de apoyo para guardar artículos
Bodega restringida	Área de apoyo para guardar materiales nocivos



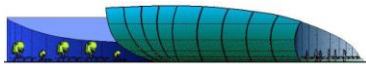
Servicios generales	
Cuarto de máquinas	Área que resguarda la maquinaria para el funcionamiento del acuario
Área de calefacción de agua dulce	Área destinada para mantener la temperatura del agua dulce
Área de calefacción de agua salada	Área destinada para mantener la temperatura del agua salada
Área de cisterna de decantación	Área destinada para la cisterna de decantación
Área de cisterna de aireación	Área destinada para la cisterna de aireación
Área de cisterna de cloración	Área destinada para la cisterna de aireación
Área cisterna de filtración por rayos ultravioleta	Área destinada para la cisterna por rayos ultravioleta
Área de filtros independientes	Área destinada para los filtros de las peceras

**4.3.2. Matriz de diagnostico**

Área	Ambiente	Actividades Realizadas	Agentes y Usuarios	Capacidad	Mobiliario	Área m. <sup>2</sup> Promedio	Iluminación y Ventilación	
							Natural	Artificial
Zona Exterior	Plaza de acceso	Entrar Salir Circular	Visitantes Turistas Varios	Variable	Ambientación	20	X	
	Control	Observar Informar	Recepcionista visitantes	2	Escritorio Sillas	2.25		X
	Vestíbulo	Recibir Distribuir circulación	Visitantes turistas varios	Variable	Ambientación	20	X	
Área Administrativa	Oficina de encargados	Dirigir Inspección	M. Vet. visitantes	5	Escritorio Librera Archivos Sillas	23	X	
	Servicio sanitario	Limpieza Evacuar Asearse	Personal varios	4	Lockers Lavamanos	21	X	
	Cocineta	Cocinar	Personal varios	4	Estufa Refrigeradora Gabinete Lavatrastos Mesa	7	X	
	Bodega	Almacenar	Personal	1	Estantes	2		X



Área Pública	Área de exhibición	Observar Caminar	Visitantes Varios Turistas	De 15 a 61	Ambientación	Mínimo 100	X	X
	Área de Peceras	Peceras de especies varias	Peceras Personal técnico Visitantes	Variable	Peceras Ambientación	25	X	
	Estanque de peces	Hábitat de especies varias	Especies varias	Variable	Ambientación	Variable según cada especie		X
	Estanques Auxiliares	Chequeo Estadía provisional	Peces Personal técnico	Variable	Estanques Estantes	Variable		X
	Corredores de servicio	Trasladar especies Caminar Transportar Mantenimiento	Personal técnico	4			X	
	Salón de exposiciones	Observar Exposición variada Caminar Sentarse Escuchar	Visitantes Invitados Turistas expositor	25	Sillas Ambientación	27	X	X
	Bodega	Almacenar	personal	1	Estantes	2		X
	Servicios Sanitarios	Evacuar aseo	Visitantes Varios	2	Inodoro Lavamanos	8	X	
Zona de Biología	bodega	almacenar	Personal	1	Estantes	2		X
	Área de cuarentena	Cuidado de especies	Especies Personal técnico	1	Estanques Estantes	12	X	
	Criadero	Cuidado de alimento vivo	Especies Personal técnico	2	Estantes Estanques Gabinetes	9	X	
	Estación de preparación de alimentos	Preparar alimento	Personal técnico	2	Gabinete Lavatrastos	6	X	
	Cámara fría	almacenar	personal	1	Estantes	3		X
	Laboratorio	Estudiar Observar Caminar Sentarse	personal	1	Gabinetes Estantes Lavatrastos	7	X	
	Bodega	almacenar	personal	1	Estantes	2		X
	Corredor de Servicio	Circular Transportar	personal	Variable			X	X



Área de servicios generales	Cuarto de maquinas	Área de tableros	personal	2	Maquinaria	3		X
	Área de calefacción de agua dulce	Espacio para calentador	Calentadores	1	Calentador	Subterráneo 1		X
	Área de calefacción de agua salada	Espacio para calentador	Calentadores	1	Calentador	Subterráneo 1		X
	Área de cisterna de decantación	Área de cisterna subterránea	Cisterna	1	Cisterna	Subterráneo 1		X
	Área de cisterna de aireación	Área de cisterna subterránea	Cisterna	1	Cisterna	Subterráneo 1		X
	Área de cisterna de cloración	Área de cisterna subterránea	Cisterna	1	Cisterna	Subterráneo 1		X
	Área cisterna de filtración por rayos ultravioleta	Área para cisterna subterránea	Cisterna	1	Cisterna	Subterráneo 1		X
	Área de filtros independientes	Espacio de filtros	Filtros	1	Sistema de filtros	variable		X
	Área de basurero	Colocación de basura	Personal	1	Basurero	3	X	
	Bodegas de Recepción	almacenar	Personal	1	Estantes	3		X
	Bodegas generales	almacenar	Personal	1	Estantes	3		X
	Cuarto de bombas	Resguardar las llaves	Personal	1	Bombas	2		X



4.3.3. Diagramación del proyecto

Matriz de relaciones

1. ZONA EXTERIOR	2						
2. AREA ADMINISTRATIVA	2	3					
3. SERVICIO AL PUBLICO	2	3	2				
4. ZONA DE EXHIBICIÓN	3	1	2	1			
5. ZONA DE BIOLOGIA	3	1	3	2	13		
6. SERVICIO DE EMPLEADOS	3	1	1	2	12		
7. SERVICIOS GENERALES	2	2	11	13	11		
	2	13					
	2	11					
	11						

- 3. RELACION NECESARIA
- 2. RELACION DESEABLE
- 1. RELACION INNECESARIA

Diagrama de preponderancia

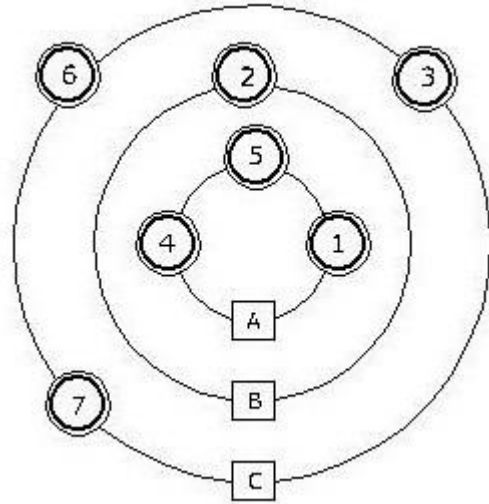


Diagrama de relaciones

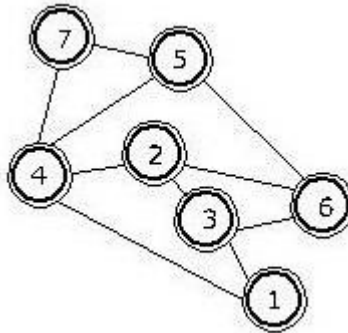
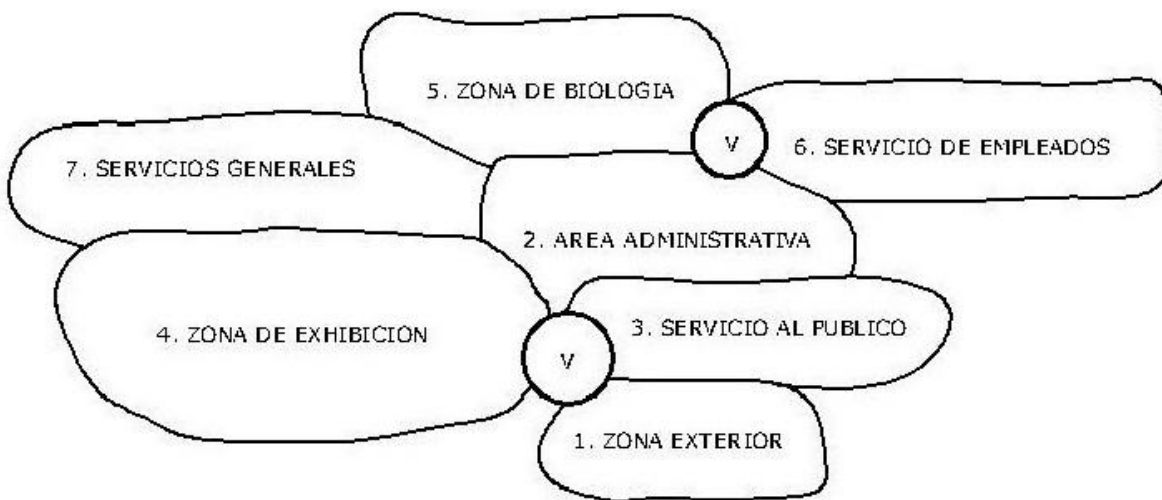
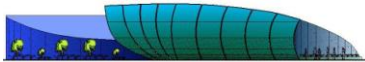


Diagrama de burbujas





#### 4.3.4. Concepción del diseño

Para la idea generatriz se ha tomado en cuenta la naturaleza y los elementos que fascinan de ella, los animales acuáticos, el medio en el que habitan aportan conceptos de forma, confort y filosofía en la arquitectura de un acuario.



En un medio acuático sobresale el elemento vital de la vida, el agua.

Este elemento nos brinda situaciones y conceptualizaciones para utilizar dentro del proyecto del acuario, como el manejo de la **luz** y el uso del **color**, dentro del agua la luz del sol penetra haciéndose

mas débil a medida que se profundiza, por ello las en las aguas poco profundas es visible el contenido del ambiente, a diferencia de aguas profundas en donde la luz no llega con facilidad y por lo tanto la visibilidad se disminuye, lo mismo pasa con los colores con forme se

baja el nivel a través del agua, los colores son menos visibles siendo los colores ocres los últimos en poder apreciarse.

Otra característica del agua es su versatilidad, su vistosidad producida por el

**movimiento** que en ella se causa provocan infinidad de formas, que dan la sensación de suavidad y fluidez en trazos de múltiples formas que percibe el





ojo humano, sin embargo estos se caracterizan mas en movimiento ondulantes, **curvas** suaves que viajan por la superficie del agua y a través de ella.

Dentro del agua de los afluentes del mundo, se puede observar un paisaje totalmente diferente al terrestre, lleno de gamas de colores, **texturas** y formas únicas de cada hábitat, que son reflejo de una exuberante gama de especies y plantas repletas de vida, capaces

de llenar de fascinación al ojo humano.

Es un mundo totalmente adaptado a las condiciones por ende sus especies corresponden a cada hábitat, se pueden encontrar de diversas formas tamaños y colores según su grupo familiar y especie.



En general los peces son animales

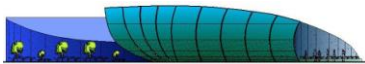
muy bien adaptados, vertebrados acuáticos que suelen tener **branquias** en la fase adulta y cuyas extremidades, cuando existen, adoptan la forma de **aletas**. Los peces representan más de la mitad de los vertebrados modernos conocidos. Los científicos reconocen un número total de veintidós mil especies vivas. El pez tiene un cuerpo suavemente curvado, su contorno de líneas es ligeramente suelto, creando la conocida **forma hidrodinámica** que le permite deslizarse por el agua con la menor resistencia posible al avance. Este provisto de aletas situadas en posición estratégica para mantener el equilibrio y colaborar en el **movimiento**. La propulsión esta a cargo de la cola y el equilibrio es función de la aleta caudal. De la continuidad en el movimiento iniciado se ocupan las aletas dorsal y anal, principalmente. De la dirección, las aletas pectorales y ventrales.



Los movimientos ondulantes del cuerpo, que van de la cabeza a la cola, arrojan hacia atrás el agua circundante. El pez hace fuerza por así decir, contra el muro de agua que se abre y al mismo tiempo, rechaza el cuerpo del pez en dirección contraria. El animal nada.

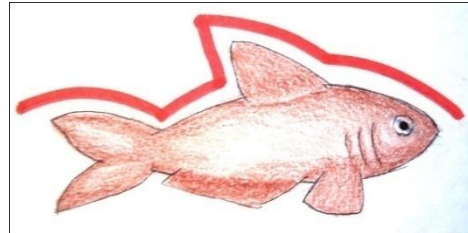
En la natación ordinaria, la contracción sucesiva y alternante de los segmentos musculares de



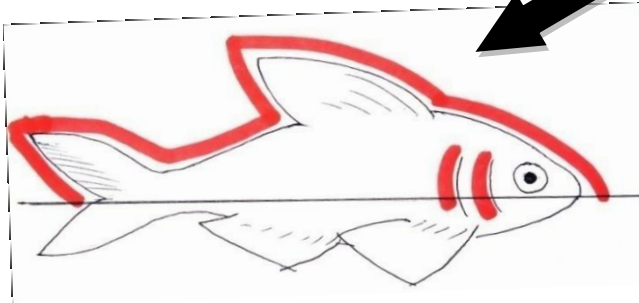


cada lado, da a la aleta caudal un movimiento ondulante lateral. Unos músculos pequeños controlan los movimientos de la boca, las branquias, las aletas y los ojos. Unos cuantos tipos de peces, como la anguila, nadan por medio de movimientos serpentinos del cuerpo, mientras que otros, se mueven por la acción de sus aletas, casi sin mover el cuerpo.

Son diversas las cantidades de formas y colores que existen en el reino acuático, los cuales proporcionan una variedad de conceptos e ideas a utilizar arquitectónicamente en la forma y ambientación del acuario.<sup>42</sup>



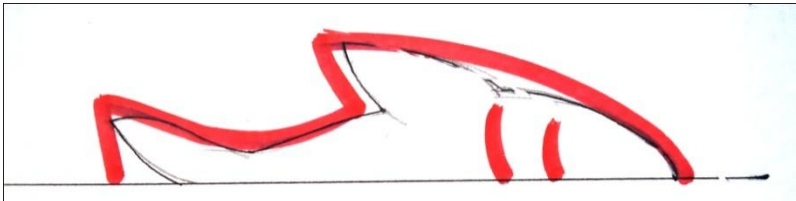
Aspecto formal



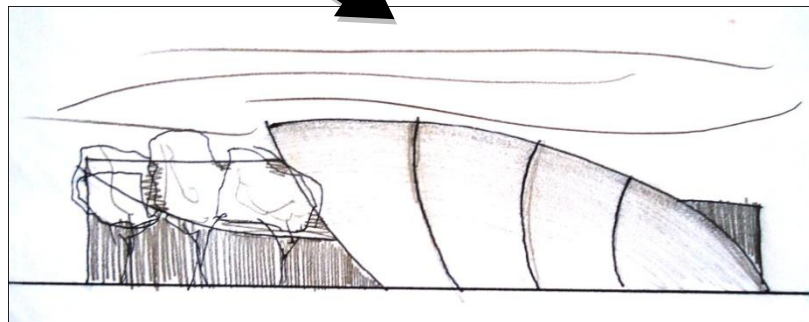
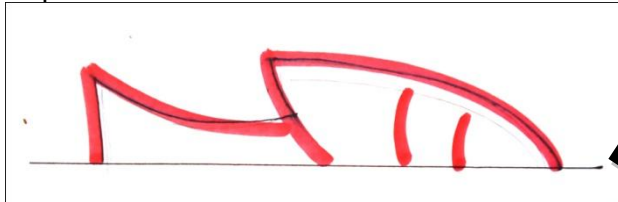
Para ello se tomo la idea generatriz y conceptualización del pez, su forma especial y totalmente funcional a su medio, fueron idea inicial para la forma en fachada para la vista del espectador.

De esta forma se inicia un proceso de abstracción de la forma de este animal tomando los elementos analizados del

animal. Principalmente desglosando la forma del contorno del espécimen, el cual corresponde a los conceptos anteriormente mencionados de movimiento, curvas suaves, forma hidrodinámica así como el énfasis en partes del pez vitales para su movimiento como lo son la aleta caudal, dorsal y las branquias.



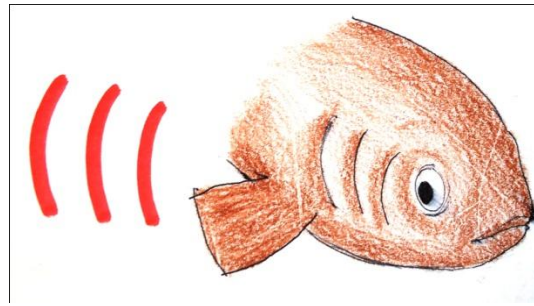
Y así de esta forma simplificar la forma hasta obtener una idea satisfactoria y arquitectónicamente atractiva.



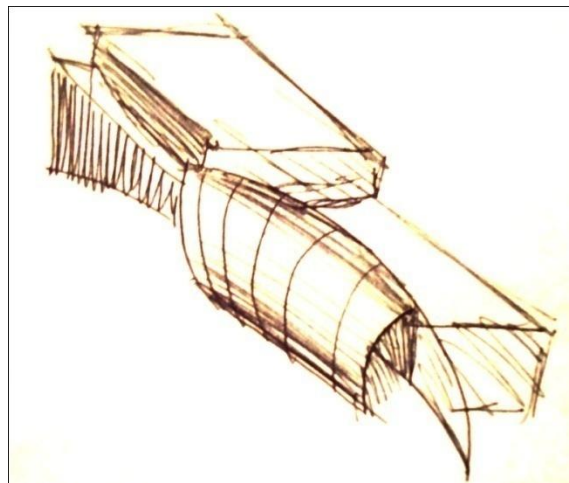
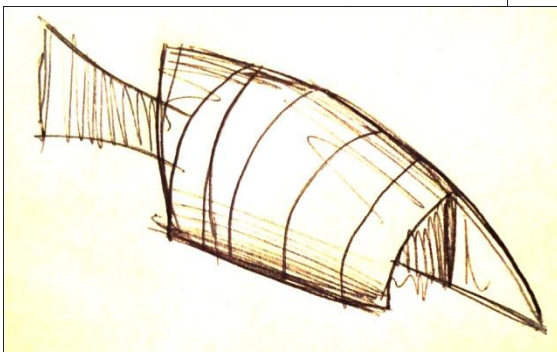
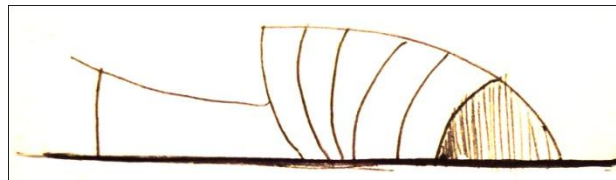
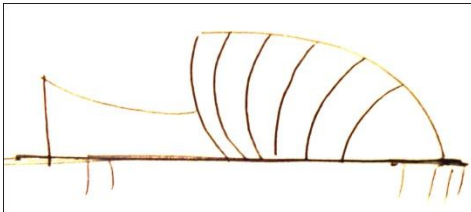
<sup>42</sup> <http://www.profesorenlinea.cl/fauna/Peces.htm>

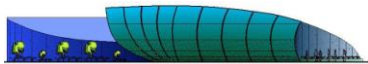


Para la ambientación del acuario, se uso la conceptualización de uso de texturas en fachadas y muros internos, uso de color degradado haciendo énfasis a la forma de penetración de la luz en el agua, entrada de luz directa en los espacios permisibles haciendo énfasis a los rayos del son que se pueden apreciar mejor bajo el agua. Uso de formas internas diversas haciendo énfasis a la gran riqueza formal que existe en un ambiente acuático. Ubicación de ingreso del proyecto por la abstracción de las branquias del pez, dándole énfasis a la importancia de este elemento en los peces, el cual es crucial para la extracción de oxígeno del agua.



A partir de esta conceptualización se da inicio al aterrizaje de la idea convirtiéndose en el diseño del acuario del Parque zoológico la Aurora





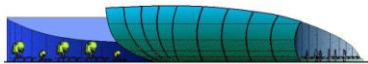


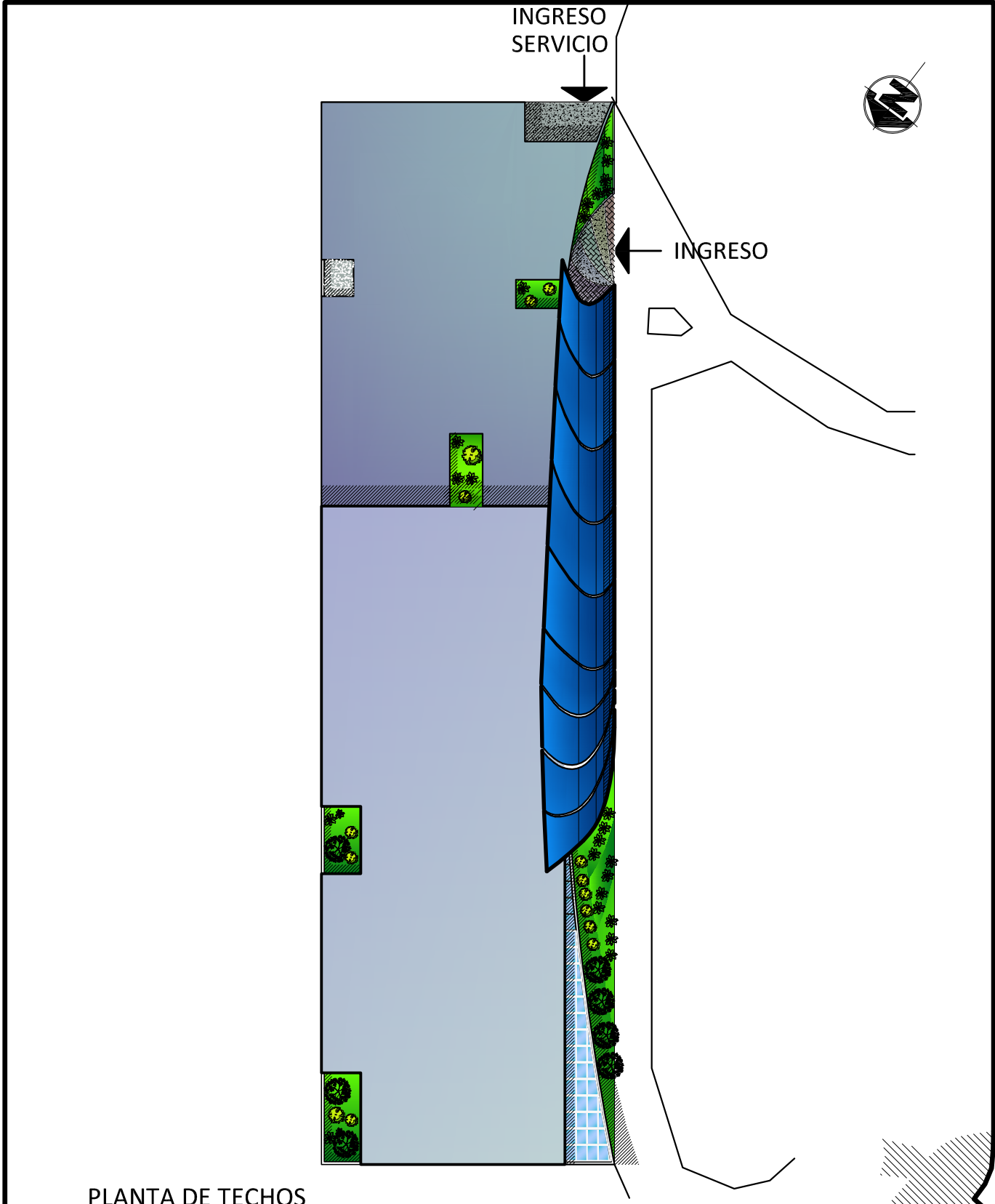
CAPÍTULO

# Anteproyecto

Propuesta de diseño.

5





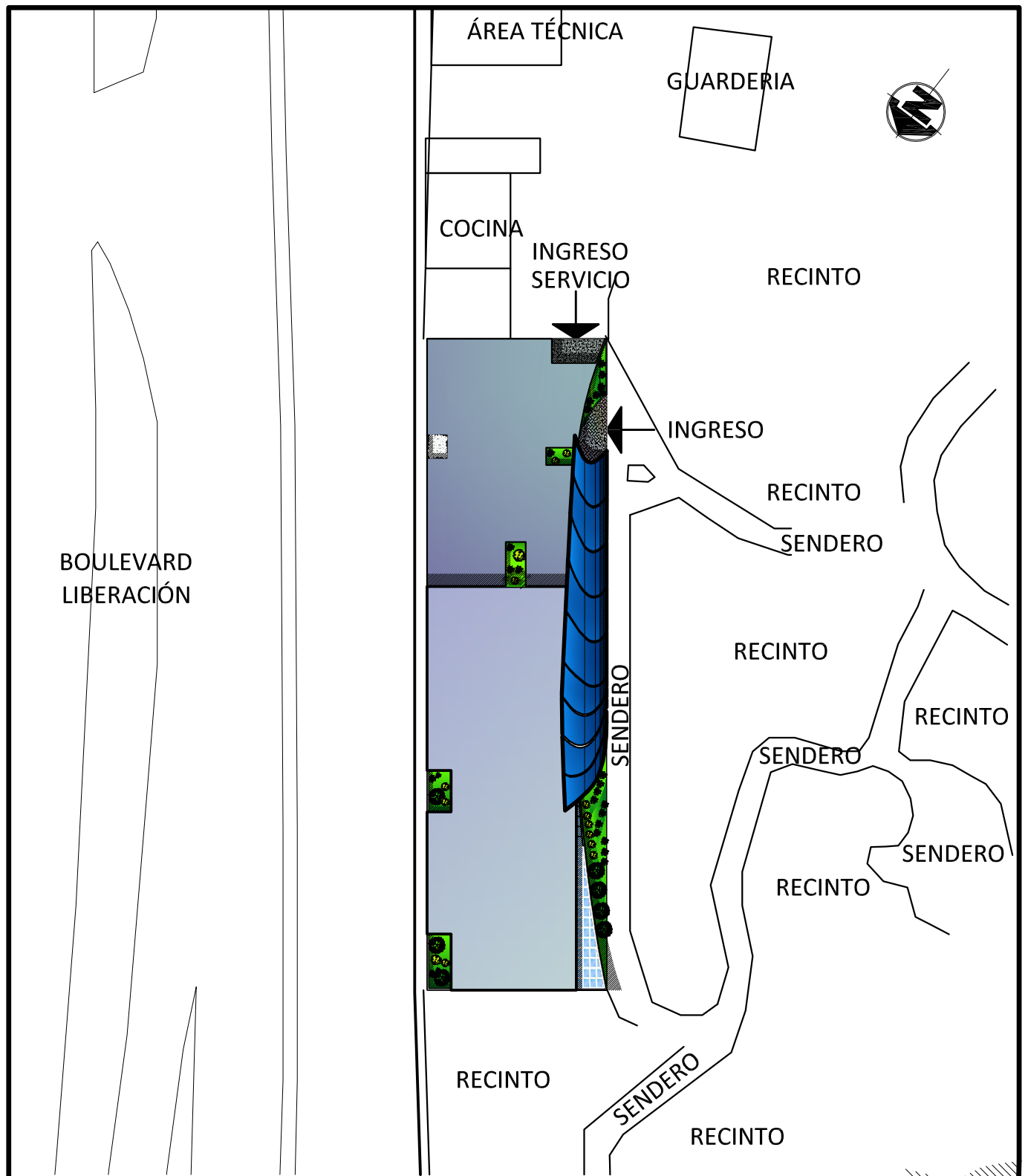
**PLANTA DE TECHOS**

Acuario del Parque Zoológico La Aurora

Esc: 1/300

HOJA	<b>PLANTA DE TECHOS</b>		
1 / 9			
Carol Ascencio	Asesor: Arq. Edgar López	Escala: 1/300	
Acuario del Parque Zoológico La Aurora, Guatemala 2012			





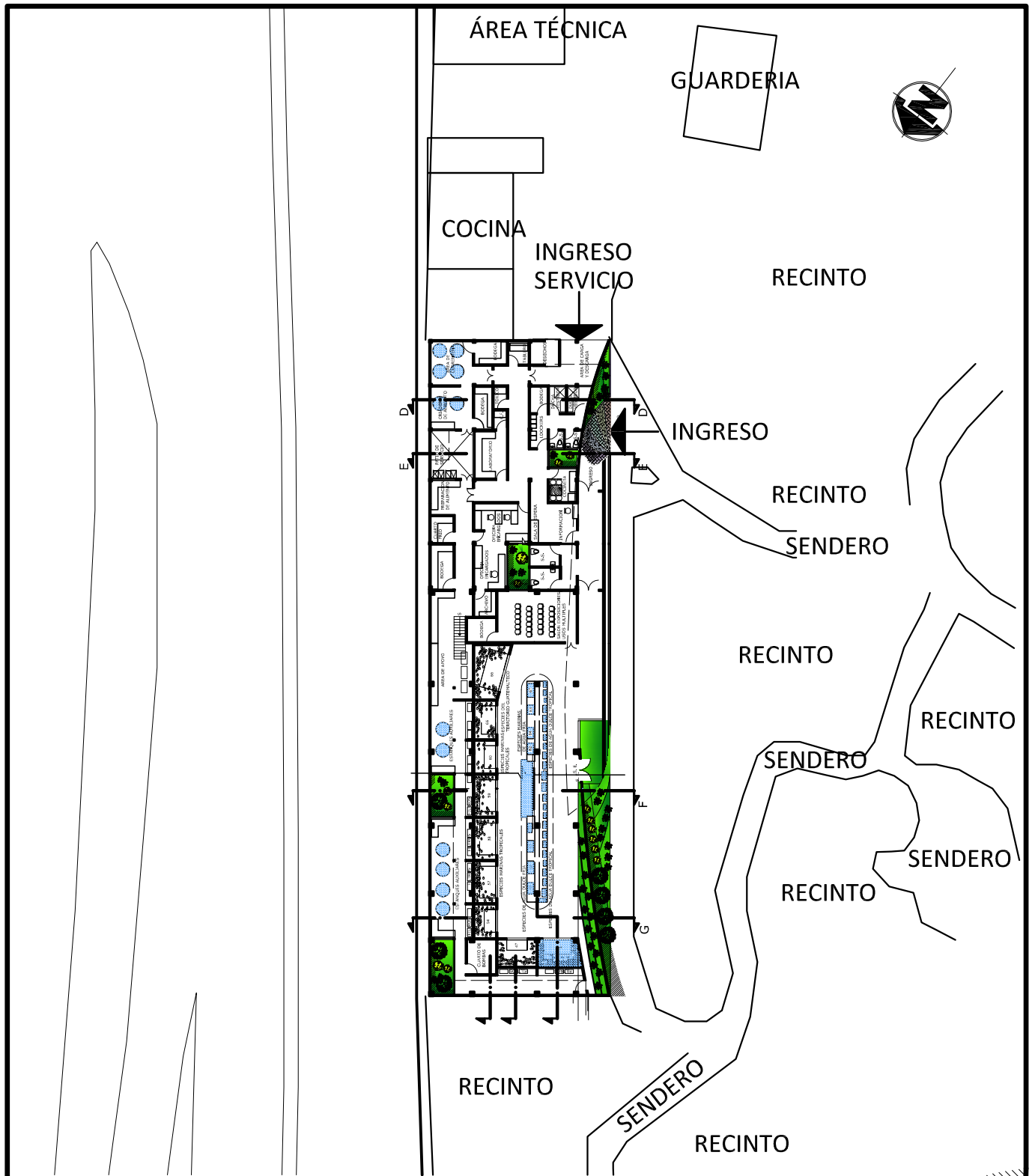
**PLANTA DE CONJUNTO**

Acuario del Parque Zoológico La Aurora

Esc: 1/500

HOJA	<b>PLANTA DE CONJUNTO</b>		
2 / 9			
Carol Ascencio	Asesor: Arq. Edgar López	Escala: 1/500	
Acuario del Parque Zoológico La Aurora, Guatemala 2012			





PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CONJUNTO

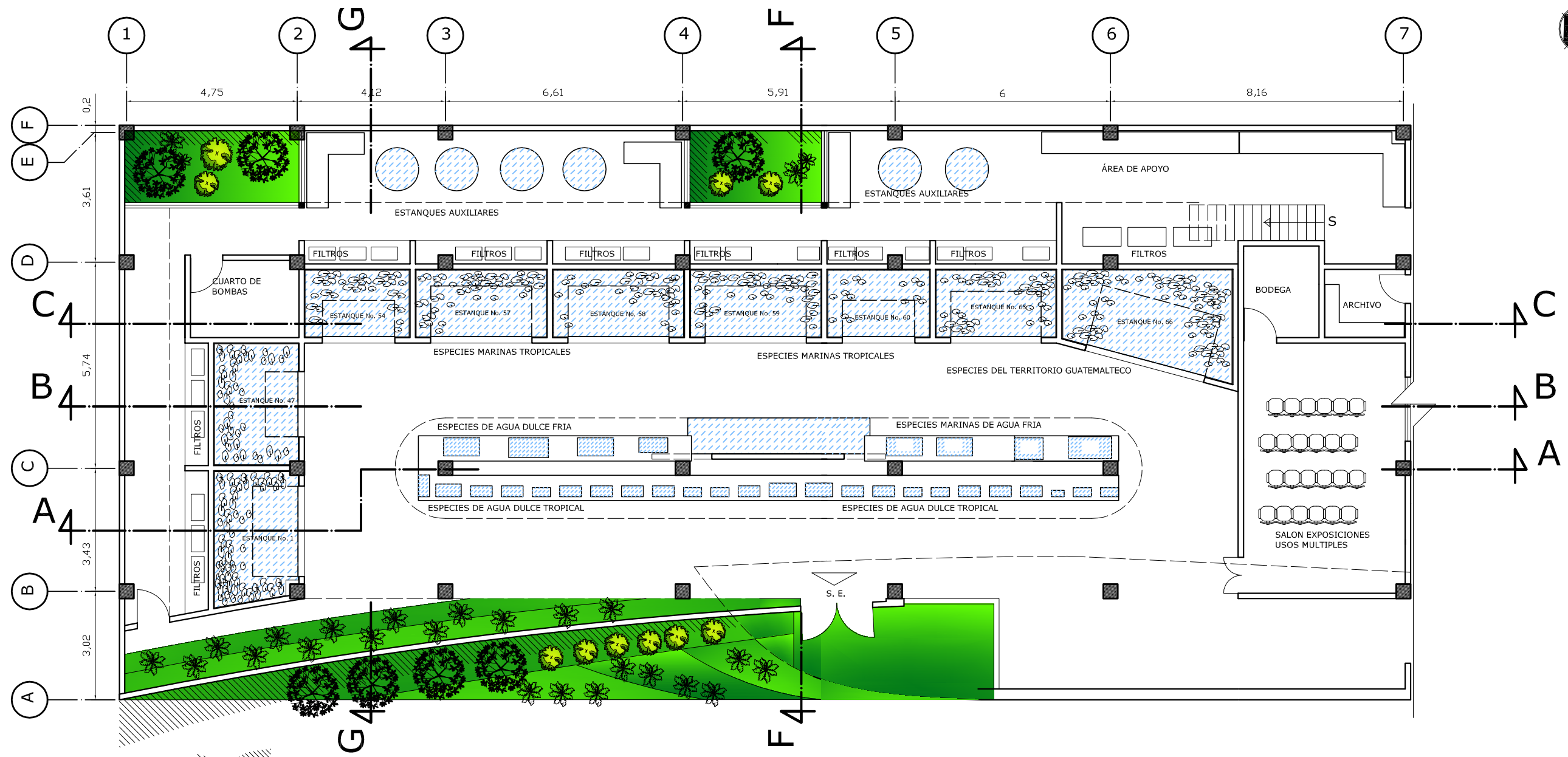
Acuario del Parque Zoológico La Aurora

Esc: 1/500

HOJA	PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CONJUNTO		
3 / 9	Carol Ascencio	Asesor: Arq. Edgar López	Escala: 1/500
Acuario del Parque Zoológico La Aurora, Guatemala 2012			







PLANTA ARQUITECTÓNICA ÁREA DE EXHIBICIÓN

Acuario del Parque Zoológico La Aurora

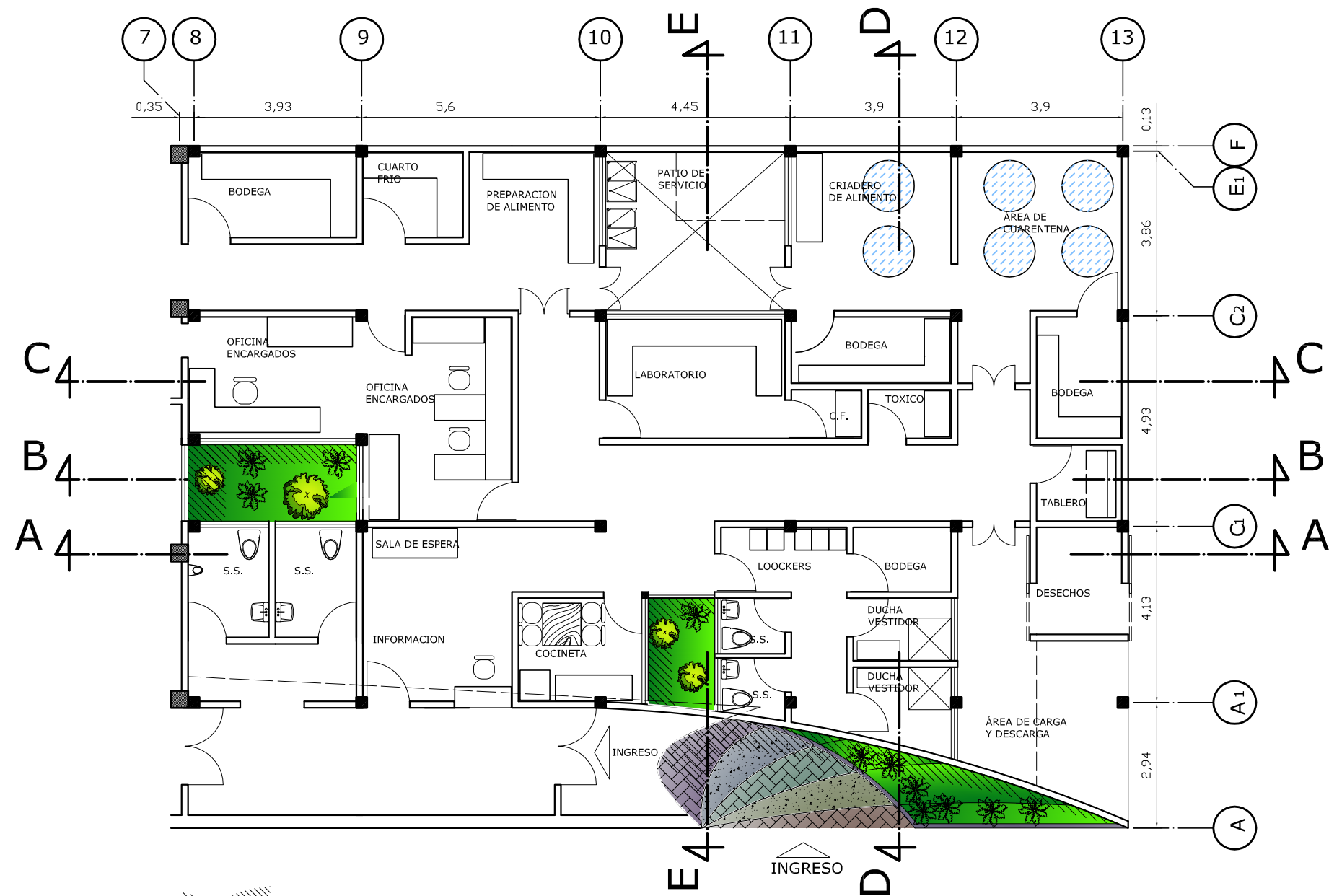
Esc: 1/125



PLANTA REFERENCIA  
ESC: 1/1000

HOJA	PLANTA ARQUITECTÓNICA		
4 / 9	Carol Ascencio	Asesor: Arq. Edgar López	Escala: 1/125
Acuario del Parque Zoológico La Aurora, Guatemala 2012			

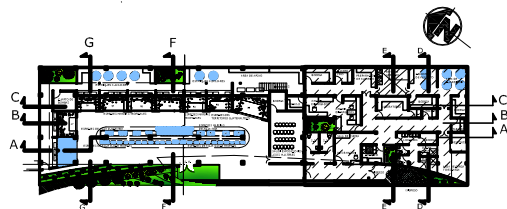




PLANTA ARQUITECTÓNICA ÁREA ADMINISTRATIVA Y ÁREA TÉCNICA

Acuario del Parque Zoológico La Aurora

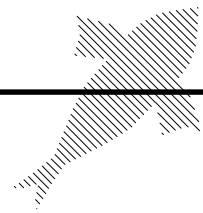
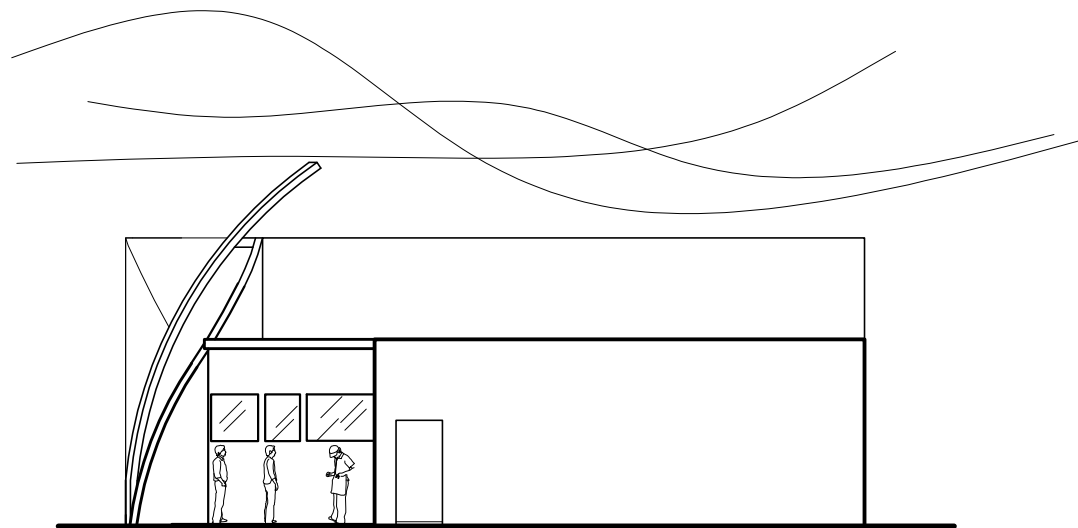
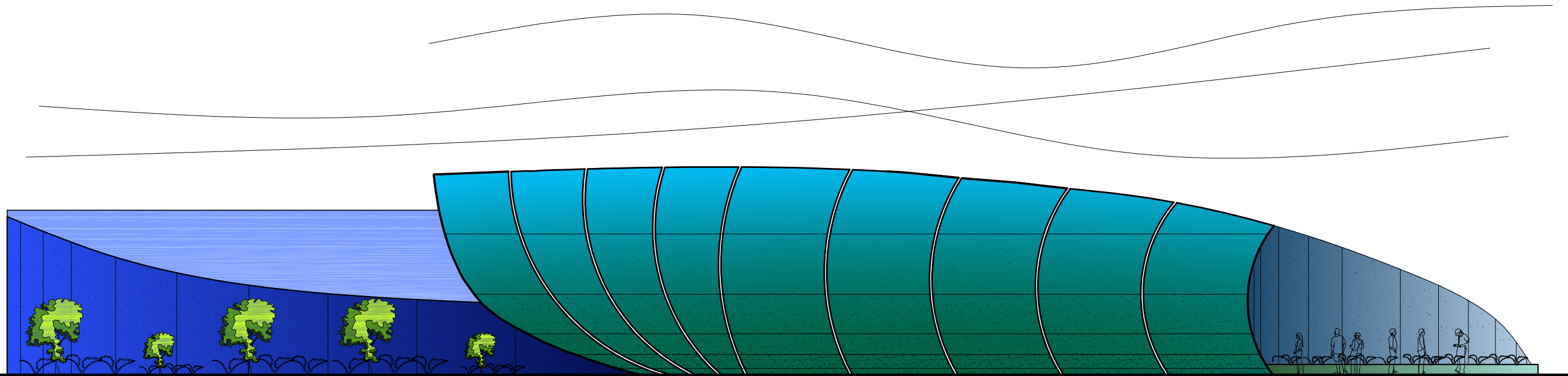
Esc: 1/125



PLANTA REFERENCIA  
ESC: 1/1000

HOJA	PLANTA ARQUITECTÓNICA	
5 / 9	Carol Ascencio	Asesor: Arq. Edgar López
		Escala: 1/125
Acuario del Parque Zoológico La Aurora, Guatemala 2012		

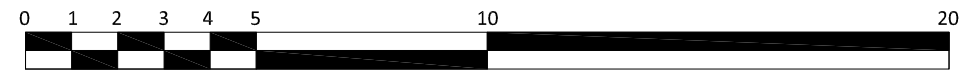




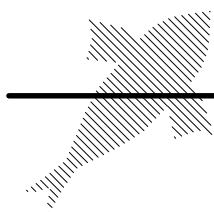
ELEVACIÓN FRONTAL

Acuario del Parque Zoológico La Aurora

Esc: 1/160



ESCALA GRAFICA 1/160



ELEVACIÓN LATERAL

Acuario del Parque Zoológico La Aurora

Esc: 1/160

HOJA  
6 / 9

ELEVACIONES

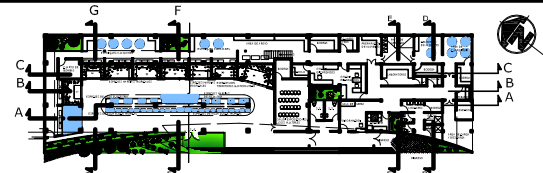
Carol Ascencio

Asesor: Arq. Edgar López

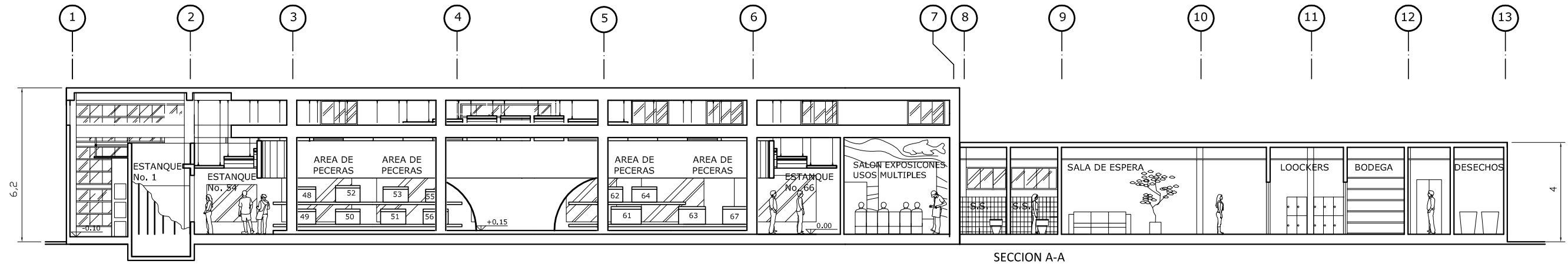
Escala: 1/160

Acuario del Parque Zoológico La Aurora, Guatemala 2012





PLANTA REFERENCIA ESC: 1/1000

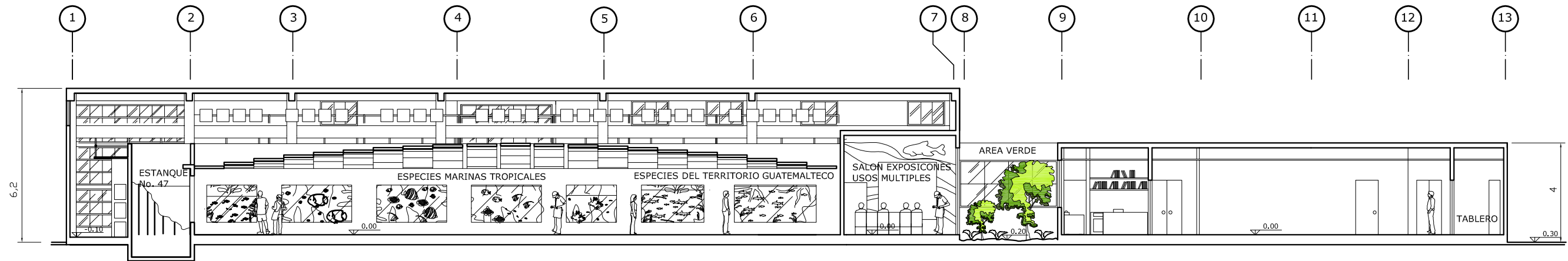


SECCION A-A

SECCIÓN A-A

Acuario del Parque Zoológico La Aurora

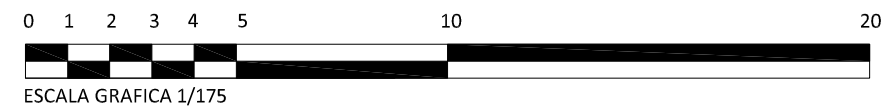
Esc: 1/175



SECCIÓN B-B

Acuario del Parque Zoológico La Aurora

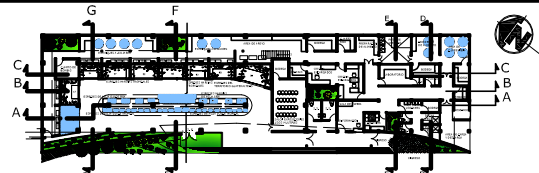
Esc: 1/175



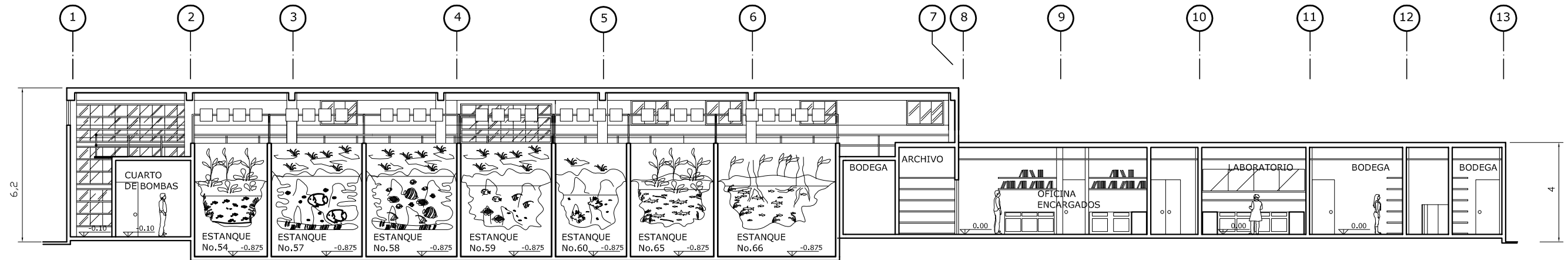
ESCALA GRAFICA 1/175

HOJA	SECCIONES	
7 / 9	Carol Ascencio	Asesor: Arq. Edgar López
		Escala: 1/160
Acuario del Parque Zoológico La Aurora, Guatemala 2012		





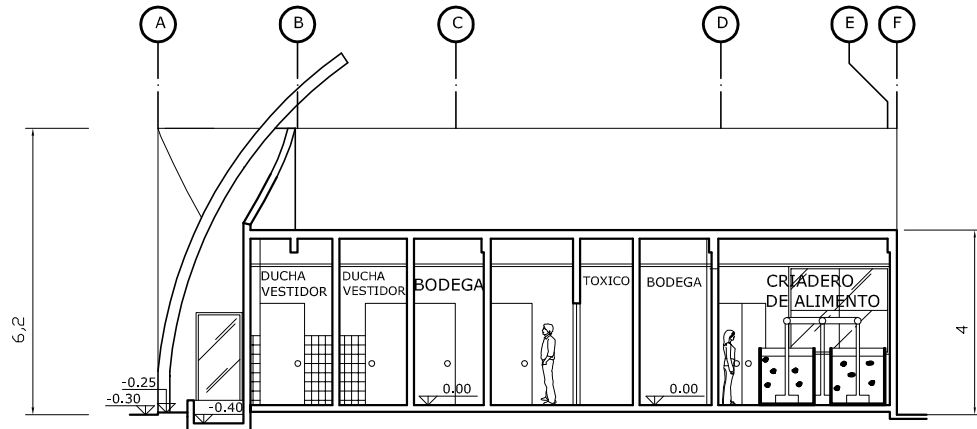
PLANTA REFERENCIA ESC: 1/1000



SECCIÓN C-C

Acuario del Parque Zoológico La Aurora

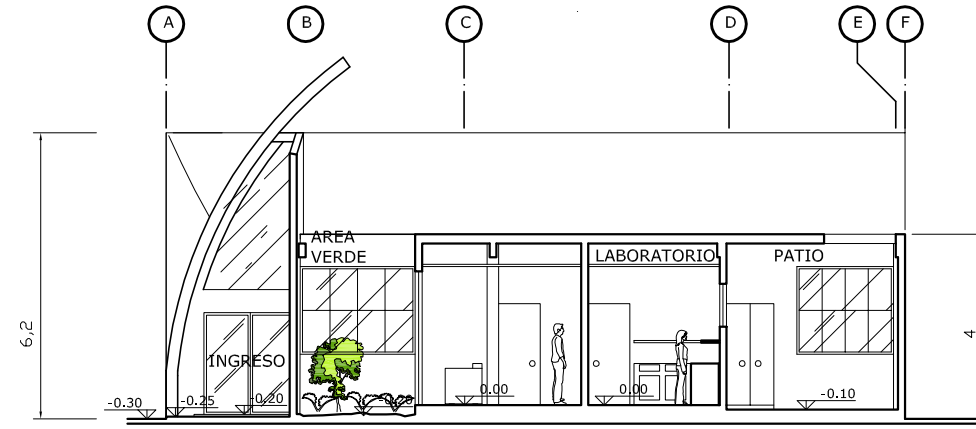
Esc: 1/175



SECCIÓN D-D

Acuario del Parque Zoológico La Aurora

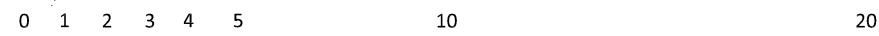
Esc: 1/160



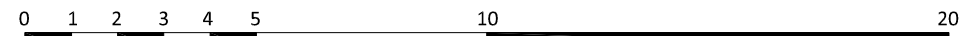
SECCIÓN E-E

Acuario del Parque Zoológico La Aurora

Esc: 1/160



ESCALA GRAFICA 1/175



ESCALA GRAFICA 1/60

HOJA

8 / 9

SECCIONES

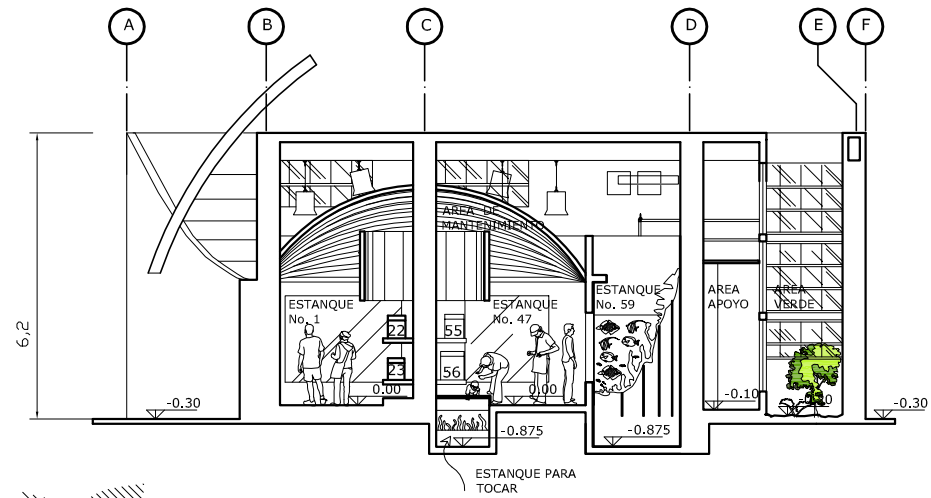
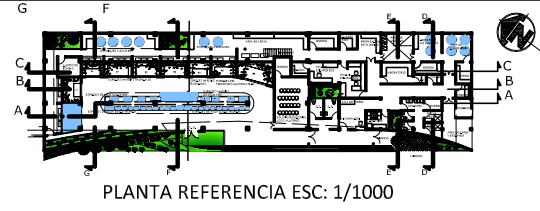
Carol Ascencio

Asesor: Arq. Edgar López

Escala: indicada

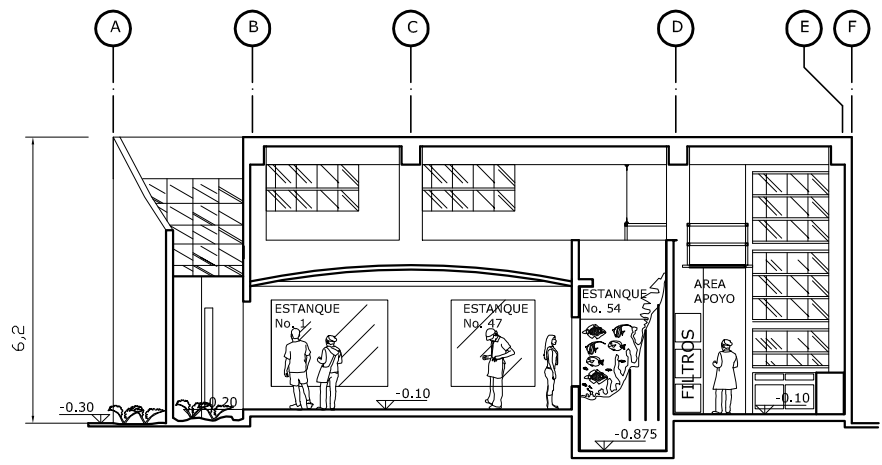
Acuario del Parque Zoológico La Aurora, Guatemala 2012





SECCIÓN F-F

Acuario del Parque Zoológico La Aurora Esc: 1/160

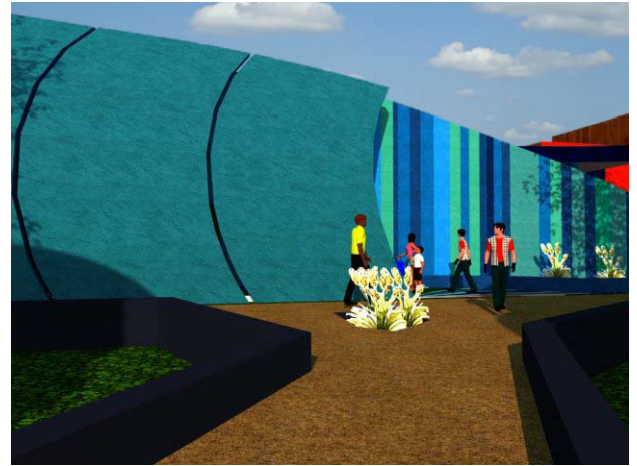


SECCIÓN G-G

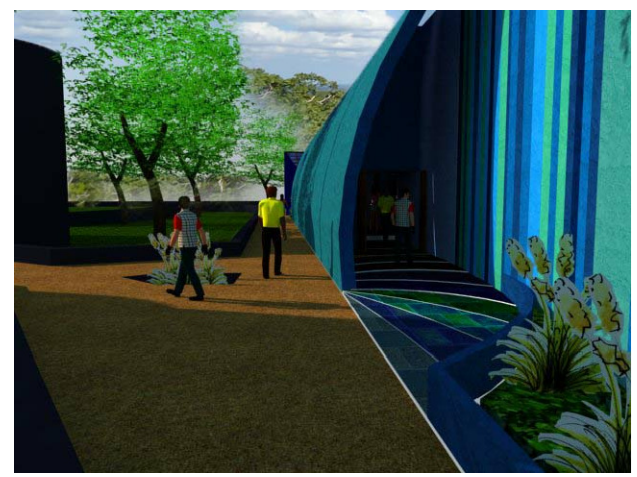
Acuario del Parque Zoológico La Aurora Esc: 1/160



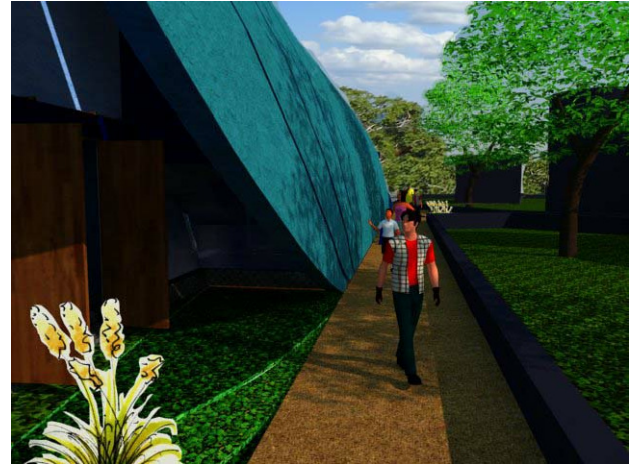
VISTA SUR



VISTA OESTE



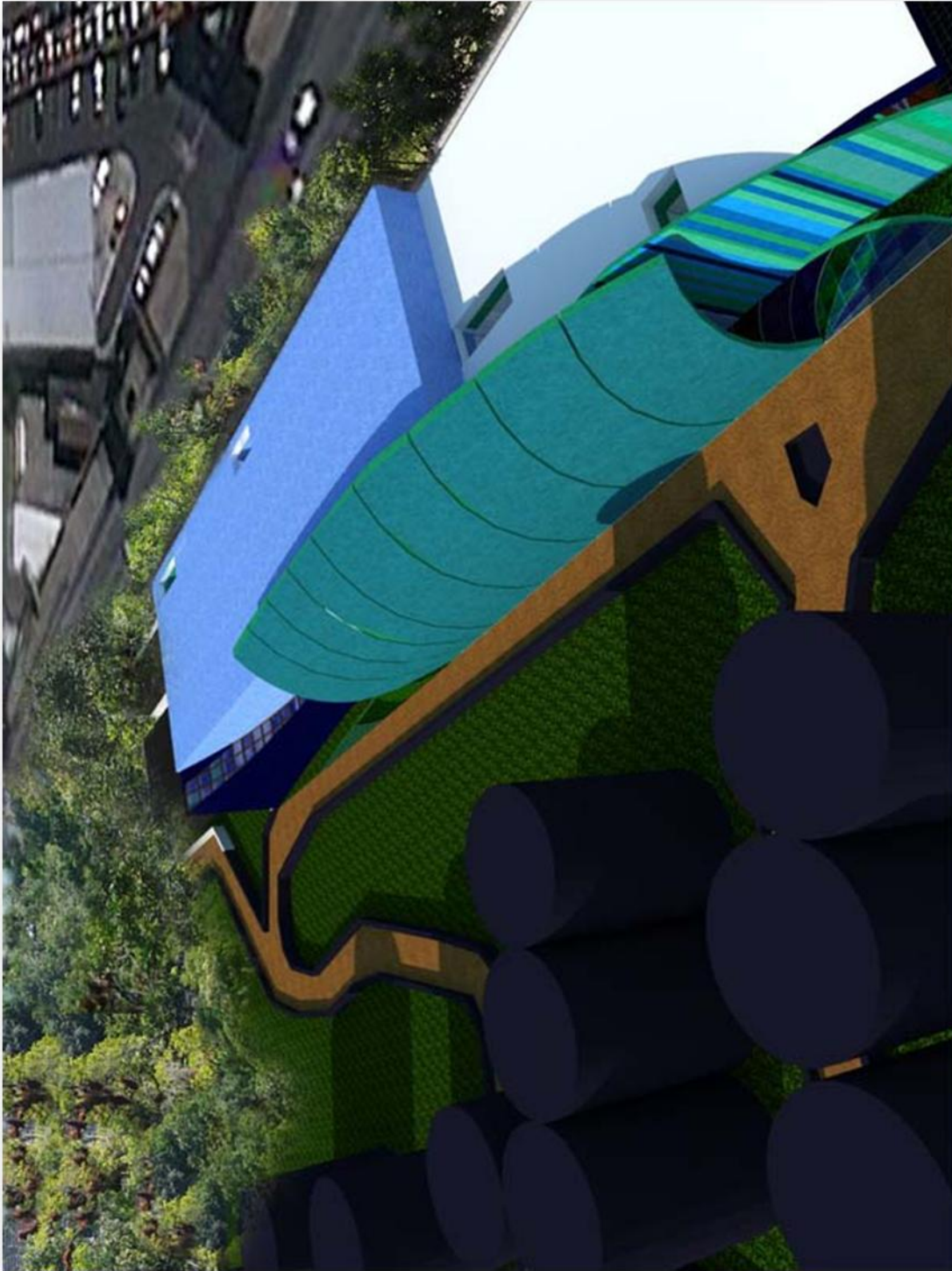
INGRESO



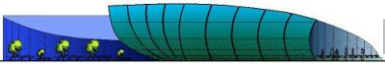
SALIDA DE EMERGENCIA

HOJA	SECCIONES		
9 / 9	Carol Ascencio	Asesor: Arq. Edgar López	Escala: 1/160
Acuario del Parque Zoológico La Aurora, Guatemala 2012			





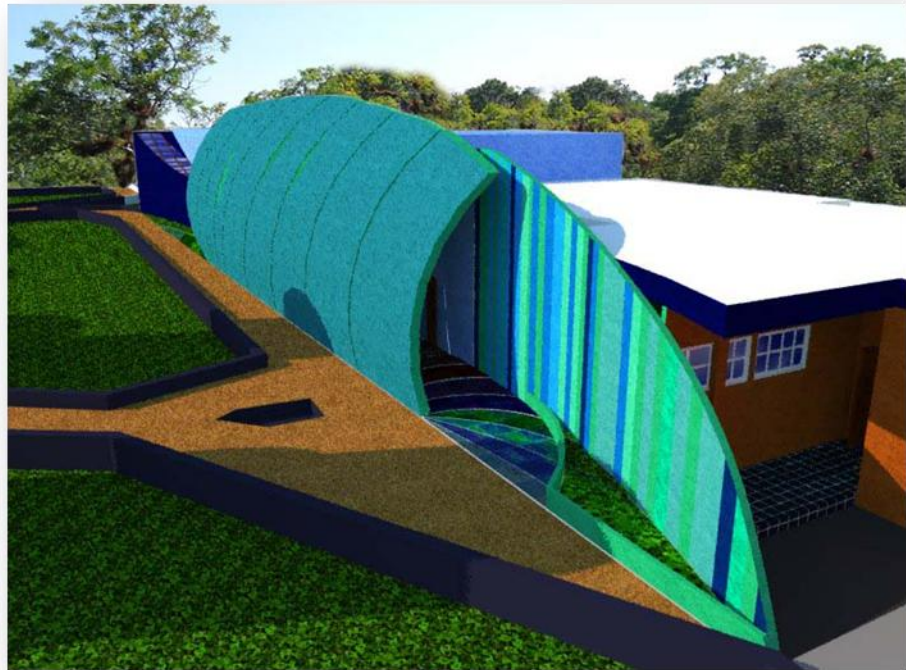
VISTA SUR DEL PROYECTO



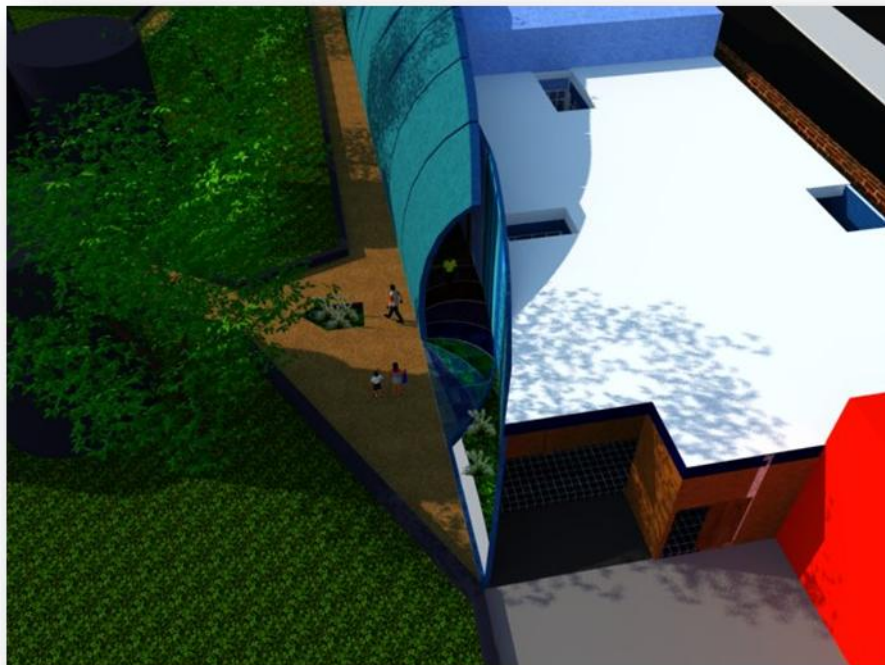
**INGRESO ÁREA DE SERVICIO**



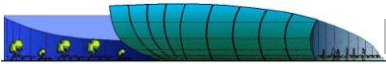




VISTA SUR DEL PROYECTO



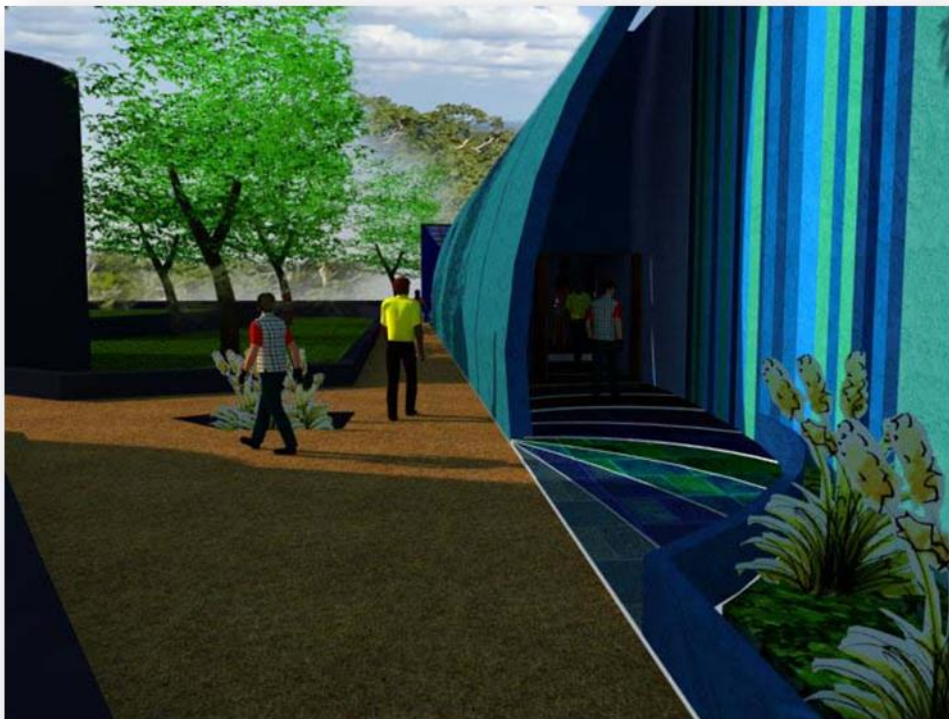
VISTA SUR DEL PROYECTO



**ACUARIO DEL PARQUE ZOOLOGICO LA AURORA**



**INGRESO VISITANTES**



**INGRESO VISITANTES**

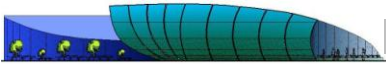




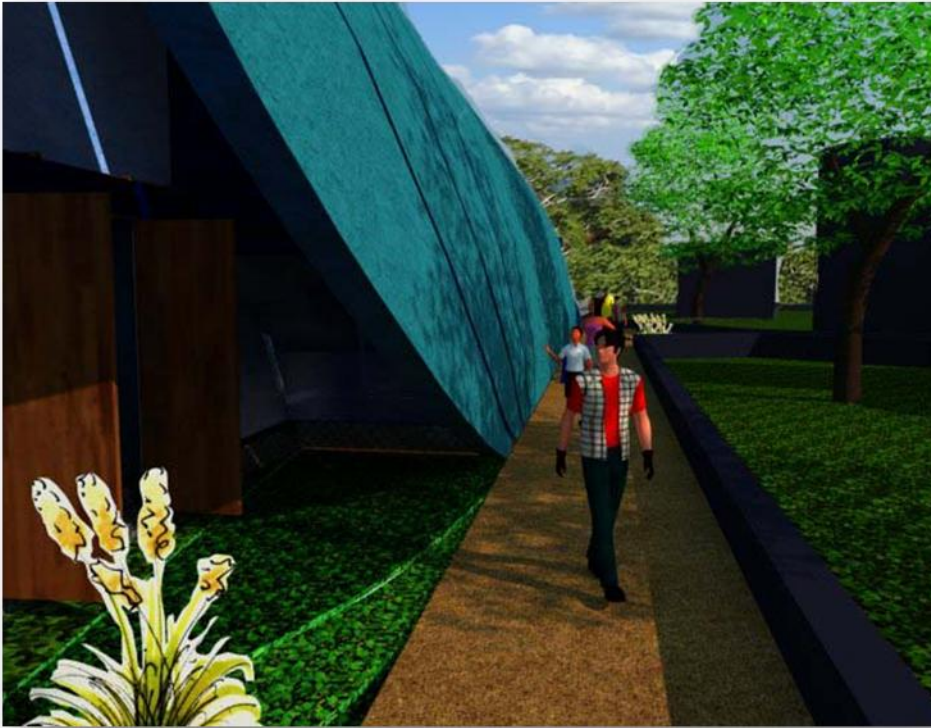
VISTA SUR OESTE DE INGRESO DE VISITANTES



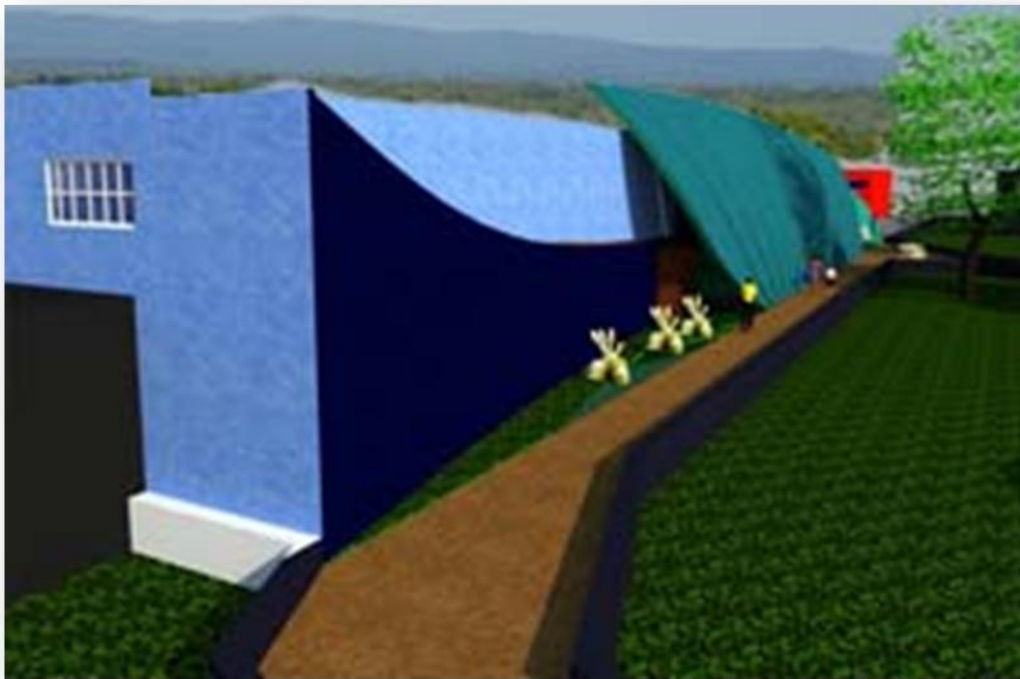
FACHADA OESTE



**ACUARIO DEL PARQUE ZOOLOGICO LA AURORA**

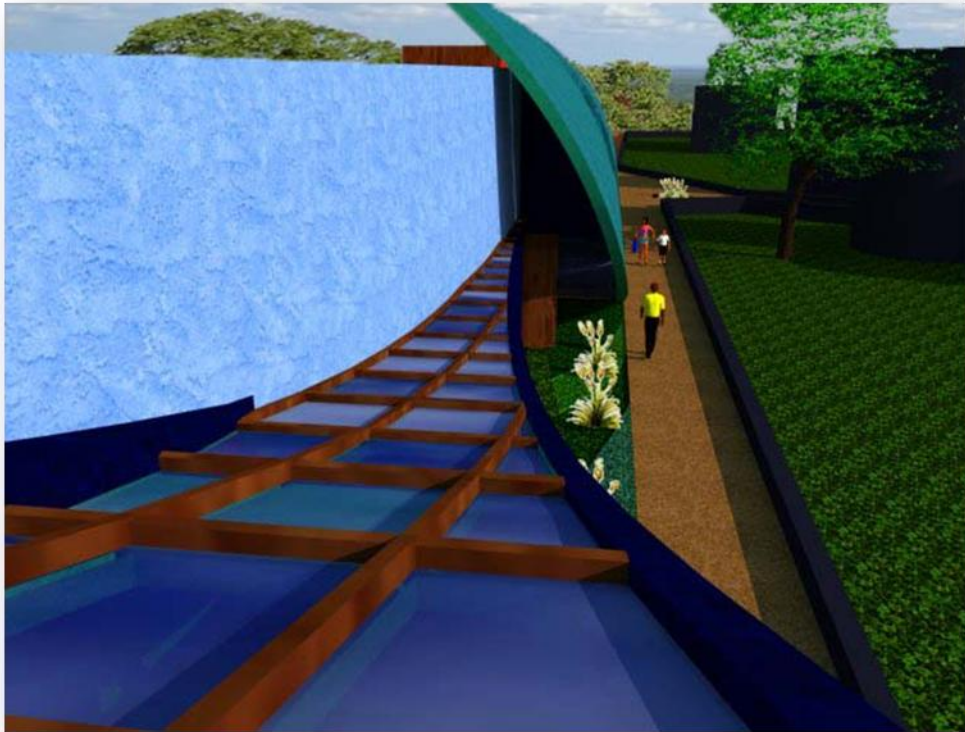


FACHADA OESTE, SALIDA DE EMERGENCIA



VISTA SUR OESTE

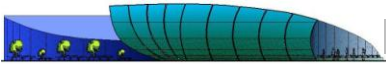




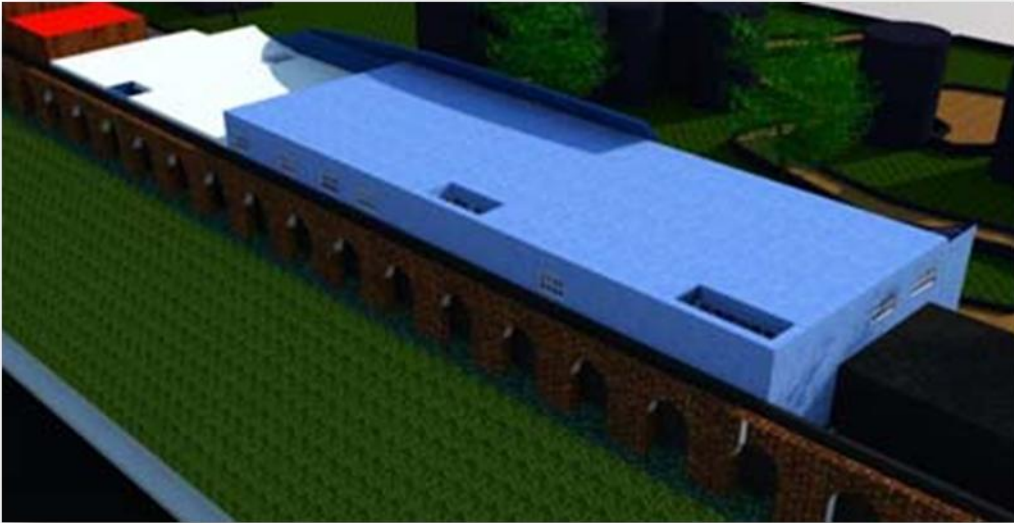
VISTA AÉREA NOR OESTE



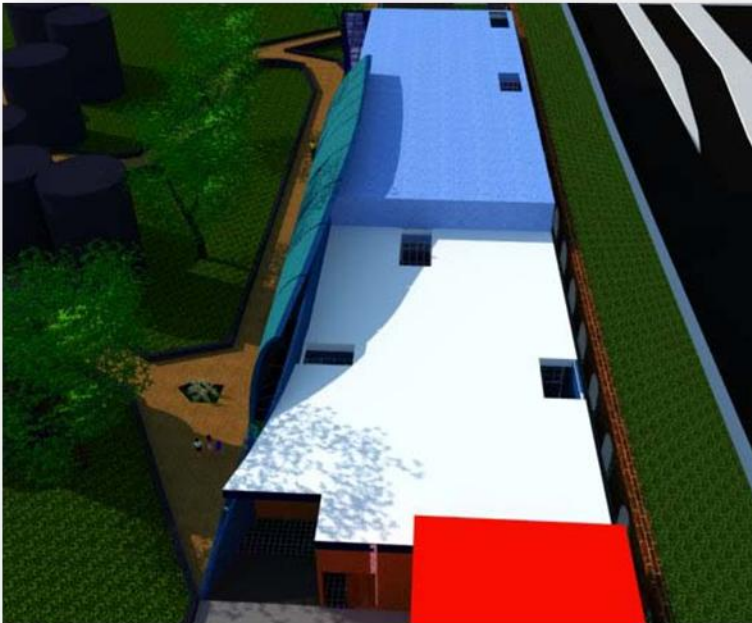
VISTA AÉREA NOR OESTE



## ACUARIO DEL PARQUE ZOOLOGICO LA AURORA



VISTA AÉREA NORTE, BOULEVARD LIBERACIÓN

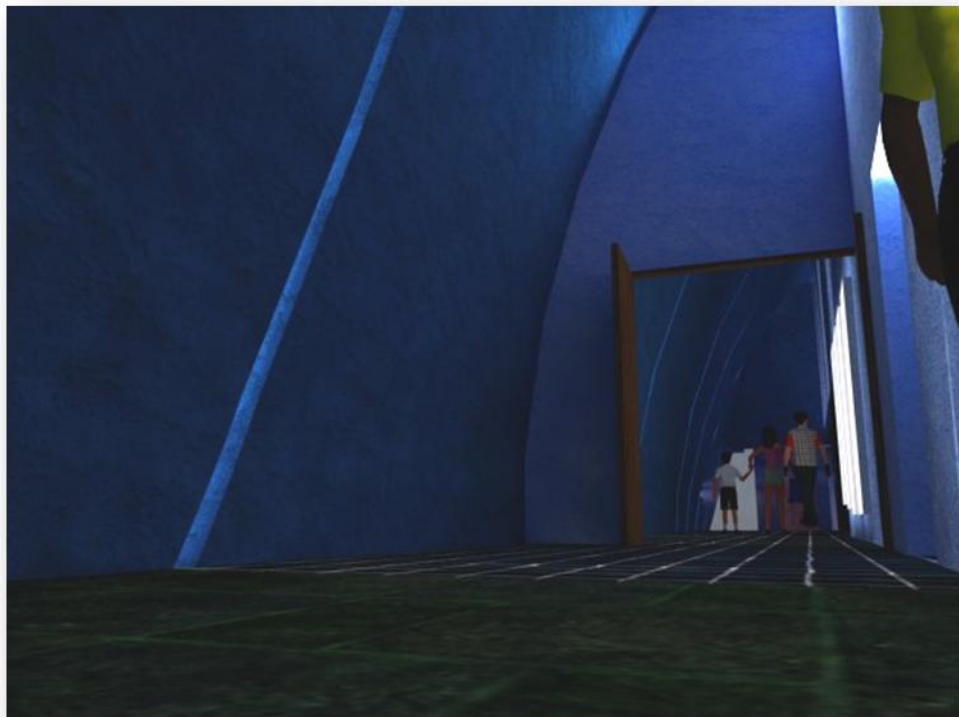


VISTA AÉREA SUR ESTE

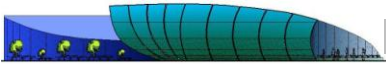




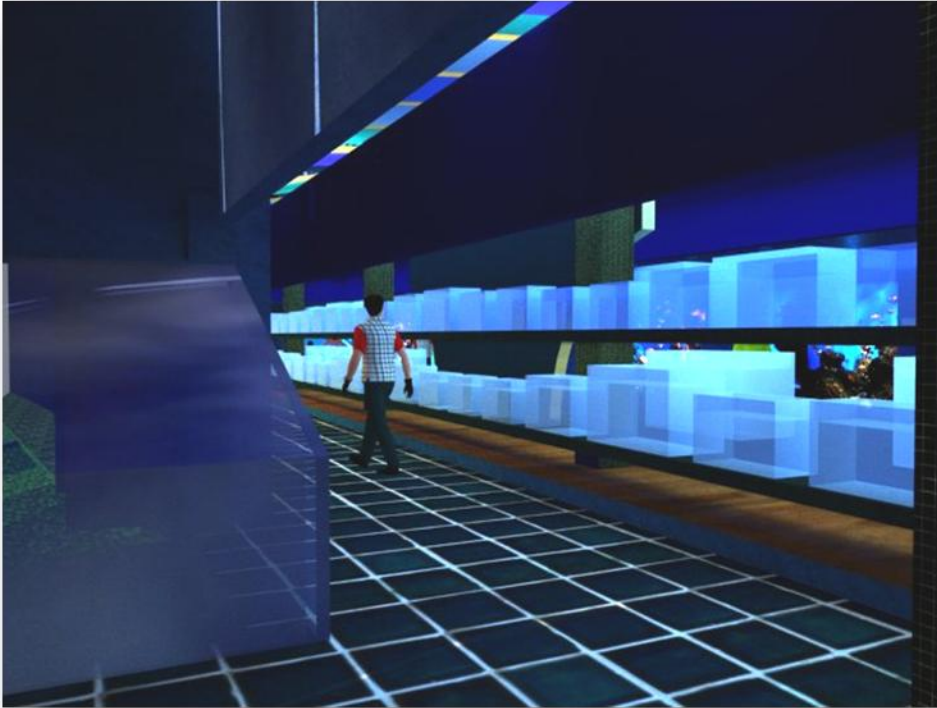
INGRESO DE VISITANTES



INGRESO DE VISITANTES



## ACUARIO DEL PARQUE ZOOLOGICO LA AURORA



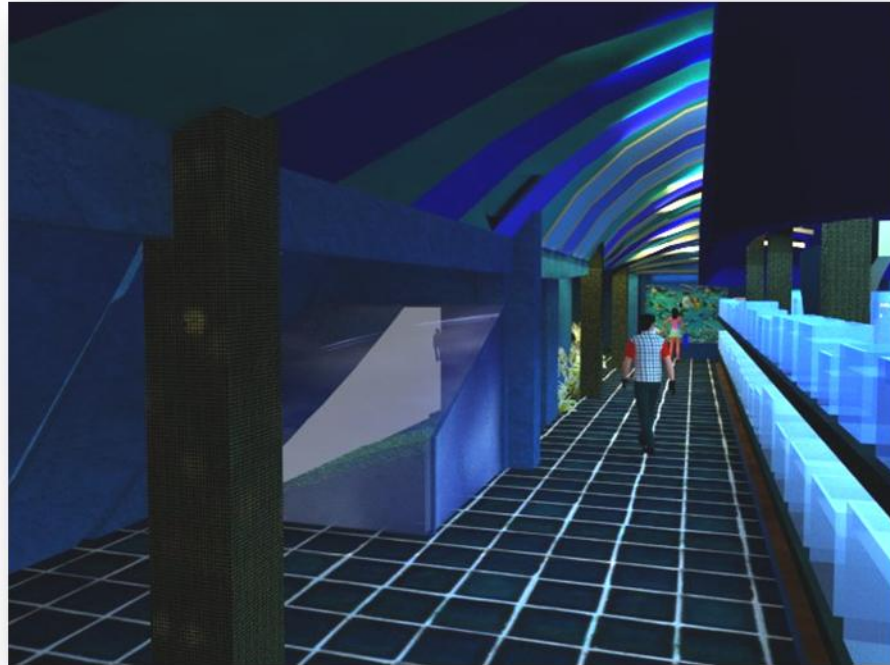
INGRESO AL ÁREA DE EXPOSICIÓN



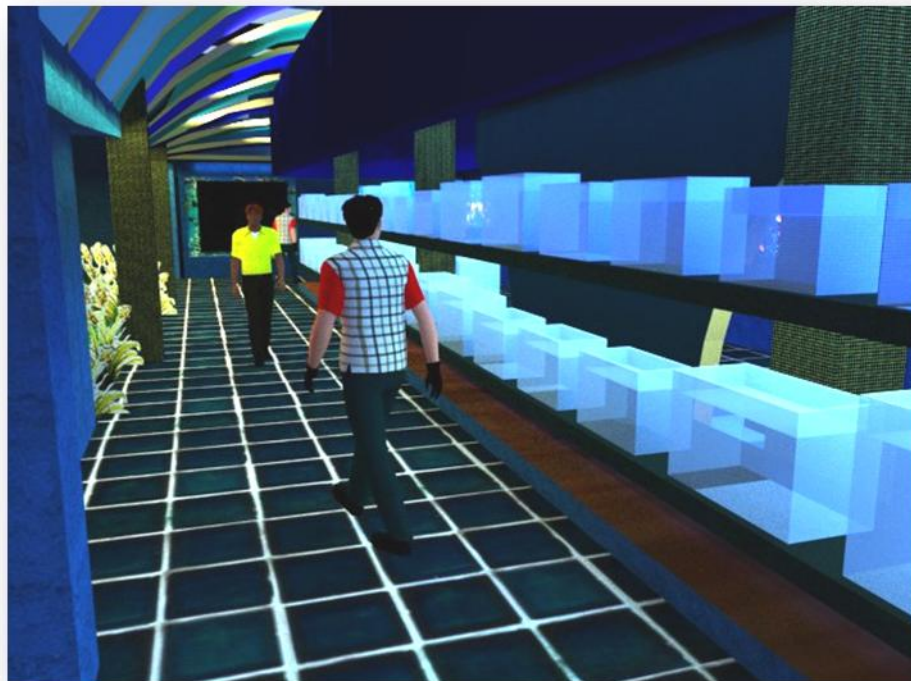
INGRESO AL ÁREA DE EXPOSICIÓN E INGRESO AL  
SALÓN DE USO MÚLTIPLE



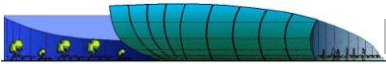




ÁREA DE EXPOSICIÓN VISTA DESDE INGRESO AL  
SALÓN DE USOS MÚLTIPLES



ÁREA DE EXPOSICIÓN ÁREA DE PECERAS



## ACUARIO DEL PARQUE ZOOLOGICO LA AURORA

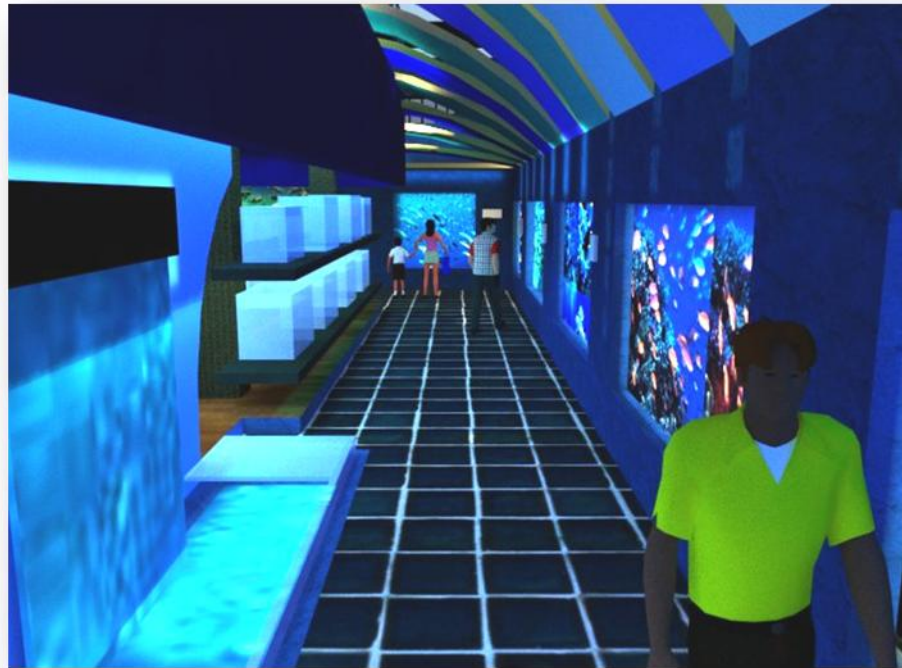


ÁREA DE EXPOSICIÓN JARDÍN INTERNO



ÁREA DE EXPOSICIÓN INICIO VISTA DE ESTANQUES

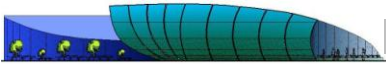




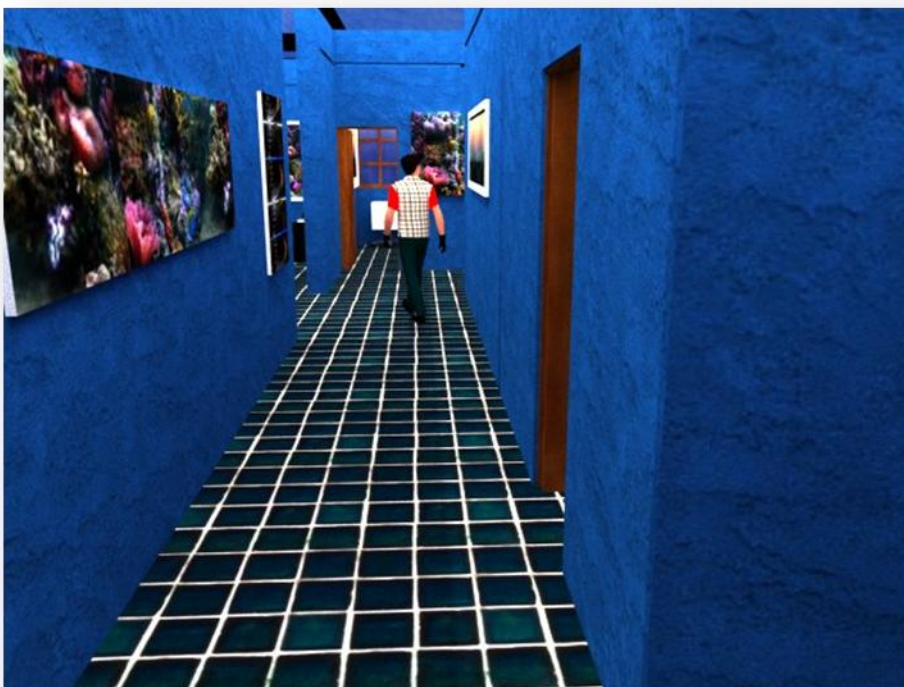
ÁREA DE EXPOSICIÓN, PECERAS, ESTANQUES,  
FUENTE Y ESTANQUE PARA TOCAR



SALÓN DE USOS MÚLTIPLES



**INGRESO DE SERVICIO**



**PASILLO DE SERVICIO, HACIA OFICINA DE  
ENCARGADOS Y ÁREA DE INFORMACIÓN**

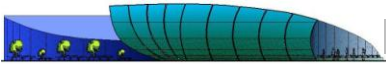




OFICINA DE ENCARGADOS



SALA DE ESPERA VISTA DESDE VENTANILLA DE SERVICIO



**ÁREA TÉCNICA DE APOYO VISTA A UN COSTADO DE ESTANQUES**





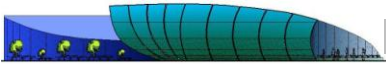
CAPITULO

# Presupuesto y cronograma De ejecución

Cuadro de integración de costos

Cronograma de ejecución e inversión

6



### 6.1. Cuadro de integración de costos

Proyecto de Graduación: Acuario del Parque Zoológico La Aurora  
Fecha: Octubre, 2011.

No.	Área	M <sup>2</sup>	Costo M <sup>2</sup>	Subtotal
1	Área de servicios	140	Q. 2.800.00	Q392,000.00
2	Sala de conferencias	44	Q3,100.00	Q136,400.00
3	Área de observación	131	Q3,000.00	Q393,000.00
4	Estanques	112	Q5,500.00	Q616,000.00
5	Área de peceras	52	Q3,200.00	Q166,400.00
6	Área Técnica	257	Q3400.00	Q873,800.00
7	Administración	71	Q2,800.00	Q198,800.00
8	Plaza de ingreso	21	Q750.00	Q15,750.00
9	Vestíbulo	82	Q3,000.00	Q246,000.00
10	Áreas verdes y jardinería	98	Q450.00	Q44,100.00
<b>TOTAL</b>				<b>Q3,082,250.00</b>

**Costo Total Directo del proyecto. Q3, 082,250.00**

**Costo indirecto del proyecto Q2, 003,462.50**

**Costo total del proyecto Q 5, 085,712.50**





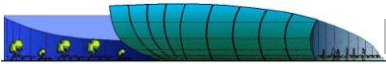
## 6.2. Cronograma de ejecución e inversión

Proyecto de graduación: Acuario del Parque Zoológico La Aurora

Octubre 2011

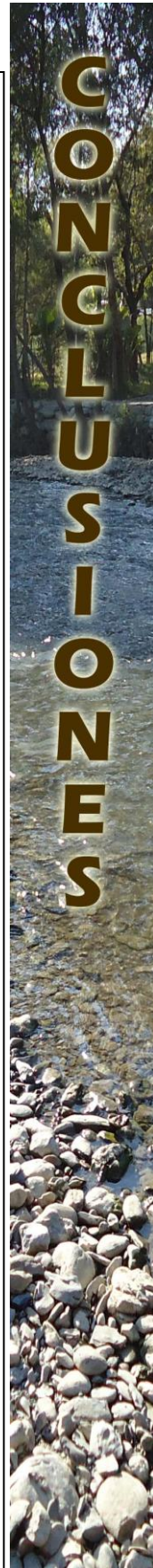
NO.	ACTIVIDAD	INVERSIÓN	TIEMPO DE EJECUCIÓN EN MESES															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
1	TRABAJOS PRELIMINARES	Q. 203,428.5	■															
2	OBRA GRIS	Q. 2,542,856.25		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	INSTALACIONES	Q. 457,715.5									■	■	■	■	■	■	■	■
4	ACABADOS	Q. 508,571.25																■
5	INSTALACIONES ESPECIALES	Q. 558,428.25																■
6	ACABADOS ESPECIALES	Q. 711,999.75																■
7	URBANIZACIÓN Y JARDINIZACIÓN	Q. 101,714.25																■

Tiempo estimado de 13 meses.



## **Conclusiones**

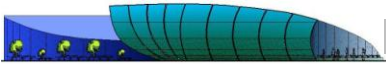
- Se ha elaborado una propuesta arquitectónica de un acuario, basado en características y rasgos internacionales, haciendo adaptaciones con la realidad y cultura nacional.
- A través de un análisis investigativo surge una propuesta arquitectónica que responde a las necesidades encontradas para el funcionamiento de un acuario, tomando en cuenta el entorno, usuarios y criterios arquitectónicos para una instalación de este tipo.
- Con dicho estudio se pretende brindar una guía de diseño de acuario según sus especies, haciendo más eficiente los sistemas de vida, siguiendo criterios arquitectónicos y enfocados a ello.
- Con esta propuesta arquitectónica se pretende dar una opción al zoológico para aumentar su colección de especímenes, el cual aumentaría la riqueza del parque y ofrecer al público más opciones de entretenimiento visual educativo.
- Es necesario mostrar a las personas la exuberancia natural que existe en los cuerpos acuáticos, para tomar conciencia de las acciones del ser humano que las dañan, solo a través de la educación no importando cual sea su rama, se podrá lograr un mundo mejor no solo para los humanos si no para todos sus habitantes.
- Como arquitectos es necesario brindar propuestas eficientes que satisfagan las necesidades de cada región y población, de nosotros depende diseñar los espacios urbanos para mejorar la calidad de vida y visual de nuestro entorno.



## Recomendaciones

- Se recomienda para realizar proyectos de este tipo, contar de la mano con profesionales que estén involucrados en el cuidado y biología de las especies de las cuales se quiera tratar el acuario.
- Para el desarrollo del diseño propuesto se debe hacer un estudio previo de especies si en caso estas se cambiaran, si no, se recomienda seguir en lo posible el diseño propuesto el cual satisface las necesidades demandadas en la investigación.
- Debido a que el tipo de proyecto tiene una íntima relación con sistemas hidráulicos se recomienda la consultoría con un experto en ingeniería sanitaria a fin de dar propuestas eficientes.
- Se requiere que una vez ejecutado el proyecto, periódicamente se dé el mantenimiento adecuado a las instalaciones y si en algún caso se cambiara un hábitat, realizar el estudio correspondiente, pudiéndose tomar ejemplo de este material.
- Considerar la importancia al confort de las especies para las cuales se debe el proyecto, respetando sus condiciones en cautiverio de lo contrario se estarían faltando principios conservacionistas y a la vida de las especies.
- Gestionar el apoyo en instituciones públicas o privadas, nacionales e internacionales para la construcción futura del proyecto y a la vez asegurar un financiamiento para su mantenimiento en su vida útil.





## Bibliografía

### LIBROS

- ARRIOLA RETOLAZA, Manuel Yanuario. “*Teoría de la Forma*” Universidad de San Carlos, Facultad de Arquitectura, Guatemala.
- KIHN PINEDA, Herman A.”*Peces de las áreas protegidas Guatemaltecas (Zonas costeras y Humedales de la Vertiente del Pacífico)*”, FONACON: ONCA: USAC: MUSHNAT: UVG, Guatemala, Guatemala, 2006.
- MELOTTO, Sergio, “*Manual Práctico, El Acuario, El Montaje y Mantenimiento*”, traducción Susaeta Ediciones, S. A. Campezo, Madrid, Impreso en España, 2000.
- MILLS, Dick, “*Guía del Acuario*”, Segunda Reimpresión, Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España, 1995.
- PLAZOLA CISNEROS, Alfredo, “*Enciclopedia de Arquitectura, Plazola,*” Vol. 10, Plazola lectores y Noriega, México, 2001
- HUNNAM, Peter “*El acuario vivo de agua dulce y salada*”, *Gotemburgo Suecia, 1981, traducción* Libros del Caballo, Madrid, España, 1982.
- ASENSIO CERVER, Francisco, “*Parques Temáticos*”, Francisco Ascencio Cerver, España, 1997,
- CABRERA, Ángel L. “*Biogeografía de América Latina*”. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Departamento de Asuntos científicos. Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos. Washington, D. C. 1973.
- RAY, Peter Martin. “*La planta viviente*”. Compañía editorial continental. S. A, México.
- CABRERA, Ángel L. “*Introducción a la ecología del bentos marino*”. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Departamento de Asuntos científicos. Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos. Washington, D. C. 1973.
- NEUFERT, Ernest. “*Arte de Proyectar en Arquitectura*”. 14a Edición, Editorial Gustavo Gil, Barcelona 1,995.

# BIBLIOGRAFIA



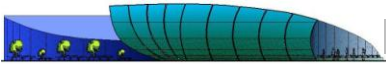
- CAMACHO CARDONA, Mario. “*Diccionario de Arquitectura y Urbanismo*”  
2da Edición. Editorial Trillas. México 2,007.
- BAZANT, Jan. “*Manual de criterios de diseño urbano*”. 4ª Edición.  
Editorial Trillas, 1988.
- DIETER, Frank. “*Planificación y configuración urbana*”.
- THE INTERNATIONAL CITY MANAGERS ASOCIATION “*Local Planning Administration*” 3ª. edition, Institute for training in Municipal Administration, Chicago, Illinois, EE.UU, 1959,

#### DOCUMENTOS Y REVISTAS

- Dr. Ballesteros Guzmán, José Francisco. “*Como hacer una (Tesis) monográfica de grado*”. Abril, 2010.
- Secall, Rafael Steve. “*Nuevo segmento emergente de turismo*”,  
Economía aplicada, Universidad de Málaga, 2001.
- Plan Maestro. Construcciones Roca y Cermeño. Departamento Técnico del Parque Zoológico la Aurora.

#### DOCUMENTOS LEGALES

- Ley internacional de protección a los animales
- Constitución política de la República
- Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente
- Ley general de pesca y agricultura
- Ley de sanidad ambiental y vegetal
- Reglamento de aguas residuales
- Decreto 90-97
- Acuerdo No COM-026-2004. “Delimitación y parámetros para el desarrollo del conjunto histórico “Finca La Aurora – Feria de Noviembre”



TESIS

- CORONADO LANZA, Carlos Enrique. *“Acuario e Instalaciones Anexas al Parque Zoológico de la ciudad”*. Universidad de San Carlos De Guatemala, Facultad de Arquitectura. Guatemala 1,970.
- VALDEZ RAMÍREZ, Marco Antonio. *“Diseño y Montaje de un módulo para la reproducción e investigación con peces de ornato en el Centro de Estudios del mar y acuicultura”*. Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro de Estudios del Mar y Acuicultura CEMA. Guatemala 2,000.
- MORALES MARROQUÍN, María Gabriela. *“Acuario para Puerto Barrios, Izabal”*. Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala 2011.
- GONZÁLEZ DÁVILA, Luis Pedro. *“Acuario y centro de investigaciones marinas, Livingston, Izabal.”* Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala, 2011.
- URDIALES ORTIZ, Winnie. *“Centro de estudio de tecnología apropiada para el desarrollo y conservación de la vida marina en la bahía de Amatique.”* Facultad de Arquitectura. Universidad Francisco Marroquín. Guatemala 1999.
- GUTIÉRREZ RAMÍREZ, Alicia Leonor. *“Acercamiento Formal de la Imagen Arquitectónica de un Acuario para la ciudad de Granada, Nicaragua.”* Facultad de Arquitectura. Universidad Nacional de Ingeniería. Managua, Nicaragua. Marzo 2010
- LUDEÑA LUDEÑA, Paulina Zulema. *“Criterios de Diseño con luz artificial para áreas verdes.”* Escuela de Arquitectura. Universidad técnica particular de Loja. Ecuador 2009.
- MACEDO, Karla Beatriz. *“Acuario en la Bahía de Puerto Vallarta.”* Escuela de Arquitectura. Centro Universitario de la costa. Jalisco, México 2007.



## ENTREVISTAS

Lic. Leonel Carrillo. Catedrático. Encargado de Área Técnica. Centro de Estudios del Mar y Acuicultura CEMA. Universidad de San Carlos de Guatemala.

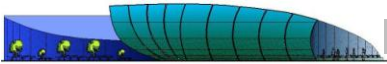
M. V. Rolando Wer. Encargado de mantenimiento de especies. Nais Aquarium. Guatemala.

Encargados del departamento técnico del Zoológico la Aurora

M. V. Dennis Guerra, M. V. Héctor Fuentes, M. V. Eddy Meoño, encargados del Departamento de vida silvestre. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de San Carlos de Guatemala.

## PAGINAS WEB CONSULTADAS

- <http://aurorazoo.org.gt>
- <http://www.unalmed.edu.co>
- <http://es.wikipedia.org>
- <http://www.parques.us>
- <http://www.discoverlife.org>
- <http://www.fishbase.org>
- <http://atlas.drpez.org>
- <http://www.eol.org>
- <http://www.profesorenlinea.cl>





# IMPRÍMASE



---

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo  
Decano



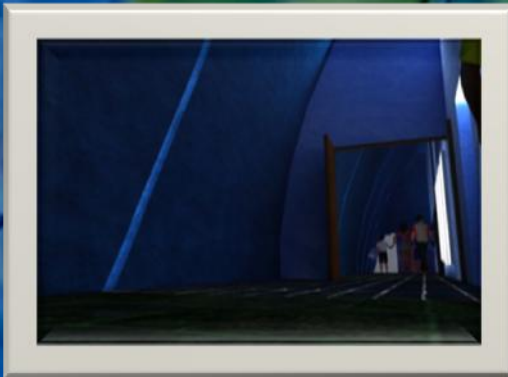
---

Arq. Edgar Armando López Pazos  
Asesor



---

Carol Lisett Ascencio Aguilar  
Sustentante



## ACUARIO DEL PARQUE ZOOLOGICO LA AURORA

Carol Lisett Ascencio Aguilar  
Guatemala, octubre de 2012.  
[ascencioarquitectura@gmail.com](mailto:ascencioarquitectura@gmail.com)



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

