



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



Facultad de  
**Arquitectura**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

# **MANTENIMIENTO DE CENTROS DEPORTIVOS A NIVEL FEDERADO EN GUATEMALA**

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

POR

**JORGE ARTURO SANTACRUZ SANTACRUZ**

AL CONFERIRSE EL TITULO DE  
**ARQUITECTO**

“El autor es responsable de las doctrinas sustentadas, originalidad y contenido del proyecto de graduación, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala”

**Noviembre 2,014**



## MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA FACULTAD DE ARQUITECTURA

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo | Decano     |
| Arq. Gloria Ruth Lara Cordón de Corea | Vocal I    |
| Arq. Edgar Armando López Pazos        | Vocal II   |
| Arq. Marco Vinicio Barrios Contreras  | Vocal III  |
| Tec. D.G. Wilian Josué Pérez Sazo     | Vocal IV   |
| Br. Carlos Alfredo Guzmán Lechuga     | Vocal V    |
| Arq. Alejandro Muñoz Calderón         | Secretario |

## TRIBUNAL EXAMINADOR

|             |  |
|-------------|--|
| Decano      | Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo          |
| Examinador: | Arq. Gustavo Adolfo Mayén Córdova (Asesor)     |
| Examinador: | Arq. Víctor Petronio Díaz Urrejola (Consultor) |
| Examinador: | Arq. Jorge Roberto López Medina (Consultor)    |
| Secretario  | Arq. Alejandro Muñoz Calderón                  |



## DEDICATORIA

### **AL CREADOR DEL MUNDO:**

Agradeciendo sus bendiciones y designios para elaborar este documento.

### **A MIS PADRES:**

Arturo Santacruz y Elsa Aydee de Santacruz (+) como un justo y merecido reconocimiento a toda su entrega y sacrificios para nuestra formación académica moral y espiritual.

### **A MI FAMILIA:**

Rosa María, Ana Lucía, y Juan Estuardo como una muestra de solidarismo y tolerancia con amor

### **A MI HERMANO:**

Otto Amílcar y su familia.

### **A LA FAMILIA MAYEN RAMIREZ**

Por todo su apoyo y amistad incondicional.

### **A LA USAC Y FACULTAD DE ARQUITECTURA:**

Por formarme y ser útil a la sociedad guatemalteca.

### **A LA CDAG**

Por permitirme la oportunidad de adquirir la experiencia técnica y laboral al servicio de la sociedad guatemalteca y contribuir con la formulación de este documento como una retroalimentación académica.



## INDICE

|  |    |
|--|----|
| <b>CAPITULO 1</b> .....  | 1  |
| <b>1. INTRODUCCION GENERAL</b> .....   | 2  |
| <b>1.1. PRESENTACIÓN</b> .....   | 2  |
| <b>1.2. OBJETIVOS</b> .....  | 4  |
| <b>1.2.1. Objetivo general</b> .....   | 4  |
| <b>1.2.2. Objetivos específicos</b> .....  | 4  |
| <b>1.3. JUSTIFICACIÓN</b> .....  | 4  |
| <b>1.4. METODOLOGÍA</b> .....  | 5  |
| <b>CAPITULO 2</b> .....  | 8  |
| <b>2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS SOBRE EL APARECIMIENTO DEL DEPORTE EN GUATEMALA</b> .....  | 9  |
| <b>2.1. BREVE RESEÑA DEL DEPORTE EN NUESTRO MEDIO</b> .....                              | 9  |
| ➤ <b>EL GOBIERNO OFICIALIZA EL DEPORTE:</b> .....  | 10 |
| ➤ <b>LA AUTONOMÍA OTORGADA AL DEPORTE:</b> .....   | 12 |
| ➤ <b>INCREMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA</b> .....                                | 14 |
| ➤ <b>EL FINANCIAMIENTO Y SU PLANIFICACIÓN:</b> .....                                     | 16 |
| <b>2.2. PLANIFICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LAS PRIMERAS INSTALACIONES DEPORTIVAS:</b> ..... | 17 |
| <b>2.2.1. Ciudad de los Deportes</b> .....   | 17 |
| ➤ <b>PRIMEROS PASOS:</b> .....   | 17 |
| ➤ <b>FINANCIAMIENTO PARA LA EJECUCIÓN:</b> .....   | 18 |
| <b>2.2.2. Instalaciones Deportivas Aisladas:</b> .....                                   | 19 |
| <b>CAPITULO 3</b> .....  | 21 |
| <b>3. LA ORGANIZACIÓN DEPORTIVA DEL PAIS</b> .....                                       | 22 |
| <b>3.1. LA ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA</b> .....   | 22 |
| <b>3.1.1. Organización y Funcionamiento</b> .....  | 22 |
| ➤ <b>ESTAS DIRECCIONES SON LAS SIGUIENTES:</b> .....                                     | 23 |
| <b>3.1.2. Funcionamiento y recursos</b> .....  | 24 |
| ➤ <b>ASIGNACIÓN PRESUPUESTARIA PARA EL DEPORTE:</b> .....                                | 24 |



|  |    |
|--|----|
| <b>3.1.3. Políticas y Programas de Ejecución</b> .....   | 25 |
| <b>3.2. CLASIFICACIÓN DEL DEPORTE EN NUESTRO MEDIO:</b> .....  | 26 |
| <b>3.2.1. El deporte federado:</b> .....   | 26 |
| <b>3.2.2. El deporte no federado:</b> .....  | 26 |
| <b>3.3. INFRAESTRUCTURA FÍSICA DEL DEPORTE NACIONAL:</b> .....   | 27 |
| <b>3.3.1. Inventario físico:</b> .....   | 27 |
| <b>3.3.2. Concepto de una red integrada de centros deportivos a nivel regional y nacional:</b> .....               | 27 |
| 3.3.2.1. Centros o complejos deportivos: .....   | 28 |
| 3.3.2.2. Área de diseño:.....  | 28 |
| 3.3.2.3. Casas del deportista: .....   | 29 |
| 3.3.2.4. Áreas de diseño: .....  | 29 |
| 3.3.2.5. Distribución geográfica: .....  | 29 |
| <b>3.3.3. Consideraciones acerca de los métodos constructivos empleados en la infraestructura deportiva:</b> ..... | 40 |
| 3.3.3.1. Canchas abiertas: .....   | 40 |
| 3.3.3.2. Graderíos de canchas abiertas: .....  | 40 |
| 3.3.3.3. Cubiertas: .....  | 40 |
| 3.3.3.4. Servicios de apoyo:.....  | 40 |
| 3.3.3.5. Instalaciones varias: .....   | 40 |
| ➤ <b>OBSERVACIONES:</b> .....  | 40 |
| <b>CAPITULO 4</b> .....  | 41 |
| <b>4. MANTENIMIENTO</b> .....  | 42 |
| <b>4.1. GENERALIDADES:</b> .....   | 42 |
| <b>4.2. DESCRIPCIÓN:</b> .....   | 42 |
| <b>4.2.1. Mantenimiento recurrente:</b> .....  | 42 |
| <b>4.2.2. Mantenimiento preventivo:</b> .....  | 42 |
| <b>4.2.3. Mantenimiento correctivo:</b> .....  | 43 |
| <b>4.2.4. Mantenimiento por avería:</b> .....  | 43 |
| <b>4.2.5. Mantenimiento planificado:</b> .....   | 43 |
| <b>4.2.6. Mantenimiento programado:</b> .....  | 43 |
| <b>4.2.7. Mantenimiento organizado, controlado metódico:</b> .....   | 44 |



|   |     |
|---|-----|
| <b>4.3. OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO:</b> .....  | 44  |
| <b>4.3.1. Organización del mantenimiento:</b> .....   | 44  |
| <b>4.3.2. Control de costos:</b> .....  | 45  |
| ➤ <b>CONTROL DE TRABAJOS:</b> .....   | 46  |
| ➤ <b>CONTROL DE PERSONAL:</b> .....   | 46  |
| ➤ <b>RELACIONES EN EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO:</b> .....  | 47  |
| ➤ <b>ESTUDIO DEL TRABAJO E INCENTIVOS:</b> .....  | 47  |
| <b>CAPITULO 5</b> .....   | 49  |
| <b>5. DIAGNOSTICO DEL CENTRO DEPORTIVO DE ESCUINTLA Y SU INTERRELACIÓN CON LA INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA EXISTENTE</b> ..... | 50  |
| <b>5.1. GENERALIDADES:</b> .....  | 50  |
| <b>5.1.1. Interrelación a nivel regional:</b> .....   | 50  |
| <b>5.1.2. Interrelación a nivel municipal:</b> .....  | 50  |
| <b>5.1.3. Accesibilidad y localización:</b> .....   | 50  |
| <b>5.1.4. Evaluación Físico-Constructiva</b> .....  | 51  |
| 5.1.4.1. Interrelación en la infraestructura deportiva a nivel nacional:.....   | 51  |
| 5.1.4.2. Equipamiento:.....   | 51  |
| 5.1.4.3. Análisis climático:.....   | 107 |
| 5.1.4.4. Condiciones de confort climático:.....   | 107 |
| 5.1.4.5. Determinación de las condiciones de confort: .....   | 107 |
| 5.1.4.6. Recomendaciones para determinar el confort climático:.....   | 108 |
| <b>5.1.5. Evaluación de Operación en el manejo</b> .....  | 110 |
| <b>5.1.6. Evaluación de Operación en el uso</b> .....   | 112 |
| <b>CAPITULO 6</b> .....   | 129 |
| <b>6. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA SEGÚN EL DIAGNOSTICO REALIZADO</b> 130                                       |     |
| <b>6.1. GENERALIDADES:</b> .....  | 130 |
| <b>6.2. CRITERIOS PARA EVALUAR EL DETERIORO:</b> .....  | 130 |
| <b>6.3. DEPRECIACIÓN:</b> .....   | 131 |
| <b>6.4. VIDA PROBABLE:</b> .....  | 132 |
| <b>6.5. EVALUACIÓN SISTEMA FÍSICO CONSTRUCTIVO:</b> .....   | 133 |
| <b>6.6. ASPECTO OPERACIÓN EN EL MANEJO:</b> .....   | 137 |



|  |     |
|--|-----|
| <b>6.7. OPERACIÓN EN EL USO:</b> .....   | 137 |
| <b>CAPITULO 7</b> .....  | 151 |
| <b>7. PROPUESTA PARA EL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DEPORTIVAS</b> .....  | 152 |
| <b>7.1. MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DEPORTIVAS:</b> .....   | 152 |
| <b>7.2. OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO:</b> .....  | 152 |
| <b>7.3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA:</b> .....  | 152 |
| <b>7.3.1. Contenido de la matriz:</b> .....  | 153 |
| <b>7.3.2. Instrucciones para el llenado de la boleta:</b> .....  | 153 |
| <b>7.3.3. Utilidad de la boleta:</b> .....   | 153 |
| <b>7.4. FORMULACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO:</b> .....   | 154 |
| <b>7.4.1. OBJETIVO GENERAL:</b> .....  | 154 |
| <b>7.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> .....   | 154 |
| <b>7.4.3. Alcances:</b> .....  | 154 |
| <b>7.5. PROGRAMA PRELIMINAR DE MANTENIMIENTO</b> .....   | 156 |
| <b>7.5.1. Mantenimiento preventivo:</b> .....  | 156 |
| <b>7.5.2. Mantenimiento correctivo:</b> .....  | 156 |
| <b>7.5.3. Personal mínimo para la administración de las instalaciones:</b> .....   | 156 |
| <b>7.5.4. Equipo mínimo para las instalaciones:</b> .....  | 157 |
| <b>7.5.5. Programa de limpieza</b> .....   | 160 |
| <b>7.5.6. Funcionamiento:</b> .....  | 162 |
| <b>7.5.7. Recomendaciones en el manejo y mantenimiento de instalaciones eléctricas en las instalaciones deportivas</b> ..... | 164 |
| <b>7.5.7.1. Generalidades:</b> .....   | 164 |
| <b>7.5.8. Tratamiento y depuración en piscinas</b> .....   | 167 |
| <b>7.5.8.1. Filtración</b> .....   | 168 |
| <b>7.5.8.2. Dosificación de reactivos:</b> .....   | 172 |
| <b>7.5.8.3. Desendurecimiento:</b> .....   | 174 |
| <b>7.5.9. Mantenimiento planificado de la iluminación:</b> .....   | 175 |
| <b>7.5.9.1. Factores que reducen la eficiencia de su sistema de iluminación:</b> .....                                       | 176 |
| <b>7.5.10. Control y mantenimiento de gramas:</b> .....  | 180 |
| <b>7.5.11. Principios básicos de fontanería:</b> .....   | 181 |



|   |     |
|---|-----|
| <b>CAPITULO 8</b> .....   | 189 |
| <b>8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....                  | 190 |
| <b>8.1. CONCLUSIONES DEL ASPECTO INSTITUCIONAL:</b> .....       | 190 |
| <b>8.2. CONCLUSIONES DEL ASPECTO GEOGRÁFICO:</b> .....          | 190 |
| <b>8.3. CONCLUSIONES DEL ASPECTO FÍSICO-CONSTRUCTIVO:</b> ..... | 191 |
| <b>8.4. EL ASPECTO OPERACIÓN DE MANEJO Y DE USO:</b> .....      | 191 |
| <b>8.5. RECOMENDACIONES MARCO INSTITUCIONAL:</b> .....          | 192 |
| <b>8.6. RECOMENDACIONES MARCO GEOGRÁFICO:</b> .....             | 192 |
| <b>8.7. RECOMENDACIONES MARCO FÍSICO-CONSTRUCTIVO:</b> .....    | 192 |
| <b>8.8. RECOMENDACIONES GENERALES:</b> .....                    | 193 |
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....                                       | 194 |





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



Facultad de  
**Arquitectura**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

# CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN GENERAL



## 1. INTRODUCCION GENERAL

### 1.1. PRESENTACIÓN

El estudio de las instalaciones deportivas y su mantenimiento físico no constituye un solo asunto puramente técnico en el cual las medidas de las áreas deportivas con sus áreas complementarias y especificaciones técnicas son suficientes, sino que se trata de un estudio que abarque las necesidades totales del ser humano empezando por preferencias culturales, sociales y aún ideológicas con la debida consideración a los aspectos psicológicos.

Las instalaciones deportivas en consecuencia, deben ser suficientemente atractivas para que los seres humanos de todas las edades encuentren en ellas satisfacción a sus necesidades de actividad física, en un ambiente propicio para sus necesidades anímicas individuales y sus requerimientos socios culturales. (1)

En nuestro medio, los centros deportivos e instalaciones deportivas a nivel federado, construidas por la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala, cumplen con este cometido, ya que han sido diseñadas de acuerdo a las normas y especificaciones olímpicas internacionales, respondiendo a la satisfacción de la demanda deportiva de los sectores mayoritarios, tanto en la capital como en el interior de la República.

Sin embargo, desde el apareamiento de las primeras instalaciones deportivas, en la llamada Ciudad de los Deportes, en 1950, hasta las más recientes, el deterioro físico de las mismas, ha venido agudizándose, por la ausencia de un adecuado programa de mantenimiento y al uso de estas instalaciones, situación que amerita de una pronta solución, para evitar perderlas por completo a corto plazo. (2)

Ante tal situación surgió la inquietud personal de elaborar el presente trabajo de tesis, cuyo contenido se describe a continuación, haciendo una síntesis de los capítulos que la integran.

En el primer capítulo se consideran los aspectos introductorios del trabajo, destacando los objetivos que se pretenden alcanzar, así como la justificación del mismo y la descripción de la metodología a utilizarse para el desarrollo de la presente tesis de graduación.



El capítulo segundo, comprende todos los antecedentes históricos sobre el apareamiento del deporte en nuestro medio, enfatizando la importancia de la planificación y construcción de la

Ciudad de los Deportes, que hasta el momento es la única infraestructura deportiva completa con que se cuenta.

En el capítulo tercero, se describe la organización del deporte, considerado como federado, la relevancia de la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala, los recursos y financiamiento disponibles para llevar a cabo la actividad deportiva, tanto a nivel nacional como regional.

También se analiza, las instalaciones deportivas existentes y sus procedimientos constructivos, así como los elementos de diseño y distribución que se consideraron para su ejecución.

En el capítulo cuarto del presente trabajo de investigación se hace mención del marco teórico, o sea de toda la teoría existente sobre el problema a investigarse describiéndose los conceptos y generalidades más importantes sobre los distintos aspectos del mantenimiento.

El capítulo quinto, contiene la fase del Diagnóstico sobre el centro deportivo de Escuintla considerando los aspectos más importantes sobre estado actual con el propósito de establecer una evaluación más constructiva, manejo de operación y operación de uso; así mismo se elabora un análisis climático y un muestreo aleatorio estratificado, para determinar porcentajes de población atendidos, grupos etéreos y consumo espacial de la instalación deportiva.

Según la información recabada, en el Diagnóstico anterior se describe en el capítulo sexto el procedimiento de la información obtenida, por medio de gráficas, matrices y porcentajes estadísticos.

---

(1) **Planificación de Instalaciones para la Educación Física, Deportes Y Recreación.** Vera Guardia, Carlos. Maracaibo, Venezuela 1985.

(2) **Informe sobre Evaluación de Instalaciones Deportivas.** Dirección de Ingeniería C.D.A.G. 1981.



En el capítulo séptimo su contenido se basa en la formulación de la propuesta de mantenimiento para la instalación mencionada como producto de las evaluaciones de investigaciones realizadas así mismo se incluyen costos unitarios y definición de recursos, tanto de orden humano, como técnicos, financieros, etc.

Y por último, las conclusiones y recomendaciones sugeridas, con la finalidad de valorizar el trabajo realizado la presente tesis sobre el mantenimiento de centros deportivos a nivel federado en Guatemala.

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1. Objetivo general**

Establecer un diagnóstico que permita determinar el estado general y las principales causas que inciden en el deterioro de los Centros Deportivos Federados en Guatemala.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Determinar el grado de deterioro físico-constructivo de los Centros Deportivos, para proponer el tipo de mantenimiento a brindarle, ya sea, preventivo o correctivo. Establecer los costos, e índices de mantenimiento, según los materiales y sistemas constructivos utilizados en los diferentes renglones de trabajo.
- Así mismo, a la ausencia de un programa adecuado para mantenimiento, factores que conjuntamente, llegan a producir el desaparecimiento del objeto en mención.(3)

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

Un objeto arquitectónico, como cualquier objeto físico está sometido a los siguientes factores, que inciden en la vida útil del mismo, o su conservación.

- a. Deterioro normal ocasionado por el uso del mismo.
- b. A la función para la cual fue planificado.
- c. Al tiempo transcurrido desde su construcción entiéndase, como vida útil del objeto.
- d. Así mismo, a la ausencia de un programa adecuado para mantenimiento, factores que conjuntamente, llegan a producir el desaparecimiento del objeto en mención. (3).

Esta situación ha prevalecido en las instalaciones deportivas de la capital, sobre todo en la Ciudad de los Deportes, y tiende con extenderse al resto de la infraestructura deportiva existente, en el interior de la República, así como de la reciente construcción con los



consabidos efectos de deterioro, razón, por la cual, la elaboración del presente estudio es de suma importancia, al demostrarse que la actividad de mantenimiento es vital para asegurar durante mayor tiempo, la vida útil de cualquier objeto arquitectónico, recordándose que el valor de cambio de un elemento estructural sin mantenimiento se pierde en un 53.7% en el término de 8 años, llegando en el doble de este período a perderse por completo.

Esto significa que en el transcurso de veinte años, se necesita de una nueva inversión para reponer el elemento en cuestión, recurso económico este que puede aprovecharse para servir al resto de comunidades en otros renglones como salud, vivienda, educación, servicios básicos (4)

En el aspecto académico, la importancia que posee el presente estudio, radica en el hecho de que al revisar los archivos sobre trabajos de tesis de Graduación existentes, tanto en la Facultad de Arquitectura como de Ingeniería de la Universidad de San Carlos, no existe hasta el momento, trabajo alguno relacionado con este tema en particular; aspecto que valoriza la realización del presente estudio de investigación. (5)

#### **1.4. METODOLOGÍA**

El enfoque metodológico que tiene el presente trabajo de tesis, abarca la aplicación de los pasos del Método Científico, para adecuar los diferentes procesos de investigación, que permitan establecer las variables e indicadores del objeto de estudio. Para ello, inicialmente se analizará la estructuración del deporte en nuestro medio, así como los aspectos más importantes que involucra. Posteriormente se considerará los conceptos del mantenimiento con sus diferentes niveles y formas de aplicación, para realizar subsecuentemente el diagnóstico de las instalaciones deportivas en mención y en base al procesamiento de los datos obtenidos, proponer la alternativa de solución a la problemática detectada.

---

(3) **Mantenimiento de Edificios Escolares.** Tesis de Graduación, Chim Herrera, Luis Arnulfo. Facultad de Arquitectura, Febrero, 1982.

(4) **Mantenimiento de Edificios Escolares.** Tesis de Graduación. Chim Herrera, Luis Arnulfo. Facultad de Arquitectura, Febrero, 1982.

(5) **Centro de Información de Arquitectura CIDAR.** Clasificación Tesis De Graduación, Biblioteca de Ingeniería Control y Registro de Tesis de Graduación.

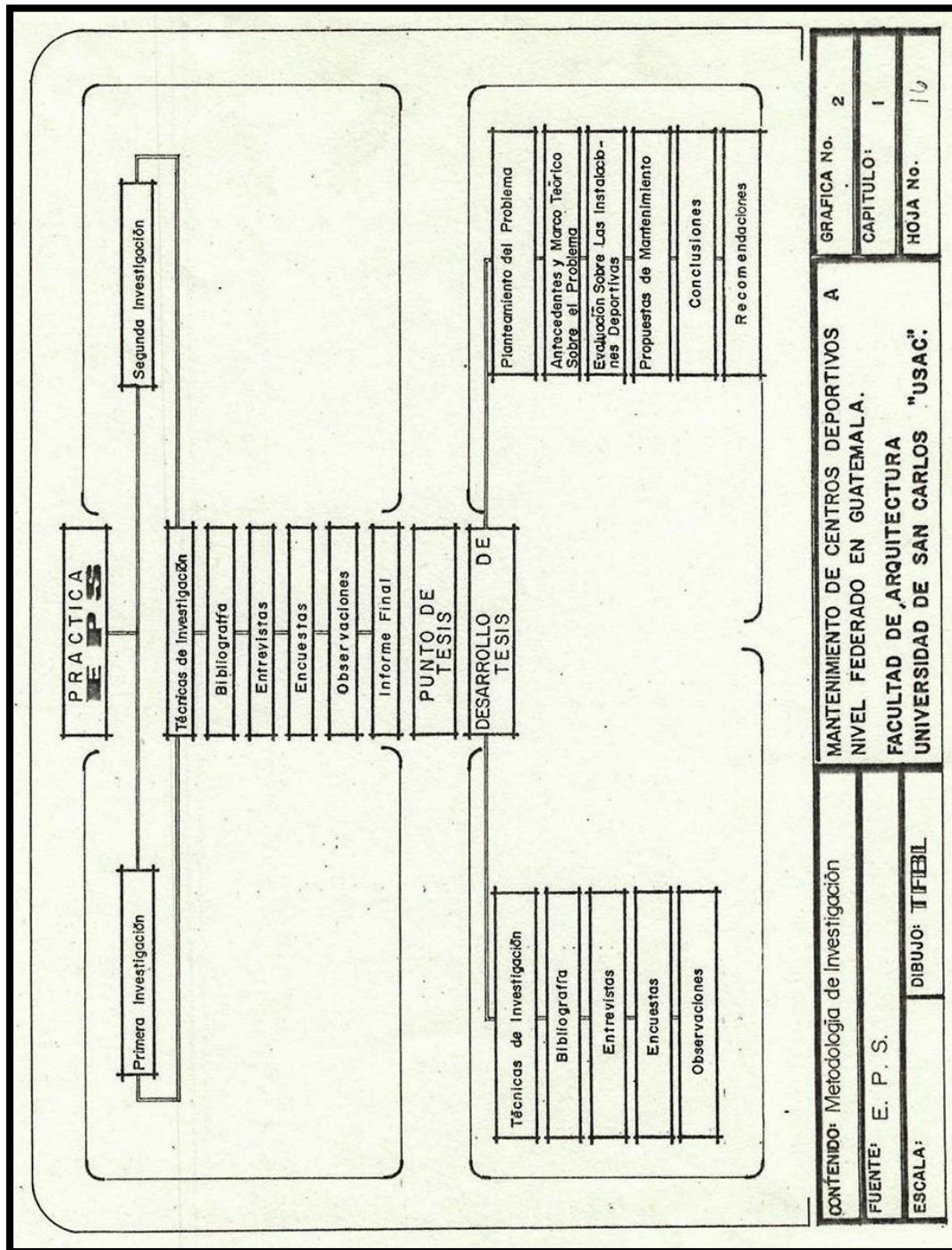


Tabla 1: Gráfico #1. Elaboración propia

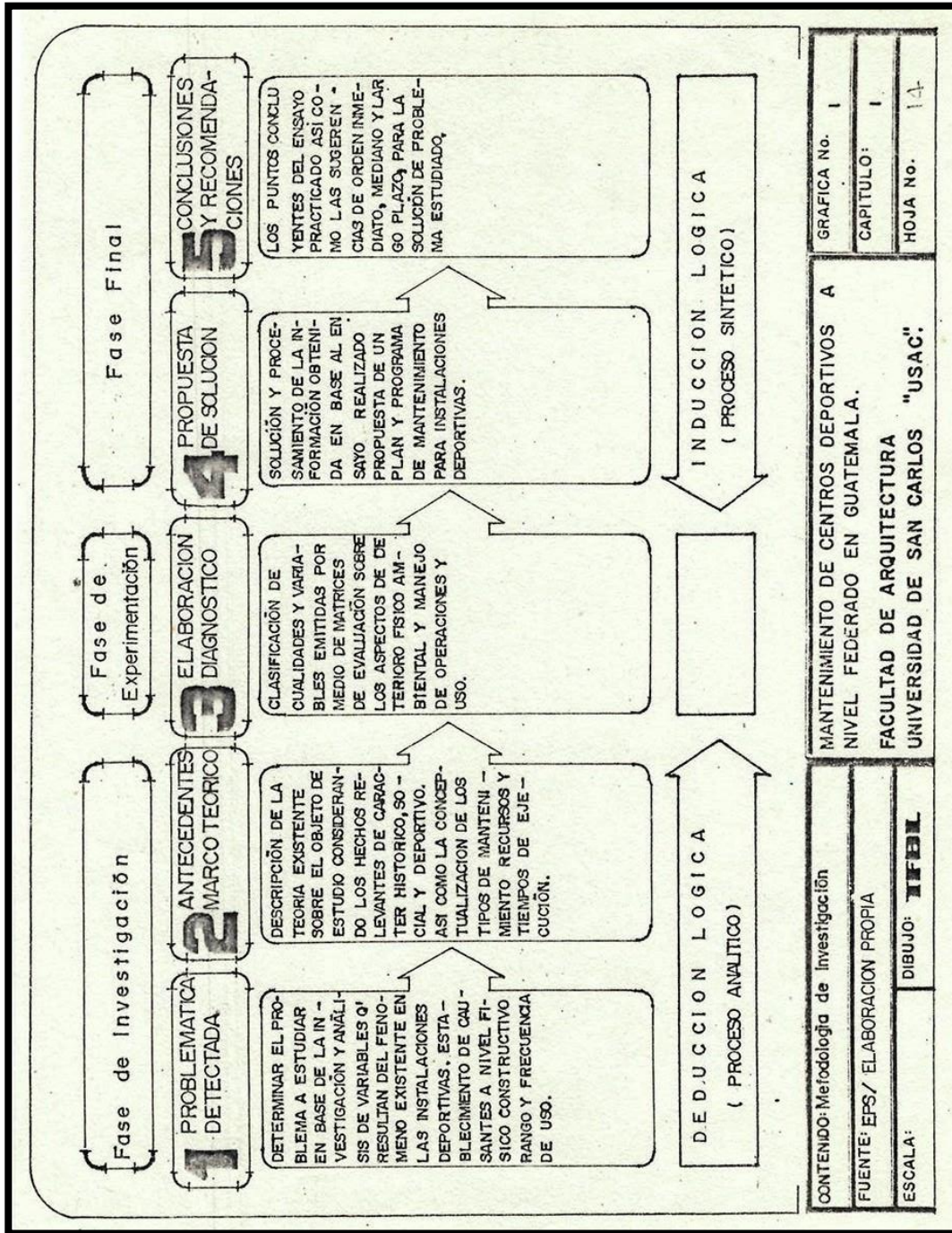


Tabla 2: Gráfica 1.1. Elaboración propia.



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



Facultad de  
**Arquitectura**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

# CAPITULO 2

ANTECEDENTES HISTÓRICOS SOBRE EL APARECIMIENTO  
DEL DEPORTE EN GUATEMALA





## **2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS SOBRE EL APARECIMIENTO DEL DEPORTE EN GUATEMALA**

### **2.1. BREVE RESEÑA DEL DEPORTE EN NUESTRO MEDIO**

Cuando en 1,894 el Barón Pierre de Coubertin luchaba por reunir en París a dirigentes deportivos de varias naciones para darle vida a los Juegos Olímpicos de la era moderna y cuando Grecia surgía nuevamente para ser sede, en el año de 1,896 de la Primera Olimpiada, ya en Guatemala había Clubes organizados y se hacía deporte competitivo.

Y es que hace 90 años funcionaba en la capital de la República el “Guatemala Tennis Club”, que agrupaba únicamente a los deportistas de élite, se inauguraba en ese entonces el “Santa Clara Sporting Club”, que reunía a los residentes de la aristocrática colonia llamada Santa Clara, lo que es hoy parte de la zona 10 y estaba integrado por familiares de la alta sociedad, que se dedicaban a las disciplinas del tenis, natación, patinaje y otros.

Esta discriminación social existente dentro del deporte de Guatemala a finales del siglo pasado, hizo que surgiera en el Campo de Marte el “Sport Club” integrado en su mayoría por jóvenes militares y de que aparecieran los Clubes de Ciclismo con los nombres de “Velo Club” y “Club Unión”, que programaban sus competencias en el Velódromo, que ya había en aquel entonces; en tanto que en el sector del Hipódromo del Norte nació el “Club de Patinadores” que agrupaba en su mayoría a los residentes en la Avenida Simeón Cañas, Parque Morazán y otros sectores aledaños a lo que es hoy la zona 2.

Mientras para reunir a los grupos más populares de la capital se fundaba el “Victoria Tennis Club”, instalado en donde está hoy el Parque Gómez Carrillo; y para agrupar a los miembros del Cuerpo Diplomático acreditado en Guatemala surgía el “Club Hípico de Polo”, instalado en el Hipódromo del Sur, enclavado en lo que se denominó Finca “La Aurora”.

No fue sino hasta el año de 1,901 cuando se iniciaron las pláticas para la organización de los primeros conjuntos de futbol, gracias al entusiasmo de los hermanos Aguirre Mateu, quienes al retornar de Inglaterra, donde estudiaban, traían consigo nociones para la práctica de este deporte y los primeros balones, dando lugar al surgimiento de los clubes “Guatemala F.C.” y el “Olimpic Futbol Club”.

La disciplina del futbol fue extendiéndose a diferentes sectores debido al auge popular que alcanzó, dando con ello lugar a que en 1919 se organizara la Liga Capitalina de futbol y la Asociación Deportiva Quezalteca, permitiendo que por primera vez se disputara un torneo a nivel nacional, con la intervención del Club Hércules, como monarca capitalino



y la selección de Quetzaltenango, en representación del deporte departamental. (Ver fotografía abajo)



FOTOGRAFÍA 1: Club Hercules. Fuente: Informe de Labores.  
CDAG. R.R.P.P. 2010

➤ **EL GOBIERNO OFICIALIZA EL DEPORTE:**

En el mes de noviembre de 1919 fueron organizados en la capital los Primeros Juegos Atléticos, que fue el inicio de la participación gubernamental dentro del deporte y también el principio del servilismo político, ya que fueron creados para festejar el cumpleaños del Presidente Manuel Estrada Cabrera, en cuyo honor se celebran las recordadas “Minervalias”, en el Hipódromo del Norte.

El éxito de tales juegos motivó el interés de algunos quijotes del deporte que trataron de llevar a cabo los primeros Juegos Centroamericanos, cuyo propósito fracasó al no contarse con el respaldo económico del estado, habida cuenta de que fuera del país no constituir un tributo hacia el gobernante que estuvo en el poder durante 22 años.

Fuera de esos breves destellos de asistencia económica estatal, el deporte guatemalteco, continuó siendo patrocinado como desde sus inicios por la iniciativa privada, lo que dio lugar a que se desarrollara dentro de una total autonomía. Ello dio lugar a que, en 1926, se participara en los I Juegos Deportivos Centroamericanos y del Caribe, celebrados en México y también se interviniera en los II Juegos realizados en 1930 en la



Habana, Cuba; a donde los guatemaltecos viajaron en ferrocarril hasta Puerto Barrios y luego en barco hasta la Perla de las Antillas con los recursos de la iniciativa privada y de los mismos participantes, que tuvieron que comprar sus propios implementos deportivos.

Fue en el años de 1931 que quedó oficialmente organizado el deporte al fundarse la Liga Deportiva Guatemalteca, misma que iniciaba sus actividades con siete deportes como atletismo, baloncesto, béisbol, boxeo, ciclismo, futbol y natación.

Sin embargo, es de advertir que ese afán de organización autónoma fue ahogado por el estado al no permitir que tanto las actividades deportivas como las culturales siguieran siendo controladas, a través del financiamiento, por la iniciativa privada, dando lugar a que el Gobierno del General Jorge Ubico emitiera el 10 de noviembre de 1935 en homenaje a la fecha de su cumpleaños el acuerdo 1578, refrendado más tarde por la Asamblea Legislativa con el decreto 2107, creando la Sección de Deporte de la Secretaría de Educación Pública, con el nombre de Negociado de Extensión Cultural y Deportes, de la cual fue su primer jefe el señor Manuel Hernández.

Estando el deporte guatemalteco bajo el control gubernamental, se declinó ser sede de los III Juegos Deportivos Centroamericanos y del Caribe cuya designación le fue ofrecida como un acto de justicia, ya que los demás países deseaban ofrendarle este reconocimiento a Guatemala por coadyuvar, en 1926, a la realización de tales certámenes, pues sin la presencia de nuestra delegación no habrían podido efectuarse, porque solamente habían llenado registros de inscripción México como país sede, y Cuba, mientras tenían que ser tres los países participantes para que estos juegos regionales pudieran contar con el reconocimiento del Comité Olímpico Internacional.

Si bien el Presidente Ubico no aceptó que los III Juegos Deportivos Centroamericanos y del Caribe se celebraran en el país, otorgó fondos para que Guatemala asistiera a tales certámenes que en 1935 se celebrarían en San Salvador, El Salvador; y permitiendo, asimismo, que deportistas de la Institución Armada participaran en varias disciplinas, entre quienes recordamos a los atletas militares Felipe Orellana y Juan Prera; y a los entonces alumnos de la Escuela politécnica integrando la selección de Baloncesto, como Rodolfo Rosemberg, Juan Chacón Chúa y Carlos Castillo Armas, quien veinte años más tarde sería Presidente de la República.

Es oportuno señalar que dichos eventos dieron la oportunidad al deporte guatemalteco de alcanzar su primera medalla de oro a través del atleta Felipe de Jesús Orellana, quien se convirtió en el atleta más completo del área al ganar el pentatlón, prueba



cumbre del atletismo, cuya proeza pudo cubrirla con la acción patriótica de varios guatemaltecos que, con los faros de sus automóviles, alumbraron la pista del estadio “La Flor Blanca” cuando el evento atlético corría el riesgo de ser clausurado por falta de luz, ya que este escenario deportivo el más grande de Centroamérica en ese entonces carecía de energía eléctrica.

➤ **LA AUTONOMÍA OTORGADA AL DEPORTE:**

Así llegamos al año de 1944, cuando a la caída del gobierno provisorio del General Federico Ponce Vaidés surgió la Junta Revolucionaria que, entre las primeras conquistas sociales otorgadas, reintegró la autonomía a la Universidad de San Carlos y a las Municipalidades, pero no así al deporte que dispuso mantenerlo siempre ligado al Ministerio de Educación Pública creando el Departamento de Educación Física y Deportes, que principió a desarrollar sus actividades con exiguo presupuesto.

Fue hasta el año de 1945, durante el Gobierno del Doctor Juan José Arévalo, que el deporte guatemalteco alcanzó su autonomía al crearse por medio del Decreto 211, la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala.

Cabe mencionar que el primer paso lo dio el fútbol al separarse del Departamento de Educación Física y Deportes y crear la Liga Mayor, cuya acción fue resultado en una sesión, que para el deporte fue histórica, celebrada el 24 de julio de este año, con la participación de representantes de los equipos Municipal, Universidad, Tipografía Nacional, Hospicio, Guatemala F.C., IRCA y Hércules, entre los principales.

Al fútbol se le unieron otras disciplinas deportivas como el béisbol, boxeo, baloncesto y ciclismo, y también el Presidente Arévalo comisionó al Profesor Manuel María Ávila Ayala para que, en su calidad de subsecretario de Educación Pública, se reuniera con los representantes de las entidades deportivas organizadas.

Fue así como, en una reunión celebrada en el edificio de la Lotería Nacional, el Profesor Ávila Ayala ofreció, a nombre del Gobierno, la autonomía al deporte, en esa oportunidad se acordó crear la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala, cuyos estatutos fueron aprobados el 24 de julio de 1945, decisión convertida en ley de la República cuando el Congreso de la República emitió el Decreto 211 con fecha 7 de diciembre de ese mismo año, otorgando al deporte su autonomía y dejando en manos del Organismo Ejecutivo proporcionarle la asistencia económica indispensable.



En reconocimiento a su lucha por la autonomía del deporte, es de justicia consignar los nombres de las personas que tuvieron bajo su responsabilidad la comisión de emitir las normas para que esta conquista social alcanzara los frutos deseados y de que nuestro deporte tuviera los beneficios que se pretendían. Ellos fueron los señores F. Gabriel García, Humberto Jiménez, Arturo Aguirre Díaz, J. Antonio Quinteros, Manuel Gularte, Coronel Luis A. Ruano de León, Joaquín Rivera, Jorge Micheo, Guillermo Lobos, Max Tott, Alfonso Cruz, Benjamín Ortiz, Rómulo Juárez, Juan Luarca Ciani y Oscar Valentín Del Cid, quienes representaban los deportes organizados en aquella época, junto con los miembros del Colegio Nacional de árbitros y delegados del deporte militar, universitario y escolar.

Ya dentro de su etapa de autonomía, el deporte de Guatemala intervino en los V Juegos Deportivos Centroamericanos y del Caribe, celebrados en 1946 en Barranquilla Colombia, en cuyos eventos se lograron rutilantes triunfos, siendo los más trascendentales los alcanzados por Mateo Flores al conquistar medallas de oro en 10,000 metros y en 21 kilómetros y medalla de plata en los 5,000 metros, convirtiéndose en el mejor atleta de esas justas.

Durante tales certámenes, debida a la efectiva labor de nuestros dirigentes y al aval otorgado por el Presidente de la República, Doctor Juan José Arévalo, la delegación guatemalteca obtuvo en Barranquilla el voto favorable de la casi totalidad de Delegados para que se concediera a Guatemala la sede de los VI Juegos, lo que no había podido lograrse once años antes cuando, ante la negativa del Presidente Ubico, no se quiso adquirir el compromiso de organizar estos eventos, y que, entonces, fueron asignados a la vecina República de El Salvador.

Entre las conquistas logradas mediante la autonomía, el deporte de Guatemala obtuvo el reconocimiento oficial del Comité Olímpico Internacional –COI- en el año de 1949, mediante gestión del señor Edmundo Nanne en su carácter de Presidente del Comité Olímpico y quien es abuelo del deportista Edgar Edmundo Nanne, medalla de oro en Remo durante los XIV Juegos Deportivos Centroamericanos y del Caribe que 43 años más tarde se celebrarían en Cuba.

La autonomía dio también lugar a que en el país se celebraran, mediante una impecable organización y clima de libertad, los VI Juegos Deportivos Centroamericanos y del Caribe, del 25 de febrero al 12 de marzo de 1950, los que albergaron a 1,390 atletas de 14 países con excepción de la República Dominicana y Venezuela, por actitud política de sus gobernantes, Rafael Leonidas Trujillo y Marcos Pérez Jiménez, que no comulgaban con el



régimen democrático del Doctor Juan José Arévalo, contraviniendo en esa forma la filosofía del movimiento olímpico.

Para que pudiera cumplirse con este compromiso, el Gobierno estableció un impuesto a la venta de tabaco y licores, lo que permitió la construcción de la Ciudad de los Deportes; la construcción de otras instalaciones deportivas y la remodelación de las pocas que entonces existían, entre ellas el Diamante Minerva, en el Hipódromo del Norte.



FOTOGRAFÍA 2: Diamante Minerva. Fuente: Informe de Laobres. CDAG. R.R.P.P. 2010

Además, con tales recursos económicos pudo llevarse a cabo el más completo programa de tecnificación que ha tenido el deporte en toda su historia, mediante la contratación en el extranjero de capacitados entrenadores para todas las disciplinas deportivas, cuyas enseñanzas dieron no solamente satisfacciones por los resultados obtenidos durante los eventos sino que, secuela de tan ambicioso y bien planificado programa de tecnificación, lo fueron las participaciones internacionales posteriores en los cuales se lograban destacadas actuaciones, como herencia de los beneficios que nos legaron aquellos técnicos y de aquella escuela.

#### ➤ **INCREMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA**

Luego de que el deporte guatemalteco recobró su autonomía en 1969, la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala sentó las bases al año siguiente para el desarrollo del deporte nacional con vista al futuro, iniciándose en aquel entonces un programa de construcción deportiva con promedio de dos años, que entonces se consideraba como un proyecto ambicioso, si se toma en cuenta lo exiguo de las asignaciones que percibía el deporte nacional.



Es importante señalar que se iniciaba, en esa forma, un programa de infraestructura de grandes alcances, lo que se había dejado de hacer durante 19 años, pues las únicas instalaciones existentes eran las que habían sido construidas y remozadas, como escenario para los VI Juegos Deportivos Centroamericanos y del Caribe de 1950.

Antes de ponerse en vigor el Plan Nacional de Desarrollo del Deporte y obtenerse los recursos propios con el impuesto al tabaco y licores, las autoridades deportivas habían logrado construir al Gimnasio “7 de Diciembre” para las disciplinas de gimnasia y voleibol; el Coliseo Deportivo, para bádminton y levantamiento de pesas; los diamantes para softbol en la Colonia Vista Hermosa; la iluminación del diamante de béisbol “Enrique Torrebiarte”, construcción del diamante infantil “Dr. Arturo Gálvez Sobral”, iluminación del diamante infantil en el Hipódromo del Norte y de los diamantes para softbol en Vista Hermosa; campos de futbol en las colonias San Cristóbal, San José Las Rosas y Monserrat; construcción de la piscina en la colonia Vista Hermosa y la construcción de Casas del Deportista en las cabeceras municipales de San Marcos, Salamá, Totonicapán, Retalhuleu, Mazatenango y Jalapa.



*FOTOGRAFÍA 3: Diamante de Béisbol "Enrique Trapo Torrebiarte". Fuente: Informe de Labores. CDAG RRPP, año 2010.*



➤ **EL FINANCIAMIENTO Y SU PLANIFICACIÓN:**

Con fecha 10 de octubre de 1979, el Congreso de la República emitió el decreto por medio del cual se gravaba el consumo de licor y tabaco en beneficio del desarrollo del deporte.

Veinte días más tarde, el Presidente Lucas García firmaba el Acuerdo Gubernativo por medio del cual se emitía el reglamento respectivo para normar la inversión de dicho impuesto, en los siguientes porcentajes:

- Hasta un 70% para la infraestructura deportiva y compra de bienes destinados al deporte.
- Hasta un 10% para la Presidencia de la República, para invertirlo en los programas de ayuda al deporte nacional, preferentemente no federado;
- Hasta un 10% para la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala, destinado a las actividades desarrolladas por las federaciones deportivas nacionales, de acuerdo a sus programas de trabajo;
- Hasta un 5% para el Comité Olímpico Guatemalteco para la preparación y participación de los contingentes de deportistas nacionales en los eventos de carácter internacional que patrocine;
- Hasta un 5% al Ministerio de Educación para la atención del deporte y recreación escolar en toda la República.

Los programas sobre los cuales se puso en ejecución el Plan Nacional de Desarrollo del Deporte contemplaban la planificación de trabajo para todos los deportes y masificando la práctica de diferentes disciplinas; capacitación del elemento humano en los rubros de entrenadores, árbitros, dirigentes, medicina deportiva y recreación, para alcanzar la orientación técnica y científica del deporte nacional en todos sus niveles; poniéndose además en práctica los programas de capacitación del personal que labora en el deporte y que está permitiendo la reestructuración deportiva para afrontar los variados esquemas de dicho Plan de Desarrollo.

Y lo más trascendental, mediante la implantación del Plan de desarrollo del deporte pudo iniciarse el desarrollo de la cobertura, a nivel nacional, de la infraestructura física, consistente en la construcción de distintos tipos de instalaciones y remodelación de las existentes para adecuarlas a las necesidades actuales del propio deporte.





Aunque será tema de información más amplia por parte de técnicos de la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala, se considera necesario poder dar un somero detalle de lo que se ha hecho en cuanto a infraestructura, como cauda de los beneficios obtenidos con el aporte otorgado por el estado desde que se puso en vigor el Plan Nacional de Desarrollo del Deporte, en el año de 1979. (6)

## **2.2. PLANIFICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LAS PRIMERAS INSTALACIONES DEPORTIVAS:**

### **2.2.1. Ciudad de los Deportes**

Juan de Dios Aguilar, autor del anteproyecto y planos de la ciudad de los deportes a quien ocupó el mérito de construir y casi dar término a la monumental obra del estadio, fue recordado por un grupo técnico de primera categoría y por los trabajadores que pusieron muy en alto el prestigio de Guatemala, que con éxito salvaron el compromiso internacional construido en 1948.

El lugar que ocupaba hoy día la Ciudad de los Deportes y el Estadio Olímpico, fue en tiempos de la colonia, un lugar de leyenda y también de muchas historias. Era propiamente un barranco, surcado por un río de aguas negras y destinadas a botadero de basura, así como refugio de malhechores y vagos.

La construcción de la Ciudad de los Deportes, llamada por algunos “Milagro de la Revolución” así bien, sería más apropiado decir, que es un índice del progreso material y del esfuerzo de los profesionales de la Ingeniería de aquel entonces y la participación gubernamental en el decidido apoyo al deporte nacional en dotarla de las primeras instalaciones deportivas para soporte material de la actividad deportiva a nivel federado.

#### **➤ PRIMEROS PASOS:**

El Ingeniero Aguilar comenzó por explicar la idea de construir el Estadio en las hondonadas de la Barranquilla, al poniente del relleno de la 12 avenida; su prolongación de esta ciudad describiéndola en su tesis de graduación escrita en 1,938 de la manera siguiente.

En la parte poniente del relleno de la 12 avenida sur, la naturaleza nos brinda el lugar ideal para el establecimiento del estadio en muy buenas condiciones. En el plano topográfico se aprecia la forma, casi regular y sus cortes transversales, que proporcionan una idea sobre la uniformidad de la pendiente de sus laderas. Claro siempre sería necesario



realizar un movimiento de tierras y la superficie plana del fondo es suficiente para establecimiento de las pistas atléticas.

El acceso a los vehículos es factible, tanto por la Barranquilla que se encuentra abandonada, pero que dentro de poco se convertiría en una hermosa arteria, como por la 11 y 12 Avenida sur.

En las laderas del fondo del barranco comprendido entre el relleno de la 1ra. Avenida y la Barranquilla podrá establecerse, la Colonia o resto de la ciudad, con sus piscinas, parques y gimnasios, dando un aspecto bello a nuestra ciudad.

➤ **FINANCIAMIENTO PARA LA EJECUCIÓN:**

El financiamiento necesario para la construcción de la Ciudad de los Deportes, estuvo a cargo del Gobierno Central, aunque inicialmente la dirección de Obras Públicas, asumió la tarea de destinar parte de sus fondos para el inicio de los trabajos de construcción.

Fue así como se le concedió permiso para retirarse de la dirección de Obras Públicas, al Ingeniero Juan de Dios Aguilar, designándosele como Superintendente del Estadio Nacional.

El éxito inicial de la construcción del Estadio, lo atribuyó el mismo Ingeniero Aguilar, a la suerte de encontrar un equipo de trabajo competente, con quienes trabajó día y noche, inclusive durante el invierno y en la apertura del gran colector que se encuentra bajo el estadio, por el cual pueden transitar camiones con gran comodidad.

Una vez organizada la Superintendencia, se comenzó a trabajar en el proyecto final, el cual comprendía: el Gimnasio, el Palacio de los Deportes y el Puente Olímpico. Cuando fue removido el Ingeniero Aguilar, bajo la protesta de la Asociación de Ingenieros y la casi totalidad de trabajadores del Estadio éste estaba casi construido, salvo uno que otro detalle adicional. Además la construcción del Palacio de los Deportes, estaba muy adelantada, al igual que la piscina y el gimnasio, así como la pasarela de la 10 avenida prolongación, que se encontraba en su fase final y el Ingeniero Hurtarte tenía planeado todo lo relativo a la construcción del Teatro al aire libre.

Importante maquinaria fue traída de los Estados Unidos y la única bomba de concreto aún desconocida en el país.



La inauguración del Estadio y la Ciudad de los Deportes, se llevó a cabo el 23 de febrero de 1950, con la asistencia de más de 40,000 espectadores, en su mayoría escolares de la capital y las palabras de inauguración por el entonces Presidente de Guatemala Dr. Juan José Arévalo Bermejo, en presencia del Ministro de Educación, a quien se le hizo entrega oficial de las llaves del Estadio.



FOTOGRAFÍA 4: Vista aérea del Estadio Olímpico. Fuente: Informe de Labores. CDAG RRPP. Año 2010

El costo total de la obra, fue de cuatro millones doscientos mil quetzales y por disposición gubernativa, todos los campos y edificios destinados al deporte, construidos con motivo de la celebración de los VI Juegos Deportivos Centroamericanos y del Caribe, así como los bienes inmuebles adquiridos por el Estado, Comité Olímpico y Comité Organizador, son pertenencia de la Nación y su administración y mantenimiento corren por cuenta del Ministerio de Educación Pública. (7)

### **2.2.2. Instalaciones Deportivas Aisladas:**

Dentro de las instalaciones construidas para los VI Juegos Deportivos Centroamericanos y del Caribe figuran: El Diamante de Béisbol, llamado más tarde Enrique Torrebiarte, ubicado en el Hipódromo del Norte y el Velódromo Nacional, situado en la Finca La Aurora Zona 13.



Pasaron 23 años y en Guatemala no se llevó a cabo ninguna otra instalación deportiva. No fue sino hasta en 1973 que se construyeron los gimnasios del 7 de Diciembre, en la ciudad capital, el Gimnasio para la Antigua Guatemala, el Coliseo Deportivo (cubierto con antiguo teatro al aire libre), así como la construcción de las primeras Casas del Deportista, en las cabeceras departamentales de Mazatenango, San Marcos, Totonicapán, Salamá y Jalapa, en un intento de darle alguna cobertura al deporte de la provincia y dotarlos de instalaciones para la práctica de deportes bajo techo fundamentalmente como Tenis de Mesa, Ajedrez, Levantamiento de pesas, Luchas, etc.

Posteriormente en la ciudad capital, en el quinquenio 75-80 se construyeron los diamantes de softbol en Vista Hermosa, así como la Piscina Olímpica en el mismo lugar, a un costo de Q.300,000.00 (8)



*FOTOGRAFÍA 5: Piscina Olimpica de Guatemala. Fuente: Informe de Labores, CDAG. RRPP. 2010.*



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



Facultad de  
**Arquitectura**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

# CAPITULO 3

LA ORGANIZACIÓN DEPORTIVA DEL PAÍS



### **3. LA ORGANIZACIÓN DEPORTIVA DEL PAIS**

#### **3.1. LA ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA**

La estructura general deportiva comprende dos ámbitos específicos. El primero, correspondiente a las definiciones de los niveles confederativos, y el segundo, referido a las federaciones deportivas, conformadas por disciplina específica (31 en total).

Estos dos ámbitos están descargados al interés del país de la manera siguiente:

Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala:

- Es dirigida por un Comité Ejecutivo, el cual es electo por las Federaciones afiliadas y comprende cinco miembros. A continuación y dependiendo de la Gerencia están el conjunto de actividades administrativas, que conforman la entidad central.
- Hacia el interior del país para concretización de sus planes, se divide en 21 Delegaciones Deportivas Departamentales, las cuales están llamadas a dirigir la autoridad deportiva en sus jurisdicciones.
- Estas Delegaciones Deportivas Departamentales, están a su vez desagregadas en 305 Delegaciones Deportivas Municipales, las cuales cumplen el mismo rol en el interior de cada municipio.

El ámbito federativo a su vez comprende los siguientes niveles organizativos:

- Como rectora de las acciones por disciplina deportiva a nivel nacional, se encuentra la Federación, la cual es regida por un límite específico.
- En el interior del país aparecen las Asociaciones Deportivas Departamentales, las cuales regirán el destino de cada disciplina deportiva en sus respectivos departamentos.
- Las Asociaciones Deportivas Departamentales, a su vez cuentan con Juntas Deportivas Municipales en el interior de los municipios.

##### **3.1.1. Organización y Funcionamiento**

La Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala, para cumplir con las políticas y programas de trabajo propuestas, ha conformado un equipo de trabajo, integrado por varias direcciones, dependiendo del área o sector específico, que así lo demande, dentro del esquema del deporte a nivel federado, con el propósito de aprovechar las ramas disponibles, en beneficio de la actividad deportiva a nivel nacional.



➤ **ESTAS DIRECCIONES SON LAS SIGUIENTES:**

• **DIRECCIÓN DE INGENIERÍA:**

Es la unidad encargada de la planificación y ejecución de la infraestructura deportiva a nivel federado, de acuerdo a las políticas de inversión del Comité Ejecutivo de la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala, de las necesidades del deporte nacional y de las características y exigencias técnicas de los diferentes deportes.

Asimismo, dentro de sus atribuciones están, el mantenimiento de las instalaciones deportivas existentes, y la asesoría técnica para los proyectos de otras instalaciones a manera de colaboración.

• **CLÍNICA MEDICA O MEDICINA DEPORTIVA:**

El departamento médico de la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala, fundamenta su servicio en función de prevenir y preservar la salud integral del deportista guatemalteco, con estos propósitos fue creada para servir como una dependencia de orden científico técnico en la atención de la salud del deportista y así contribuir al desarrollo del deporte.

**PROPORCIONA COBERTURA EN LOS SIGUIENTES ASPECTOS:**

- Medicina general
- Odontología
- Traumatología
- Fisioterapia
- Psicología
- Enfermería
- Fisiología
- Atención médica Juegos  
Nacionales
- Educación en salud
- Conferencias médicas



- **ACADEMIA DEPORTIVA NACIONAL:**

Esta unidad tiene como responsabilidad fundamental, la generación del recurso humano calificado, la investigación que permita el desarrollo y crecimiento del deporte y el consuetudinario servicio en forma de asistencia técnica, asesoría y acceso a fuentes de información que necesita el deporte guatemalteco.

COMPRENDE LOS SIGUIENTES SERVICIOS, EN FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS:

- Capacitación en servicio a entrenadores
- Formación de nuevos entrenadores a Nivel I
- Dirigentes
- Jueces y Árbitros

- **DIRECCIÓN DE FINANZAS:**

Es la encargada de la administración y regulación de los recursos económicos de la institución, destinadas a cubrir los diferentes renglones de inversión y el aprovechamiento de los ingresos generados por operaciones comerciales propias.

- **DIRECCIÓN DE PROGRAMACIÓN DEPORTIVA:**

Es la encargada de conducir los sistemas de programación, para eventos deportivos, de acuerdo a las políticas de la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala y a las demandas del deporte organizado, involucrando en sus acciones, atención a los 305 municipios del país, así como a los deportes de amplia y mediana cobertura.

Así mismo lleva un registro ordenado e individual de los dirigentes que activan el deporte nacional y de los atletas activos por rango de edad y deporte a nivel nacional, como coordinar la ejecución de competencias de estímulo a la práctica deportiva (Juegos Multidisciplinarios a nivel Departamental, Regional y Nacional).

### **3.1.2. Funcionamiento y recursos**

➤ **ASIGNACIÓN PRESUPUESTARIA PARA EL DEPORTE:**

La constitución Política de la República de Guatemala, establece en su artículo 91, las obligaciones que tiene El Estado en el fomento y promoción de la Educación Física y el deporte.

Para este efecto, se destinará una asignación privativa, no menor del tres por ciento del Presupuesto General de Ingresos Ordinarios del Estado, de tal asignación, el cincuenta





por ciento se destinará al sector del deporte federado a través de organismos rectores en la forma que establezca la ley; veintiún por ciento y educación física, recreación y deportes escolares, y veintiún por ciento al deporte no federado. (9)

Así mismo, dentro de las disposiciones transitorias y finales, se establece en el artículo 13, la asignación del uno por ciento el Presupuesto General de Ingresos Ordinarios del Estado, para erradicar el analfabetismo de la población económica activa, durante los primeros tres gobiernos, que esta asignación se reducirá, del porcentaje establecido en el artículo 91 de esta Constitución. (10)

Con esto, quiere decir que solamente se destina al deporte federado el 1% del 3% del Presupuesto General de Ingresos Ordinarios del Estado, distribuyéndose de la siguiente manera.

Este 1% se distribuye en un 100% del cual el 80% se destina para el financiamiento de la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala y el 20% restante para el Comité Olímpico Guatemalteco.

El presupuesto de operación y financiamiento de la CDAG, (80%) se distribuye en los siguientes porcentajes: (11)

### 3.1.3. Políticas y Programas de Ejecución

Para concretizar los objetivos y propósitos trazados, la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala, se ha fijado programas de acción, quinquenales, con el propósito de brindar la mayor cobertura a las necesidades del deporte a nivel nacional, aprovechando sustancialmente los recursos económicos disponibles.

Dichos programas de ejecución contemplan los aspectos siguientes:

- Infraestructura física
- Capacitación de recursos humanos
- Atención y servicio médico para los deportistas
- Promoción y divulgación deportiva
- Ayuda a programas internacionales (capacitación e intercambios)

---

(9) **Constitución Política de Guatemala Decretada por la Asamblea Nacional Constituyente** el 13 de Mayo de 1985, Tercera Edición.

(10) **Constitución Política de Guatemala Decretada por la Asamblea Nacional Constituyente** el 13 de Mayo de 1985, Tercera Edición.

(11) Departamento de Presupuesto C.D.A.G. Distribución Porcentual Decreto 75/89 Artículo 53.



### 3.2. **CLASIFICACIÓN DEL DEPORTE EN NUESTRO MEDIO:**

Esencialmente, el deporte guatemalteco puede clasificarse según su tipo de organización en:

- Deporte Federado
- No Federado

#### 3.2.1. **El deporte federado:**

##### **CONCEPTO:**

Es la actividad que realiza el individuo como medio de satisfacer sus intereses motores e intelectuales, constituyendo un instrumento de medición sobre su capacitación física, en una confrontación física, en una confrontación llamada competencia, la cual es la forma fundamental del deporte.

En nuestro medio, está organizado con el auspicio de la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala y/o el Comité Olímpico Guatemalteco.

En síntesis podemos clasificar la situación organizativa de los deportes afiliados a la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala en cuatro grupos principales que son:

- Los deportes que cuentan con menos de 3 afiliados departamentales: Andinismo, Ecuestres, Golf, Judo, Remo, Tiro, Tiro con Armas de Caza, Boliche, Motociclismo, Navegación a Vela, Softbol y Squash. Este grupo cuenta con algunos deportes de fácil promoción masiva, por ejemplo, andinismo y judo y otros de muy difícil promoción popular dados los escasos recursos del país, por ejemplo, Ecuestres, Golf, Tiro, Tiro con Armas de Caza, etc.
- Deportes que cuentan con más de tres asociaciones departamentales, pero aún muy difíciles y de escasa difusión: Bádminton, Béisbol, Esgrima, Gimnasia, Lucha y Tenis.
- Deportes de mediana difusión con ocho o más departamentos afiliados: Ajedrez, Natación, Levantamiento de Pesas, Tenis de Mesa, Ciclismo, Boxeo y Atletismo.
- Deporte de fuerte difusión: Fútbol, Baloncesto y Voleibol.

#### 3.2.2. **El deporte no federado:**

El deporte no federado está constituido primordialmente por el deporte escolar (organizado a través de distintas dependencias del Ministerio de Educación), el deporte universitario y el deporte militar.



De éstos, el deporte escolar es el que tiene mayor importancia, tanto por el número de deportistas que cubre como por ser evidentemente la bases del desarrollo deportivo nacional.

El deporte universitario y el deporte militar, dada la autonomía de las instituciones que la auspician, no han sido encuestadas directamente; en el caso del deporte militar, el acceso a la información se considera de carácter confidencial. (12)

### **3.3. INFRAESTRUCTURA FÍSICA DEL DEPORTE NACIONAL:**

#### **3.3.1. Inventario físico:**

Las dependencias actuales de la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala constituyen fundamentalmente, las instalaciones de la “Ciudad de los Deportes” y así mismo, los Centro Deportivos y Casas del Deportista en el interior de la República, como otras instalaciones deportivas aisladas de reciente construcción, tanto en la capital como en los departamentos de Guatemala.

Sin embargo es evidente que el deporte nacional, tanto Federado como No Federado, hace uso de otras instalaciones. Con el propósito de obtener una idea concreta de la disponibilidad de infraestructura física existentes del deporte nacional, se puede apreciar la gráfica adjunta que contiene las diferentes instalaciones, construidas y en proceso de construcción, al servicio del deporte a nivel federado.

#### **3.3.2. Concepto de una red integrada de centros deportivos a nivel regional y nacional:**

Anteriormente a la promulgación y creación del Plan Nacional para el Desarrollo del Deporte y Recreación, no existía un criterio uniforme de diseño, en cuanto a los conjuntos deportivos, ni en cuanto a sus componentes.

Esto era de esperarse ya que no existía una política atribuida integralmente para coordinar los esfuerzos de ampliación para la infraestructura física deportiva.

Se exceptúa de esta premisa, la planificación y construcción de la ciudad de los deportes, cuyas instalaciones fueron diseñadas de acuerdo a los criterios de aquella época y su construcción obedeció a una respuesta ideológica del Gobierno de turno.

Fue hasta la creación del plan, ya que se cambió un programa de inversión y construcción de instalaciones deportivas considerando los aspectos más importantes que involucra el proceso de diseño y planificación de instalaciones deportivas.



Prueba de ello, lo constituye la existencia de la Red de Centros Deportivos y Casas de Deportista, construido en las cabeceras departamentales durante los años de 1980 a 1984, que obedecen a un patrón de diseño y construcción uniforme. Tipología que se clasifica en A.

Las características de diseño y distribución espacial, responden a la demanda deportiva y al tipo de centro deportivo, creando las instalaciones de manera “típica”.

#### 3.3.2.1. Centros o complejos deportivos:

Son centros deportivos constituidos por una serie de instalaciones específicas y áreas de juego destinadas a la práctica de las disciplinas deportivas más generalizadas.

Dependiendo de la ubicación geográfica y su extensión espacial, se clasifican en tipos, A, B, C y D.

La Filosofía que orienta la actividad deportiva en estos centros, va dirigida fundamentalmente a la promoción y desarrollo del deporte escolar, brindando colateralmente facilidades al deporte federado y recreativo.

#### 3.3.2.2. Área de diseño:

La distribución espacial de un centro deportivo se divide en instalaciones cubiertas y áreas de juego al aire libre básicamente, teniendo además áreas de apoyo y equipamiento propio.

Los ambientes son:

- Áreas cubiertas
  - Gimnasio deportivo y servicios de apoyo deportistas y públicos.
  - Garita de control más guardianía.
  - Albergue Deportivo más instalaciones de cafetería y servicio sanitarios.
  - Módulo de vestidores y servicios para canchas cubiertas.
  - Cuarto de máquinas para la piscina (filtros y bombas).
- Áreas de juego
  - Canchas de baloncesto.
  - Canchas de voleibol.
  - Canchas de tenis.
  - Pista de atletismo para 8 carriles.
  - Cancha de futbol con medidas oficiales.



- Campo de béisbol.
- Piscina olímpica/semiolímpica más vestidores y servicios deportistas.
- Equipamiento adicional
  - Parqueo exterior para 20-0 más vehículos.
  - Caminamientos y plazas peatonales.
  - Malla perimetral del conjunto.
  - Pozo con bomba sumergible más equipo hidroneumático.
  - Graderíos para canchas abiertas.
  - Iluminarias exteriores.
  - Jardines y áreas de futuro crecimiento.

#### 3.3.2.3. Casas del deportista:

Son centros deportivos ubicados en los medios urbanos. Su objetivo principal es la promoción y aprendizaje de deportes bajo techo. Adicionando actividades paralelas al deporte, como lo son la administración, deportivo local y eventos culturales, sociales propios de las asociaciones que se encuentran instaladas en ellos.

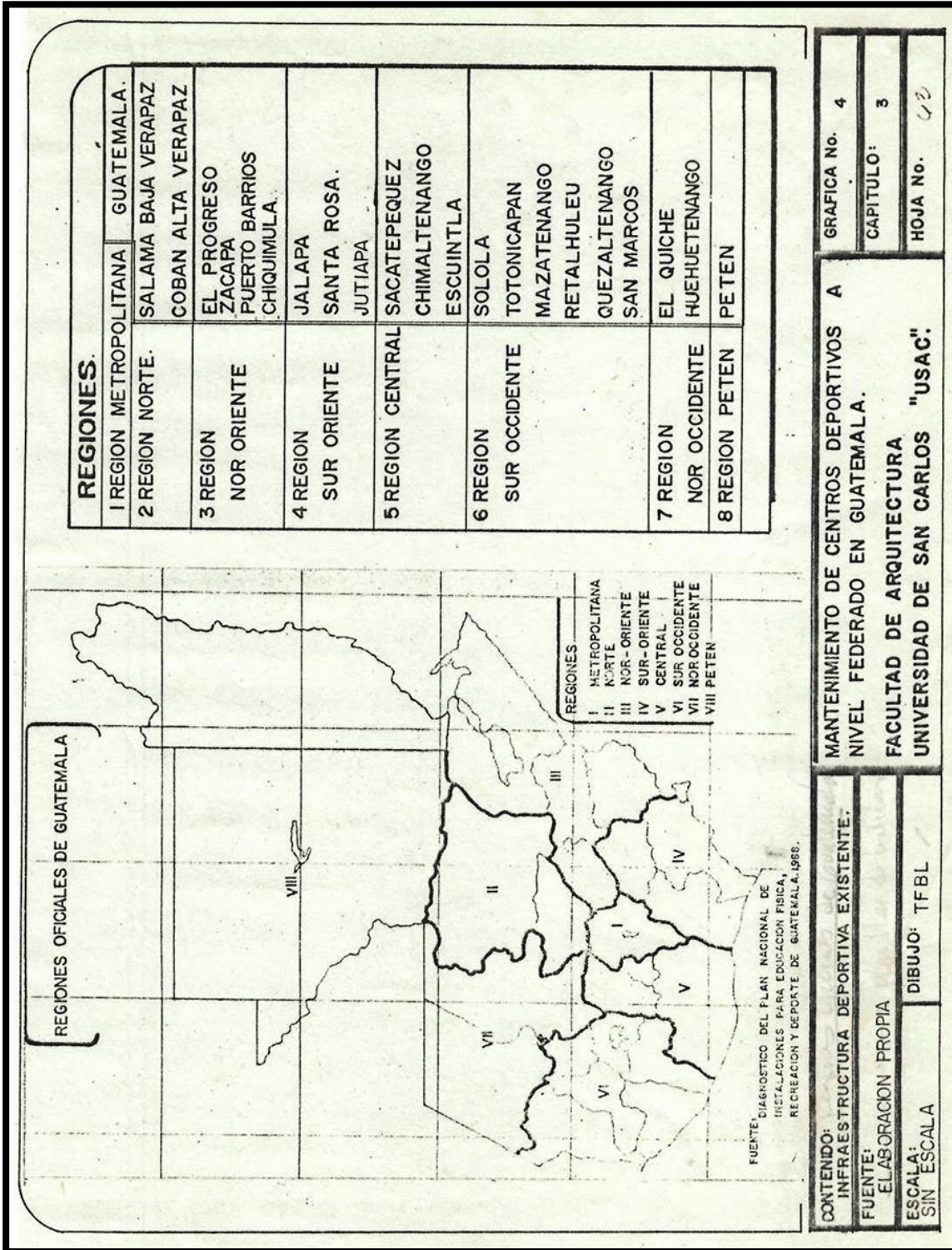
#### 3.3.2.4. Áreas de diseño:

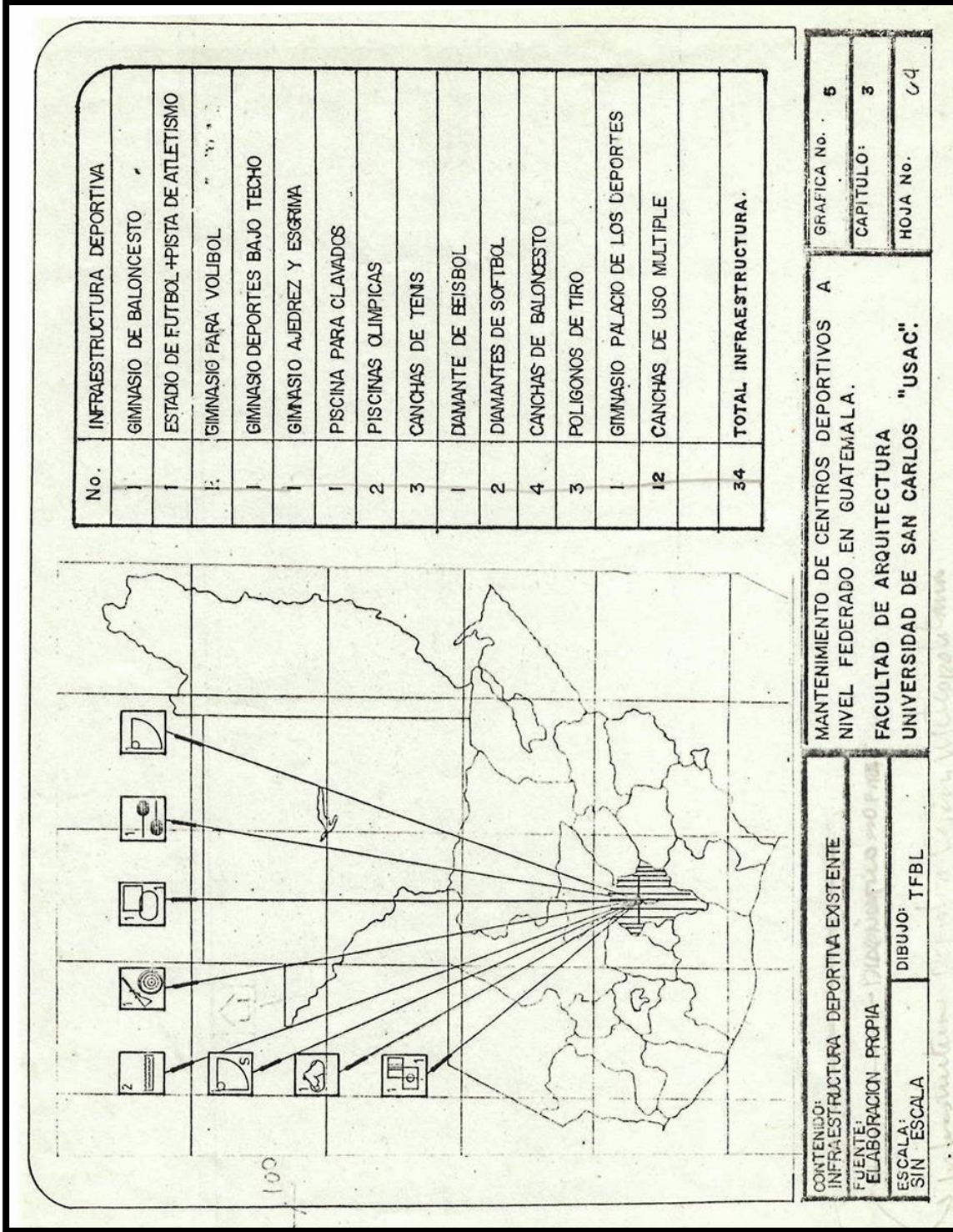
Los distintos ambientes que conforman un centro de esta naturaleza son:

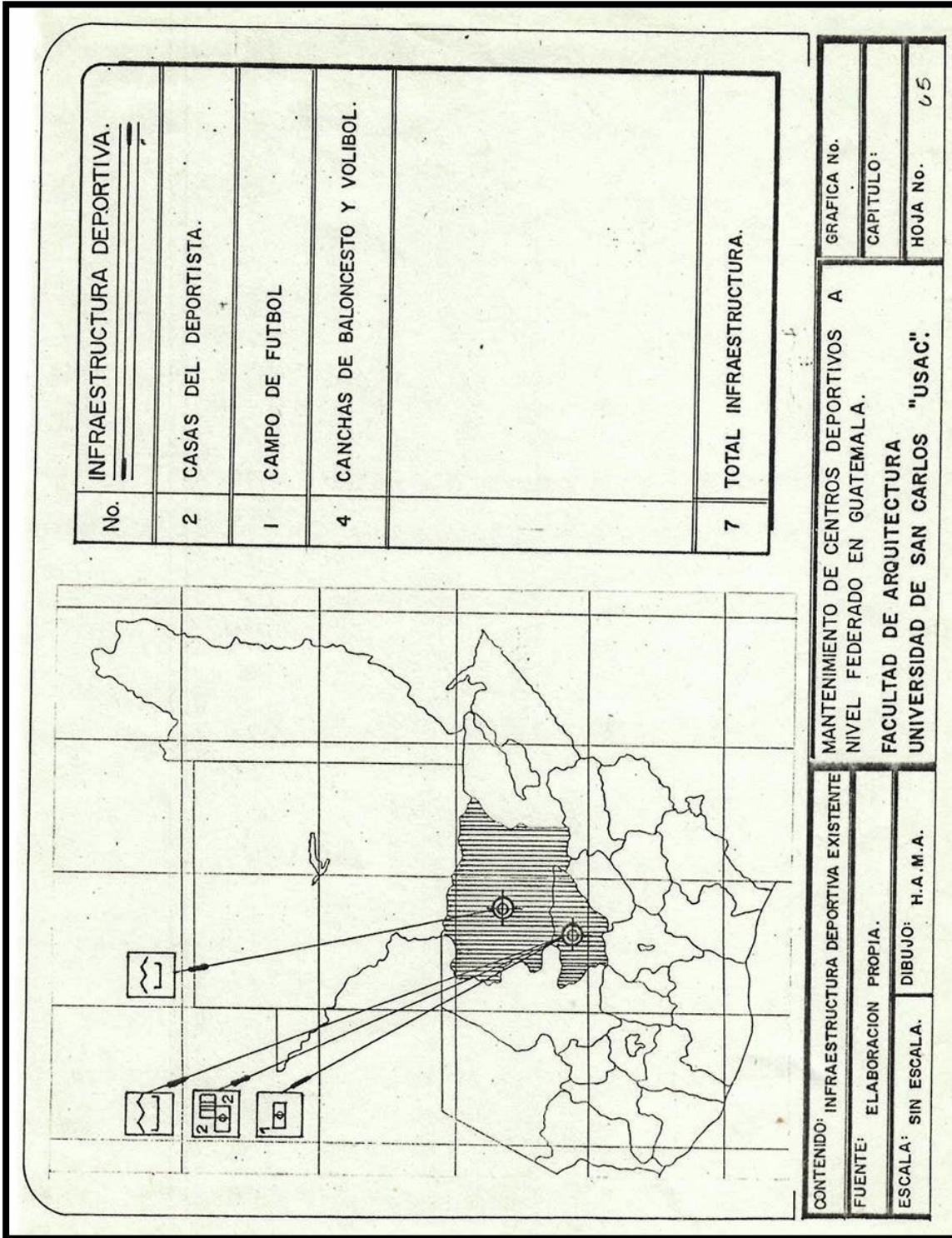
- Administración.
- Sala de sesiones.
- Servicios sanitarios públicos.
- Salón de tenis de mesa.
- Salón para levantamiento de pesas.
- Salón de boxeo o luchas.
- Sala de ajedrez.
- Servicios sanitarios y duchas deportistas.
- Equipo hidroneumático más aljibe.
- Caminamientos y jardines.
- Malla perimetral.

#### 3.3.2.5. Distribución geográfica:

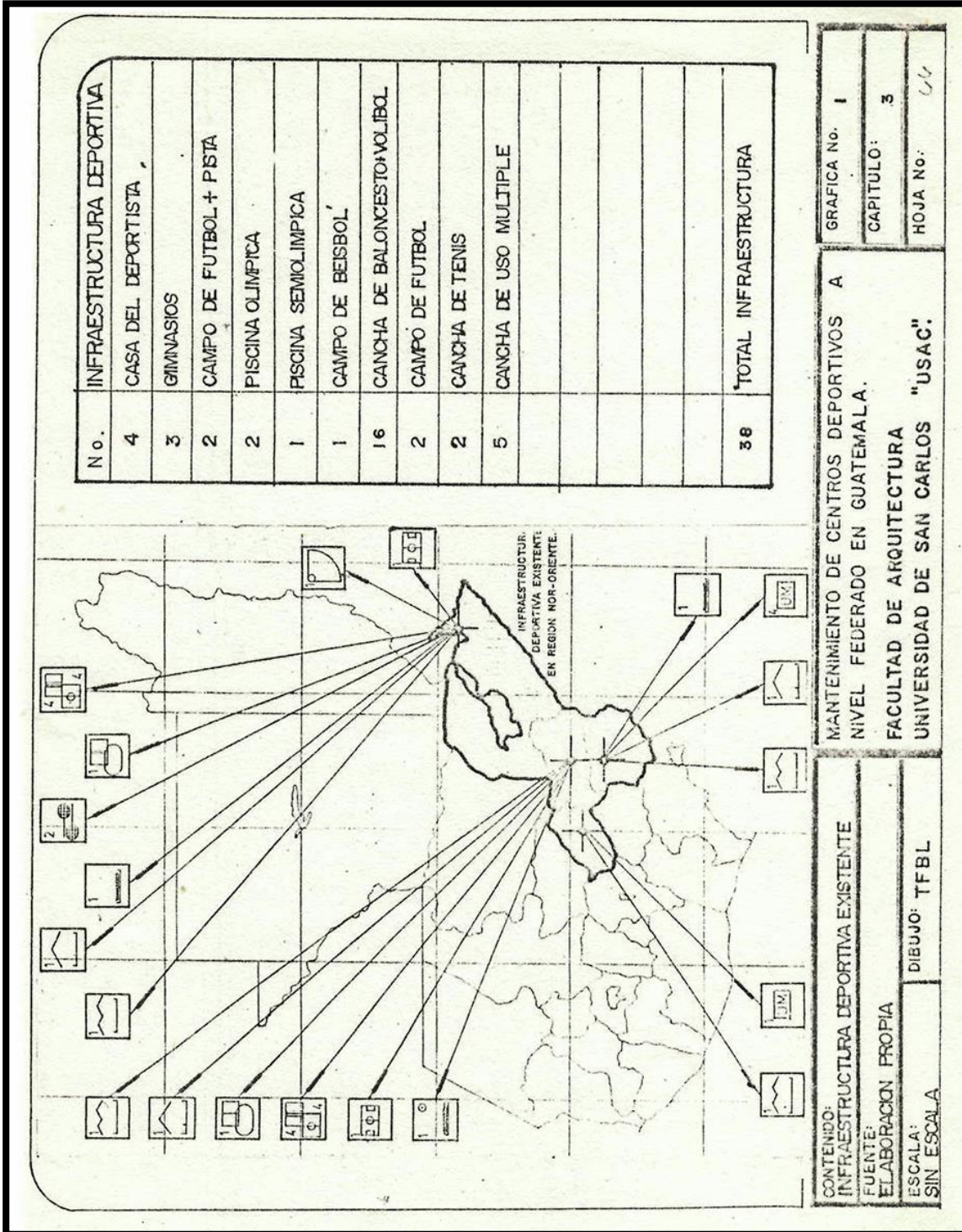
Como se mencionó anteriormente la distribución de estos centros deportivos y casas del deportista se pueden apreciar en las gráficas siguientes, cuya distribución obedece a una regionalización de carácter socio-político del país.

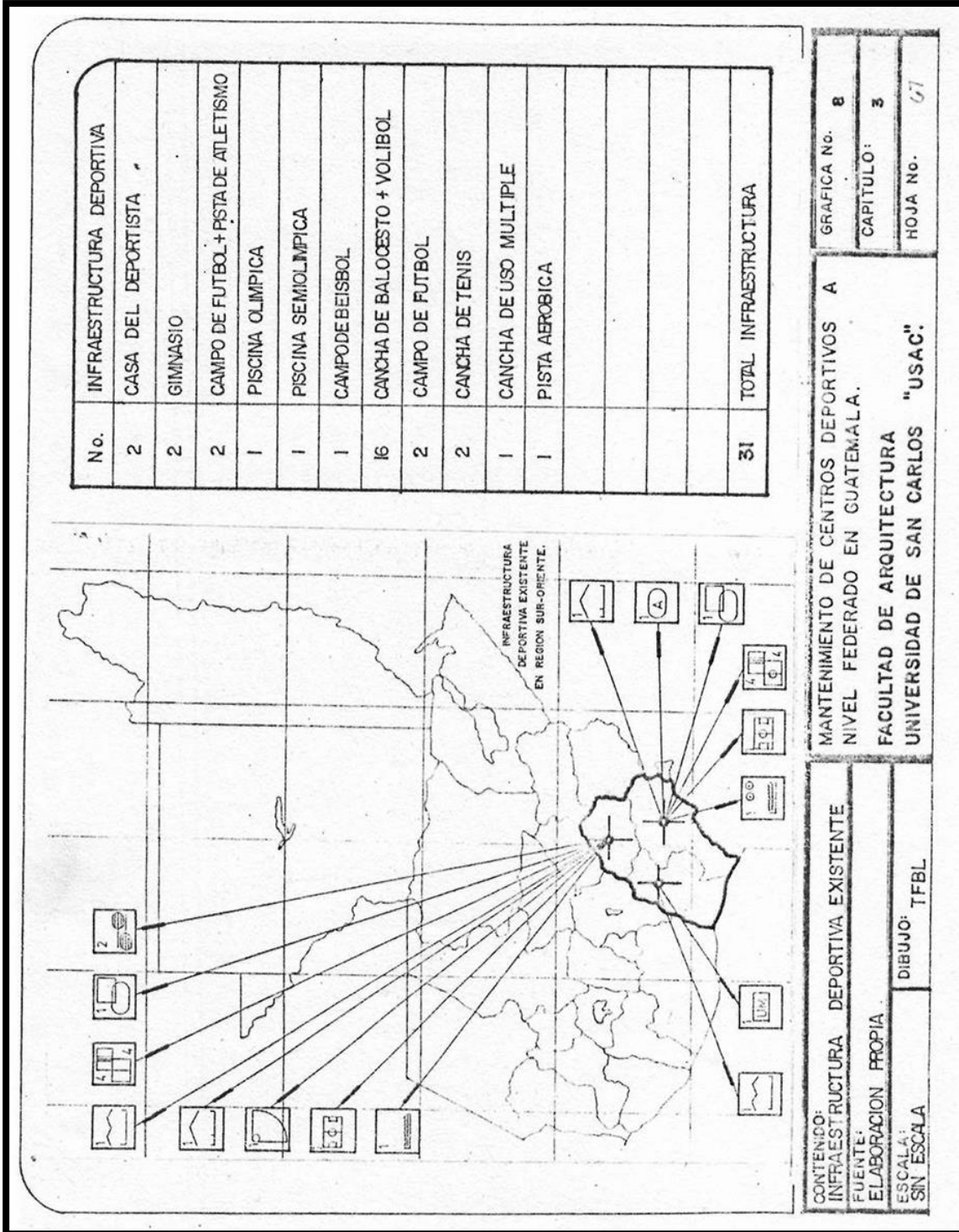


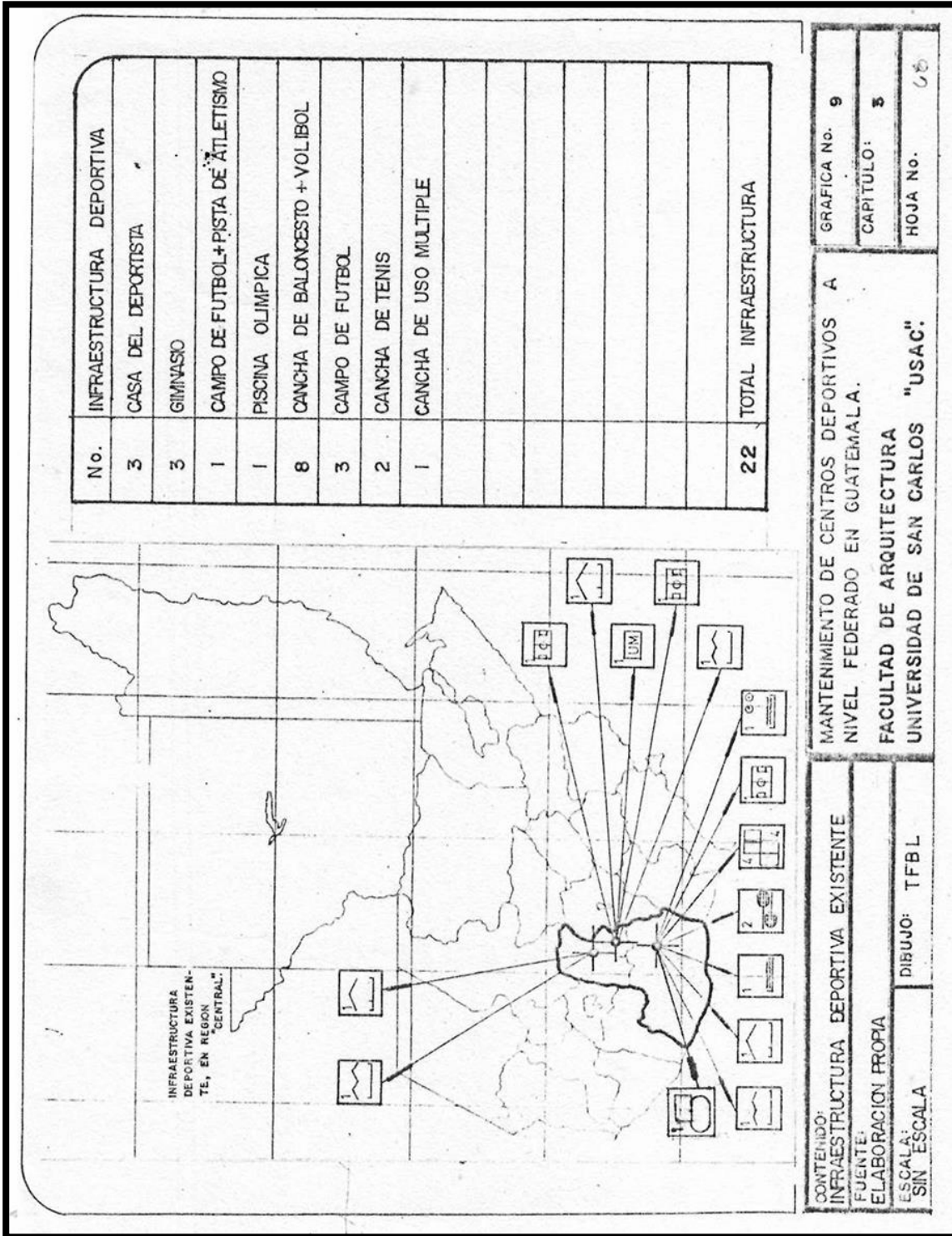


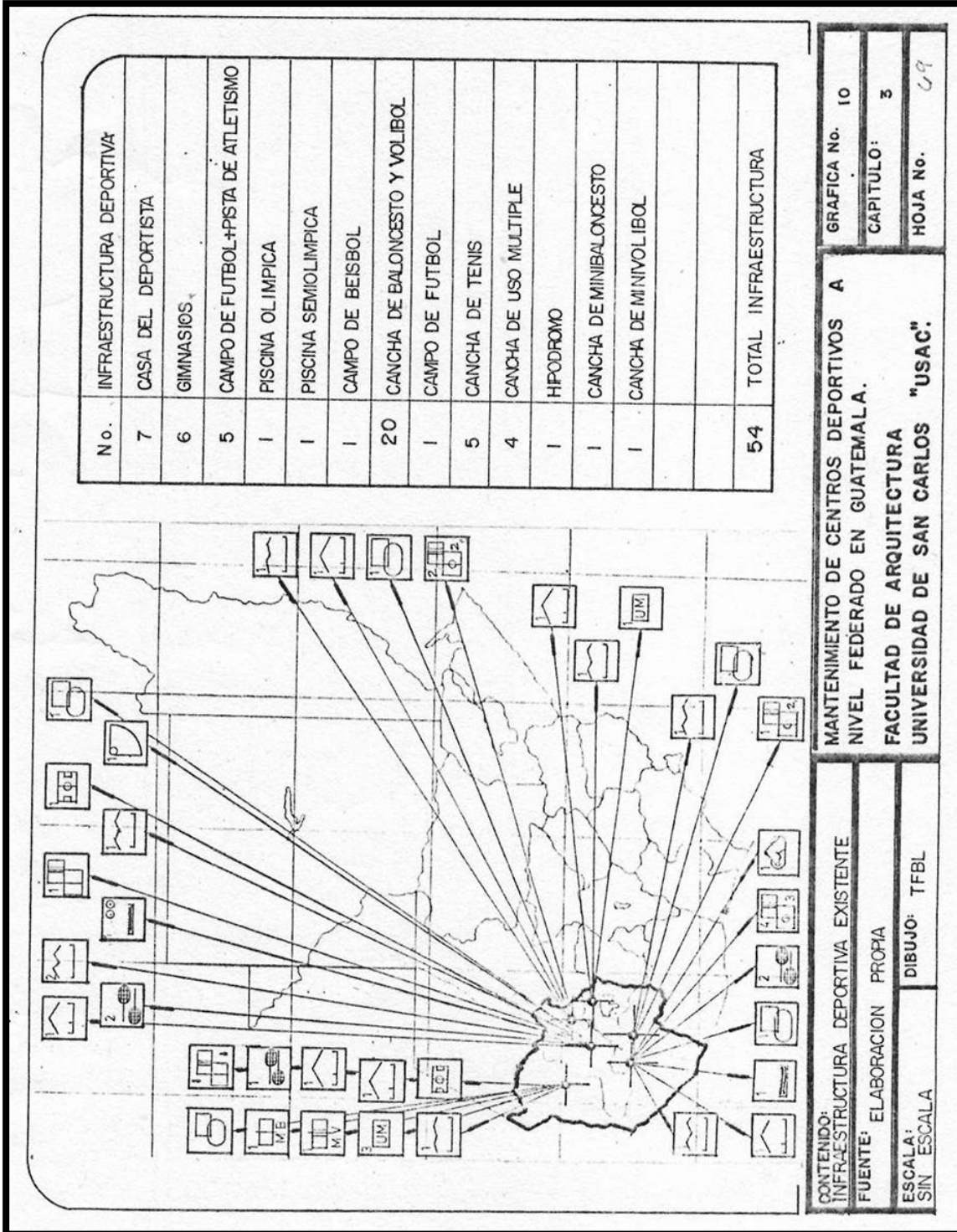


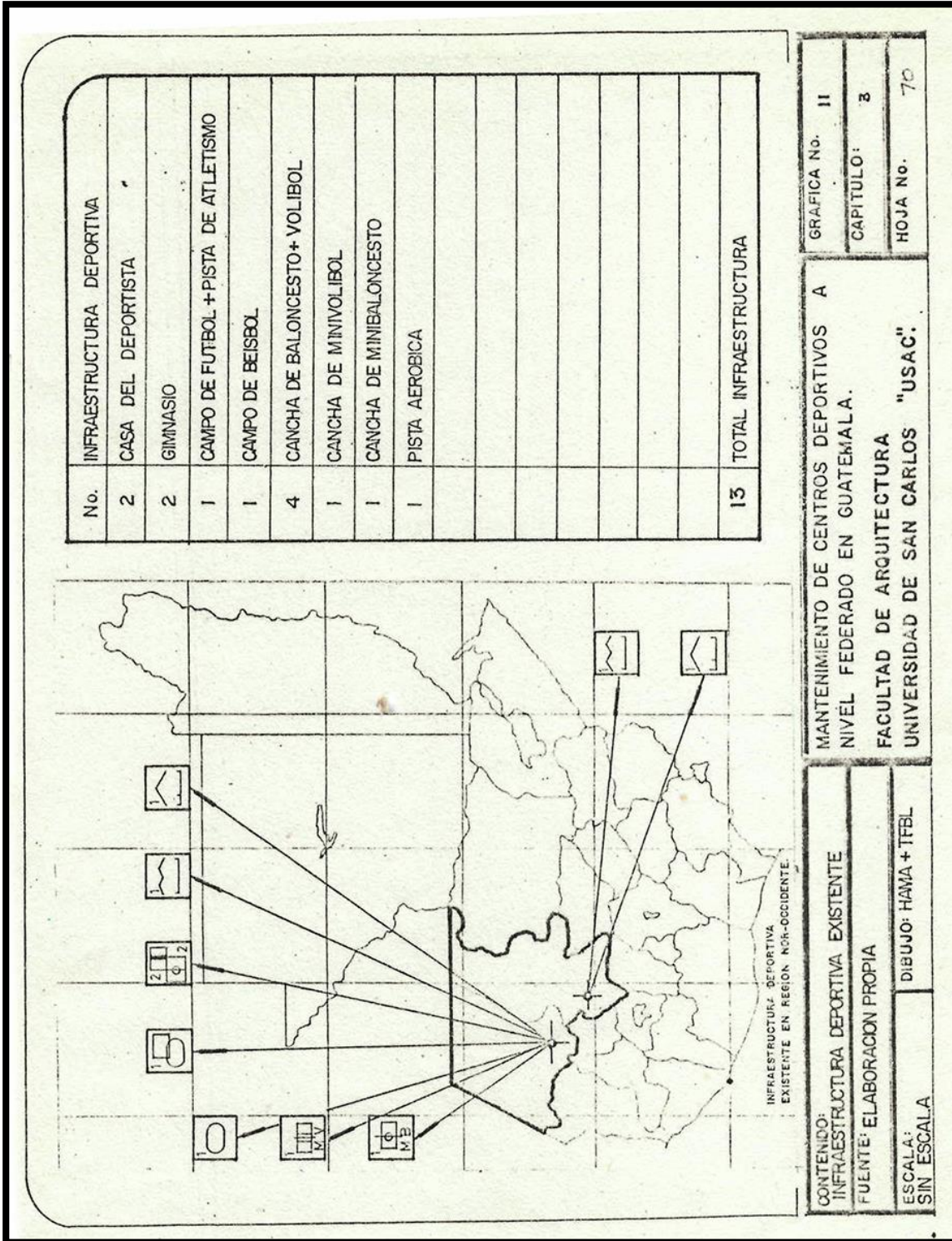


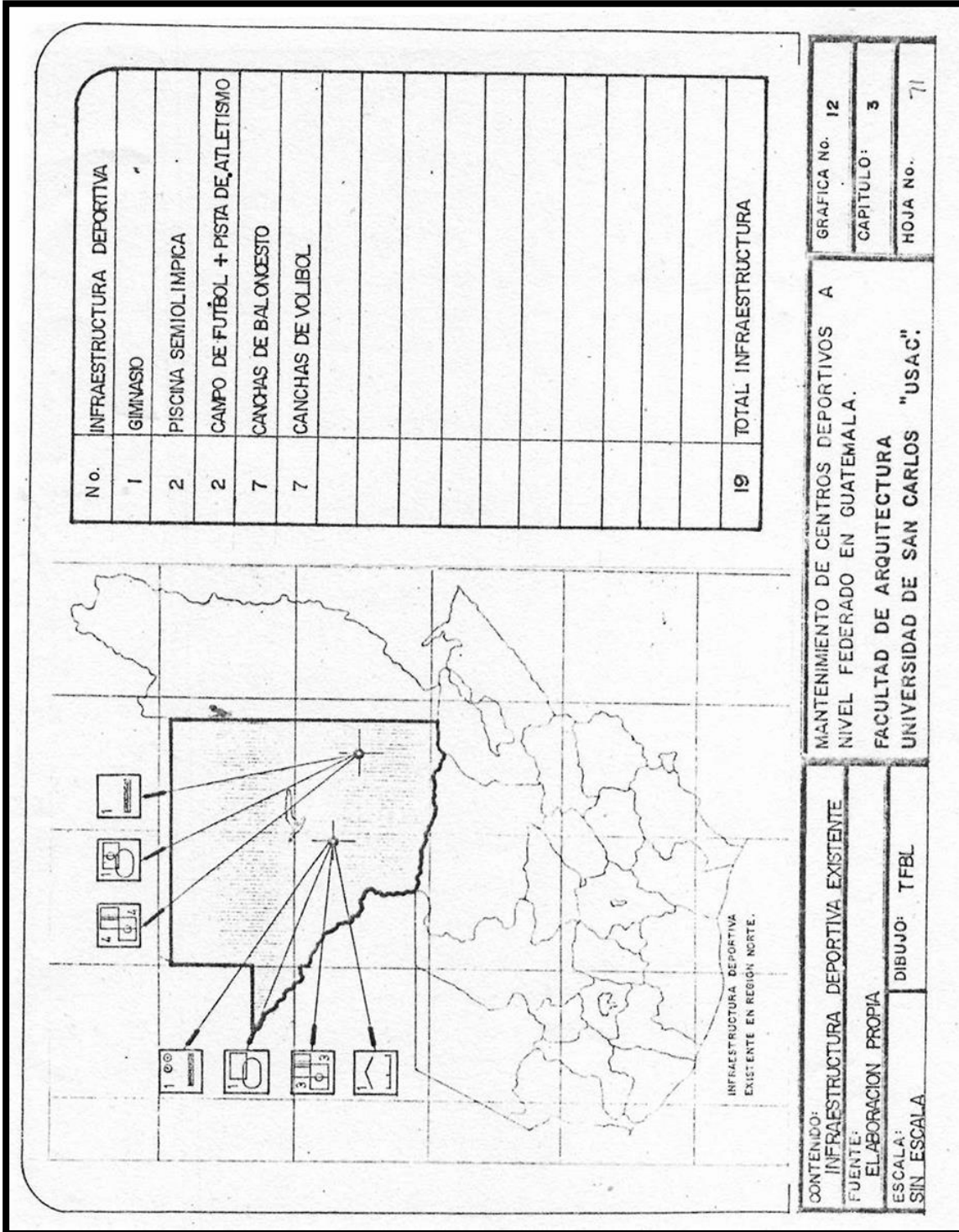














| SIMBOLOGIA SOBRE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA EXISTENTE. |                         |                             |
|---|-------------------------|-----------------------------|
| SIMBOLO.  | CONCEPTO.               | CONCEPTO.                   |
|   | PISCINA SEMI-OLIMPICA.  | TENIS.                      |
|   | GINNASIO.               | HIPODROMO.                  |
|   | CASA DEL DEPORTISTA.    | FUTBOL, PISTA DE ATLETISMO. |
|   | PISTA AEROBICA.         | BASQUETBOL Y BOLEYBOL.      |
|   | MINI BALONCESTO.        | FUTBOL.                     |
|   | MINI VOLEYBOL.          | BEISBOL.                    |
|   | CANCHA DE USO MULTIPLE. | SOFTBOL.                    |
|   | PISCINA OLIMPICA.       | TIRO.                       |

|   |                                       |                |
|---|---------------------------------------|----------------|
| CONTENIDO: NOMENCLATURA INFRAESTRUCTURA EXIS: | MANTENIMIENTO DE CENTROS DEPORTIVOS A | GRAFICA No. 13 |
| FUENTE: ELABORACION PROPIA.                   | NIVEL FEDERADO EN GUATEMALA.          | CAPITULO: 3    |
| ESCALA: INDICADA.                             | FACULTAD DE ARQUITECTURA              | HOJA No. 72    |
|   | UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS "USAC".     |                |



### **3.3.3. Consideraciones acerca de los métodos constructivos empleados en la infraestructura deportiva:**

Para la construcción de las diferentes instalaciones deportivas se han empleado los métodos tradicionales constructivos, dado las condiciones socio-económicas del país, aprovechando simultáneamente la acción de materiales del lugar y mano de obra nacional, contribuyendo de esta manera, en el desarrollo económico del país, al crear nuevas fuentes de trabajo.

#### **3.3.3.1. Canchas abiertas:**

Estas han sido construidas de acuerdo a las dimensiones, materiales, orientaciones y características exigidas por el Comité Olímpico Internacional, dependiendo de la disciplina deportiva de que se trata.

#### **3.3.3.2. Graderíos de canchas abiertas:**

En su mayoría son de concreto reforzado en módulos de 3.00 ms., livianos y fáciles de construir y mantenimiento.

#### **3.3.3.3. Cubiertas:**

Las cubiertas de los gimnasios en su mayoría son de lámina de zinc o troquelada con un marco de estructura metálica portante, obedeciendo a una modulación determinada.

#### **3.3.3.4. Servicios de apoyo:**

En su mayoría son de concreto reforzado en su estructura, de acuerdo al diseño específico elaborado.

#### **3.3.3.5. Instalaciones varias:**

El resto de instalaciones de los centros deportivos mencionados, obedecen a sistemas constructivos adecuados, de bajo costo y sujetos a los requerimientos para los cuales fueron hechas, aprovechando al máximo los recursos y espacios disponibles.

#### **➤ OBSERVACIONES:**

En el capítulo quinto de este documento, se tratará más detenidamente lo relacionado a los aspectos más importantes con dimensiones, propiedades y características principales de esta infraestructura.





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



Facultad de  
**Arquitectura**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

# CAPITULO 4

MANTENIMIENTO



#### **4. MANTENIMIENTO**

##### **4.1. GENERALIDADES:**

Quando se proyecta un edificio o cualquier otra instalación se espera que ésta cumpla con el fin para el cual fue proyectado, durante una determinada cantidad de años. Se pretende que cumpla con dos condiciones a lo largo de una vida útil, siendo las siguientes:

- Uso: permitir el desarrollo de las actividades para las cuales fue diseñado.
- Operación: funcionar en apoyo a estas actividades.

Como cualquier otro objeto arquitectónico, sea el que fuere, éste sufre envejecimiento, lo que provoca que en un determinado momento, el edificio u objeto deje de cumplir con las condiciones mencionadas.

Es en este momento donde aparece como necesaria alguna acción que tienda a preservar las buenas condiciones del mismo.

##### **4.2. DESCRIPCIÓN:**

Llamamos mantenimiento a todas las acciones tendientes tanto a preservar como a devolver al edificio u objeto arquitectónico, las condiciones de uso y operación.

Siendo más específicos podemos decir que se dan principalmente las clases de mantenimiento a cualquier instalación y objeto que usan.

##### **4.2.1. Mantenimiento recurrente:**

Se conceptúa así al conjunto de actividades desarrolladas para mantener limpio el edificio y preservar de esta forma la higiene y el aspecto, así como retardar con esto, el deterioro de los elementos que lo integran.

##### **4.2.2. Mantenimiento preventivo:**

Es la acción que se realiza con el propósito de anticiparse a los posibles deterioros que pueden producirse. Se entiende también como la conservación, principalmente de las instalaciones y equipo que de otro modo bajarían sensiblemente su rendimiento.

Incluye así mismo la sustitución de elementos ligeros y sencillos que se rompen o desgastan con mucha frecuencia y que se pueden reemplazar con facilidad.



#### **4.2.3. Mantenimiento correctivo:**

Es la acción que se realiza luego de producido el deterioro, con el propósito de restituir al elemento o al edificio, sus adecuadas condiciones; no es programable pero debe realizarse inmediatamente de verificado el daño, e incluye:

- Reparación de elementos dañados que no han sido adecuadamente tratados con los renglones resonantes y preventivos o que han sido afectados por accidente o depredación.
- Sustitución de elementos de mayor envergadura, dañados por causas algunas veces no previstas, tales como vientos, rayos, lluvia, etc.

#### **4.2.4. Mantenimiento por avería:**

Este es con el cual la mayor parte de ingenieros o jefes de producción, siguen con frecuencia por falta de organización. Supone que se permite que el equipo siga en servicio hasta que no pueda desempeñar su función normal y el departamento de Producción se ve obligado a llamar a los Ingenieros de Mantenimiento para verificar el defecto. Una vez reparada la avería, los encargados de mantenimiento no atienden de nuevo el equipo hasta que vuelva a tener algún fallo. Este tipo de mantenimiento no merece ni tener tal nombre, ya que es un sistema anormal.

#### **4.2.5. Mantenimiento planificado:**

No hay una técnica especial de planificación como tal, y se convierte en gran parte en un procedimiento que hay que efectuar en la fábrica, preparando de antemano los materiales, equipo, etc. Para que estén disponibles en el momento oportuno.

#### **4.2.6. Mantenimiento programado:**

Todo equipo tiene ciertos puntos débiles, que se abandonan, puede dar lugar a una gran avería. Algunos de éstos pueden ser peligrosos para la vida o integridad personales y por esto se ha establecido una inspección general y una prueba de tales partes, sometidas a un rígido plan.

Con la práctica necesariamente hay otras inspecciones periódicas, pruebas y reparaciones que sí son suficientemente numerosas, se incluyen en el programa para evitar que puedan pasar por alto.

Hoy día, existe una tendencia cada vez mayor a programar más cosas a medida que los beneficios secundarios de este procedimiento que han demostrado que es rentable.



#### **4.2.7. Mantenimiento organizado, controlado metódico:**

Este término se usa a veces, pero se refiere principalmente a procedimientos programados, a veces se usa para indicar una situación en la que los métodos de trabajo se han estudiado intensivamente por medio de las técnicas de estudio de trabajo empleado, utilizando la práctica de programación. (13)

#### **4.3. OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO:**

Los objetivos básicos de un programa o servicio de mantenimiento son en líneas generales, los siguientes:

- Lograr que las instalaciones funcionen con toda la normalidad, o bien en casos de una actividad determinada se cumplan fielmente las respectivas y programadas producciones sin interrupciones ya con debido tiempo.
- También en caso de actividades específicas, suministrar los adecuados servicios básicos para la producción (gas, agua, electricidad, refrigeración, etc.).
- Estudiar y llevar a cabo las modificaciones que mejoren las instalaciones existentes, e igualmente en casos de actividades industriales lograr una economía de producción de beneficio de la rentabilidad de la empresa.
- Redactar y confirmar estudios y presupuestos así como supervisar las respectivas obras que se lleven a cabo en trabajos importantes de reformas o ampliaciones que ya fueron previamente discutidas.
- Redactar un servicio de información técnico-económico a disposición de las respectivas propiedades o direcciones de las actividades que se tienen a cargo.

#### **4.3.1. Organización del mantenimiento:**

En la organización del servicio de mantenimiento juega un importante papel la magnitud o capacidad de una empresa mantenedora, así como la complejidad y magnitud de las instalaciones que se confiarán a mantener. Este fundamental aspecto, es desgraciadamente, causa frecuente de situaciones económicas desastrosas, cuando como vulgarmente se dice, ocurre que “se estira más el brazo que la manga”.

---

(13) **Manual de Mantenimiento de Instalaciones para Edificios.** Molina Nuila, Gonzalo. Tesis de Graduación, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos, Septiembre de 1973.



Es fundamental que el departamento de mantenimiento procure que los técnicos y operarios lleven a cabo su cometido con un mínimo de incomodidades y sobrecargas, limitándolos a sus específicos cometidos, pues, ello redundará en las condiciones de eficacia.

La política de mantenimiento no debe limitarse a la reparación de las instalaciones al costo que sea, pues muchas veces existe la tendencia a olvidar que el fin de todo negocio es el propio beneficio y que el éxito del técnico responsable se mide según el grado en que contribuye con sus estudios a dicho beneficio. Indudablemente no hay organización estándar de entretenimiento ni una práctica universal para todas las situaciones. Es decir, el tipo y estructura de la organización ha de ajustarse a las necesidades y volúmenes de cada empresa específica.

#### **4.3.2. Control de costos:**

Las diferentes tareas que involucra el proceso de mantenimiento pueden clasificarse según la siguiente relación:

- Trabajos planificados y de tipo rutinario.
- Reparaciones de emergencias (averías).
- Revisiones generales.
- Acometida de variantes o modificaciones de envergadura.

Análogamente se puede aplicar al caso de mantenimientos periódicos y reparaciones de pequeñas instalaciones, aunque el número de tareas desmenuadas y su magnitud hacen un control por tipo de muestreo que permiten predecir un costo con razonables precisiones para ofertas presupuestas.

Aun admitiendo el establecimiento de un hipotético sistema de control, éste sería inútil, sino se registran exactamente los gastos al instante de efectuarse estos. Debe desarrollarse tal registro siguiendo un método adecuado que ayude a los técnicos, en la identificación de la instalación y anotación del tiempo de conservación, aplicándolo directamente al apartado correspondiente, para que la sección de costos pueda agruparse a los gastos totales de cada instalación. Se puede confeccionar unas tarjetas de control que muestre el gasto periódico, comparándolo con los presupuestos que previamente se hayan prefijado. Dicha tarjeta constituye una herramienta de vital importancia para el control del costo de mantenimiento de cada contrato.



Los objetivos del control de costos pueden resumirse de la siguiente forma:

- Relacionar los gastos efectivos del mantenimiento con los presupuestos ya prefijados de antemano.
- Tomar las oportunas medidas para eliminar para eliminar los gastos excesivos que surjan.
- Adquirir los datos, precisos para confeccionar con más racionalidad los presupuestos que al año se cursan con carácter anual.

Cuando se finalice un trabajo o si éste es de envergadura a lo largo de algunas de sus etapas se debe disponer de su costo para compararlo con el respectivo presupuesto, ya que así se podrán tomar las oportunas medidas correctoras en caso de que aparezcan gastos excesivos o surjan imprevistos que se razonarán administrativamente.

➤ **CONTROL DE TRABAJOS:**

La realización de las tareas de mantenimiento, pueden clasificarse dependiendo de la naturaleza de los trabajos que se efectúen, en tres grupos:

- Trabajos de gran magnitud, cuando requieren un mínimo de una semana.
- Reparaciones importantes, cuando precisan de un día a una semana.
- Trabajos rutinarios, cuando suponen menos de un día.
- Reparaciones de urgencia que surjan en caso de avería en una parte vital de una instalación y que a la mayor brevedad posible hay que subsanar.

➤ **CONTROL DE PERSONAL:**

Como ya se apuntó, las formas de mantenimiento deben ser debidamente descentralizadas, en tanto que los detalles o secciones para reparaciones estarán centralizadas de forma que ellos concurren ordenadamente todas las secciones de la empresa que lo precisen.

Por lo consiguiente, dicho personal se dividirá en:

- Reparaciones con ocupación normal a lo largo de la semana.
- Trabajos fluctuantes para cubrir emergencias o fluctuaciones temporales.
- Trabajos especializados de cada sección, tendrá un trabajo organizado y planificado haciendo uso de él.



➤ **RELACIONES EN EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO:**

El servicio de mantenimiento debe seguir la política de la actividad, relacionándose con los distintos departamentos de ésta. Frecuentemente se cae en la tentación, por parte de los técnicos de concentrarse más en proyectos, reformas o ampliaciones, olvidándose la primordial función del puro mantenimiento de máquinas e instalaciones.

Las relaciones fundamentales son:

- Jefe de equipo que constituye, el último eslabón de la cadena de dirección y consecuentemente el hombre que interpreta con un análisis y en el taller la política de la empresa.

Comúnmente y con frecuencia este Jefe de Equipo no es considerado ni como obrero ni como elemento de dirección, ya que los obreros lo consideran como directivo y éstos lo tienen como obrero.

Tales situaciones son deplorables y muchas veces las disputas laborales se podría evitar si el Jefe de Equipo, tuviera la suficiente autoridad y respaldo para resolverlas cuando aún están en embrión.

- Orden de Trabajo.

El Departamento de Mantenimiento no puede funcionar a base de órdenes verbales o telefónicas y es necesario establecer un contacto, pero es esencial que toda petición o requisición, se realice por escrito, según un oficio o escrito que describa someramente lo que se necesita, sección afectada, equipo designado y la fecha aproximada en que se lleva a cabo.

➤ **ESTUDIO DEL TRABAJO E INCENTIVOS:**

El estudio de los trabajos es siempre una buena inversión ya que desarrolla una mentalidad que ayudada a resolver los problemas en su esencia.

El servicio de estudios de trabajo debe ser comprendido y utilizado al máximo, pero sin permitirle que domine la dirección, puesto que ésta es la única responsable de las decisiones que se han de tomar a pesar de los consejos del especialista.

El estudio de trabajos comprende dos funciones básicas:

- Estudio de métodos que es el acercamiento a la mejora de los mismos, la cual se consigue guardando informes de los hechos y estudiándoles debidamente para así llegar a desarrollar el mejor método.



Aplicado al mantenimiento, esto podría llevar a eliminar algunos trabajos de entretenimiento (recurrentes) a través de mejoras en diseños y a veces se puede encontrar que es más rentable no efectuar mantenimiento alguno.

- Medidas de trabajo que consiste en la aplicación de las técnicas necesarias para determinar el tiempo en que un trabajo puede ser efectuado eficazmente.

Esto constituye una ayuda de gran valor a todo mantenimiento planificado.

Respecto, a los incentivos, no hay dudas de que el atractivo de una buena prima es el mejor método de aumentar los esfuerzos de un grupo de trabajo. Ahora bien, este sistema tiene desventajas, y ello hay que pensarlos antes de ponerlo en práctica. (14)

---

(14) **Montaje e instalaciones.** Organización General de Mantenimiento.  
Revista No. 179, Págs. 81-90.





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



Facultad de  
**Arquitectura**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

# CAPITULO 5

DIAGNÓSTICO DEL CENTRO DEPORTIVO ESCUINTLA Y SU  
INTERRELACIÓN CON LA INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA  
EXISTENTE



## **5. DIAGNOSTICO DEL CENTRO DEPORTIVO DE ESCUINTLA Y SU INTERRELACIÓN CON LA INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA EXISTENTE**

### **5.1. GENERALIDADES:**

En los capítulos anteriores se mencionó la teoría sustentadora del tema en estudio, con el propósito de poseer los elementos de juicio suficientes para proceder a fomentar la propuesta de solución en base a la evaluación de la instalación deportiva, considerando todos aquellos aspectos más relevantes que parten desde cada uno de los elementos que conforman el Centro Deportivo, hasta los agentes exógenos (índices climáticos, funcionamiento, etc.) que inciden en la conservación o deterioro del mismo.

De acuerdo a la teoría sobre mantenimiento existente se considera que la vida útil de un objeto o instalación es de un período de 5 a 10 años, sin un proceso continuo de mantenimiento, razón por la cual, para la realización de este estudio, se escogió al Centro Deportivo de Escuintla, debido a que se inició su construcción en noviembre de 1981 y a la presente fecha se encuentra comprendido, en el período crítico de una vida útil, lo que obliga a efectuar un diagnóstico sobre el estado real de la instalación en sí, para determinar las causas y efectos de un posible deterioro, que amerita un procedimiento de mantenimiento a nivel general.

#### **5.1.1. Interrelación a nivel regional:**

Es aquella relación que guarda el centro deportivo, en el resto de infraestructura deportiva existente en su región, permitiéndole coadyuvar con los programas de fomento y desarrollo deportivos así como alternarse la periodicidad de su utilización como sede para dichos eventos.

#### **5.1.2. Interrelación a nivel municipal:**

El centro deportivo de Escuintla, es la única instalación completa, con que cuenta el departamento, razón principal, de la importancia de este tipo de relación, ya que permite a los otros municipios, la cobertura a los eventos deportivos, que se organicen a este nivel.

#### **5.1.3. Accesibilidad y localización:**

El centro deportivo, se encuentra localizado en el kilómetro 54.5 de la carretera CA-1, que conduce de Guatemala al resto de lugares de la región suroriental del país.



Posee una de las mejores vías de acceso, inmediata para los deportistas que viajan en vehículo o bus extraurbano, ubicado dentro del perímetro urbano de la cabecera departamental.

Para la realización de este diagnóstico, se hace necesario como se mencionó anteriormente y considerar tres aspectos que resaltan fundamentales para conocer la situación lo más aproximado posible, del Centro Deportivo en particular, siendo las siguientes:

#### **5.1.4. Evaluación Físico-Constructiva**

Mediante esta evaluación se determinará el estado existente de los diferentes elementos que conforman la instalación en sí, tomando en cuenta los renglones siguientes:

##### **5.1.4.1. Interrelación en la infraestructura deportiva a nivel nacional:**

El Centro Deportivo de Escuintla forma parte de la red de centros deportivos a nivel federado, construidos durante la administración de la República, en el período 1980-1984, de acuerdo a los lineamientos fundamentales en el Plan Nacional de Desarrollo del Deporte y Recreación cuyos objetivos primordiales fueron entre otros, la manipulación y superación del deporte mediante la creación de centros deportivos de promoción y desarrollo en las cabeceras departamentales del país. (15)

##### **5.1.4.2. Equipamiento:**

Se llama así al conjunto de elementos y servicios que posee una determinada instalación, para cumplir con la función para la cual fue destinada.

Este equipamiento para una instalación deportiva como la que nos ocupa; se divide así:

Del conjunto.

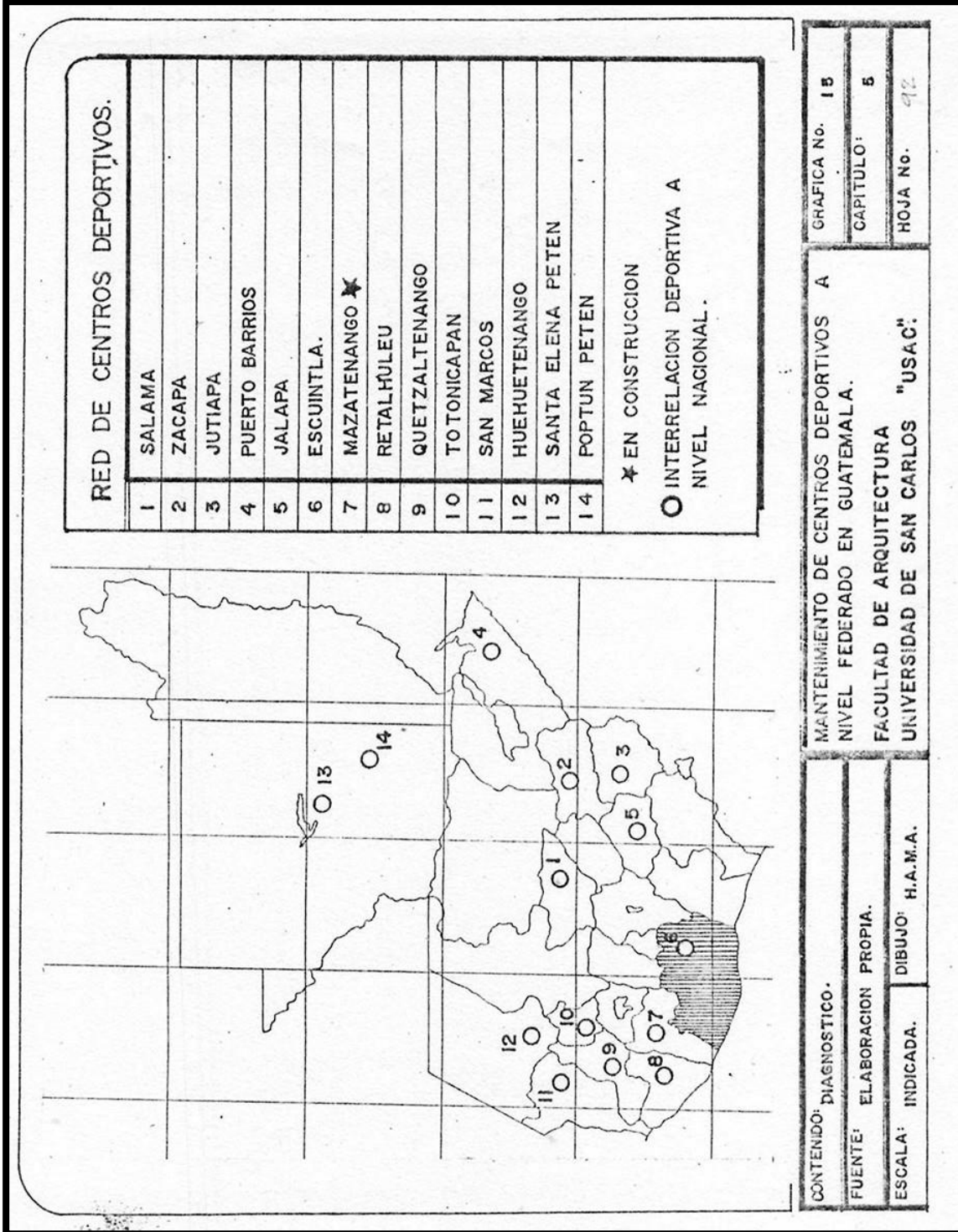
Edificaciones.

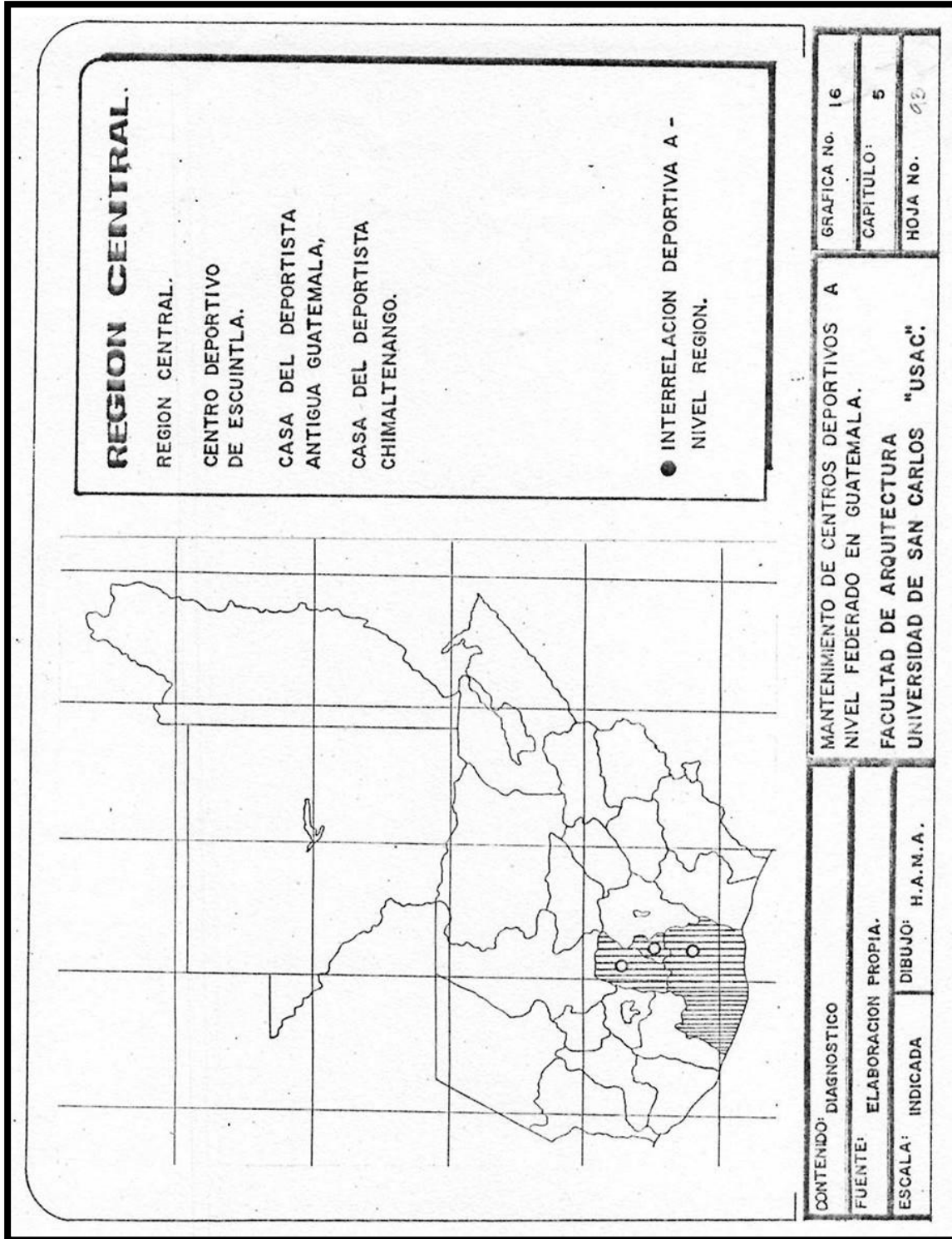
Áreas de juego.

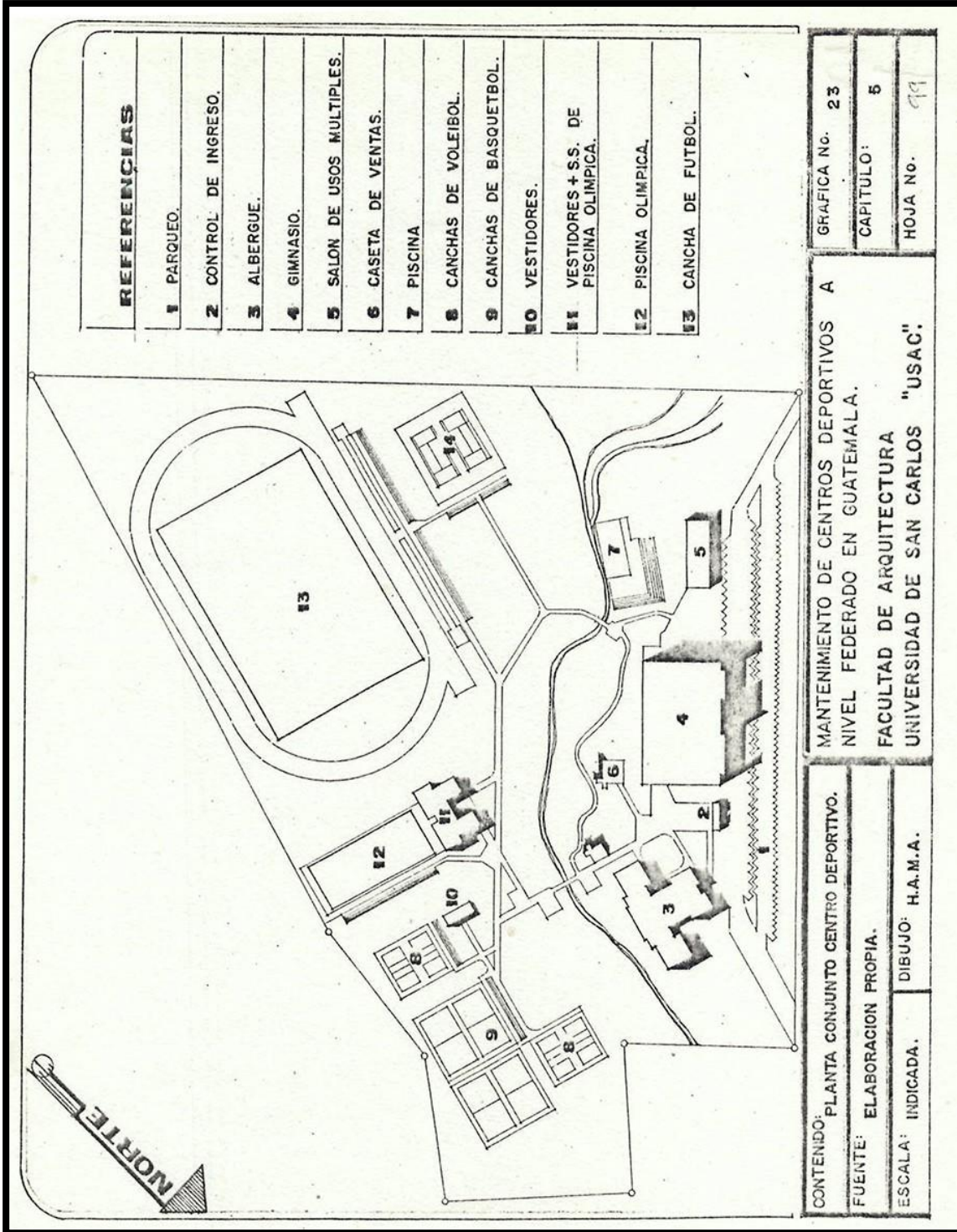
Instalaciones espaciales.

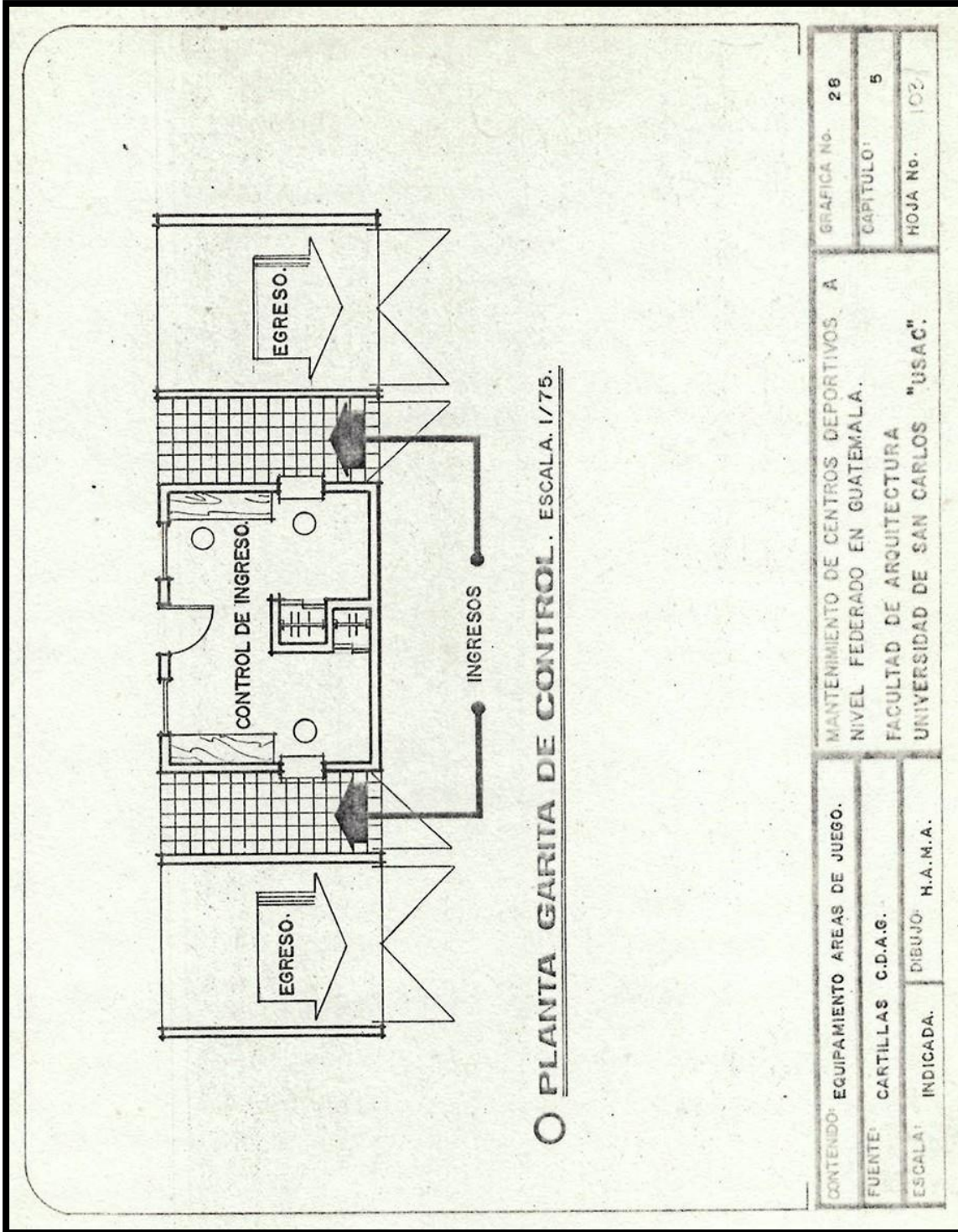
---

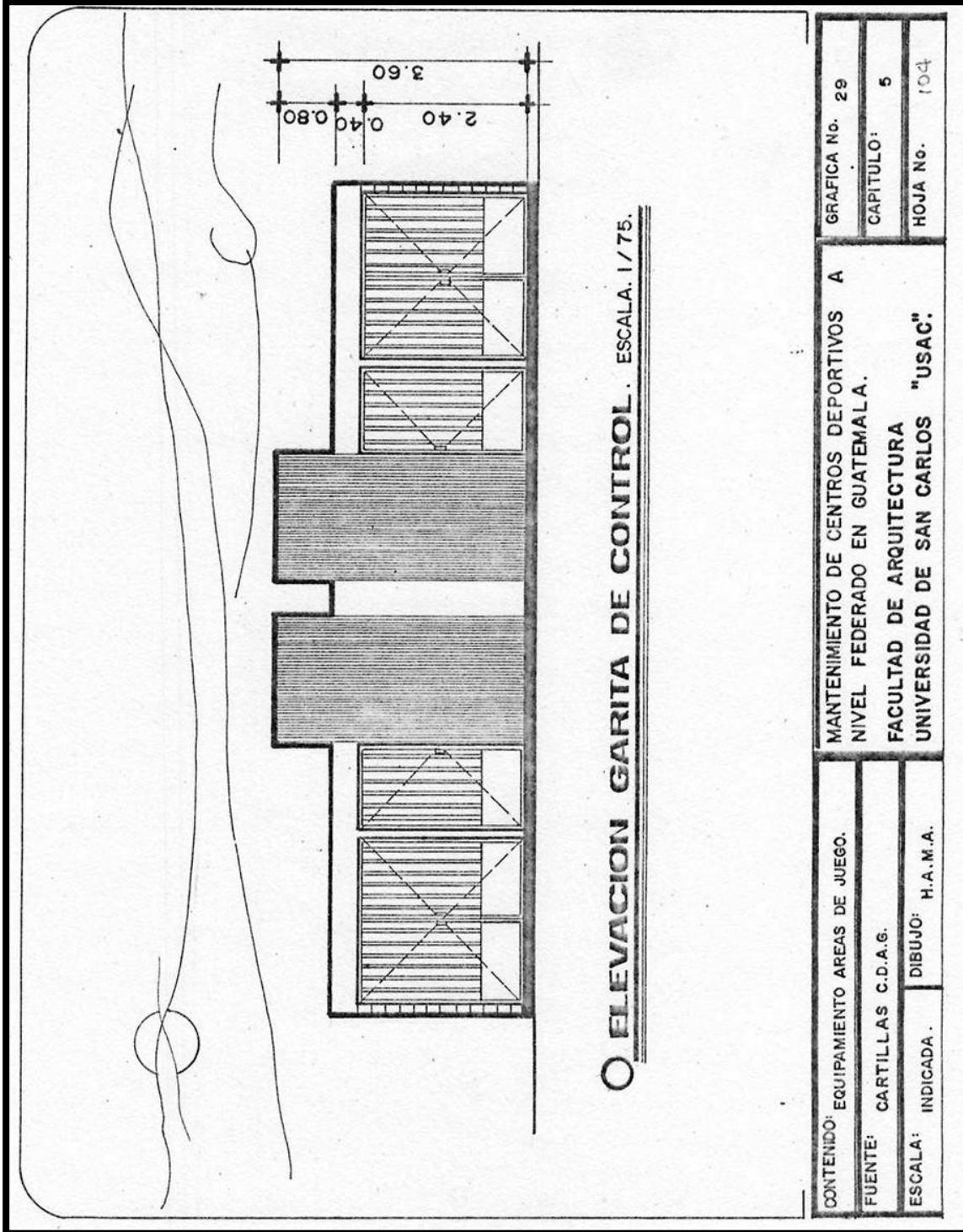
(15) **ANSI, Plan Nacional de Desarrollo del Deporte y Recreación.**  
C.D.A.G., año 1980.





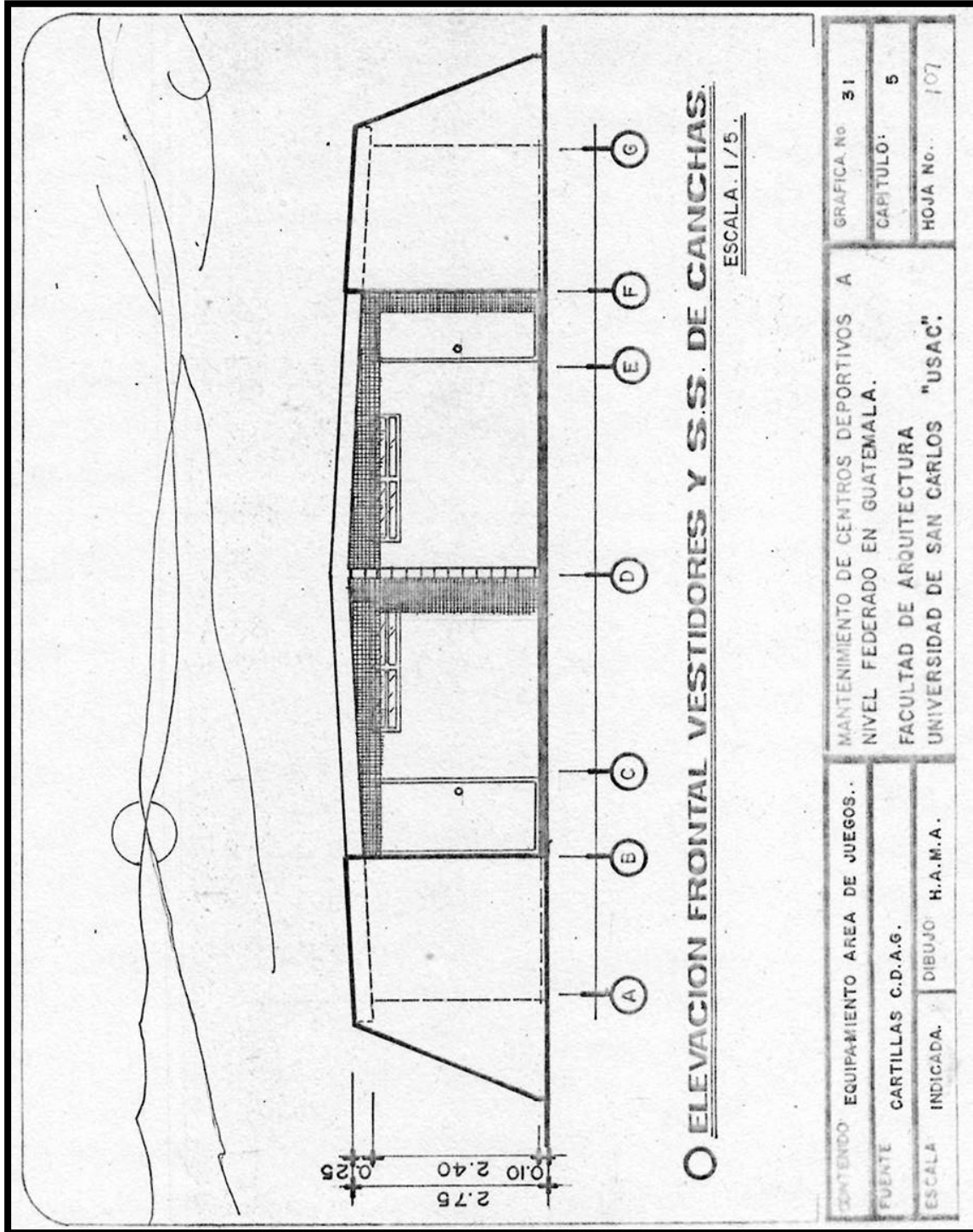


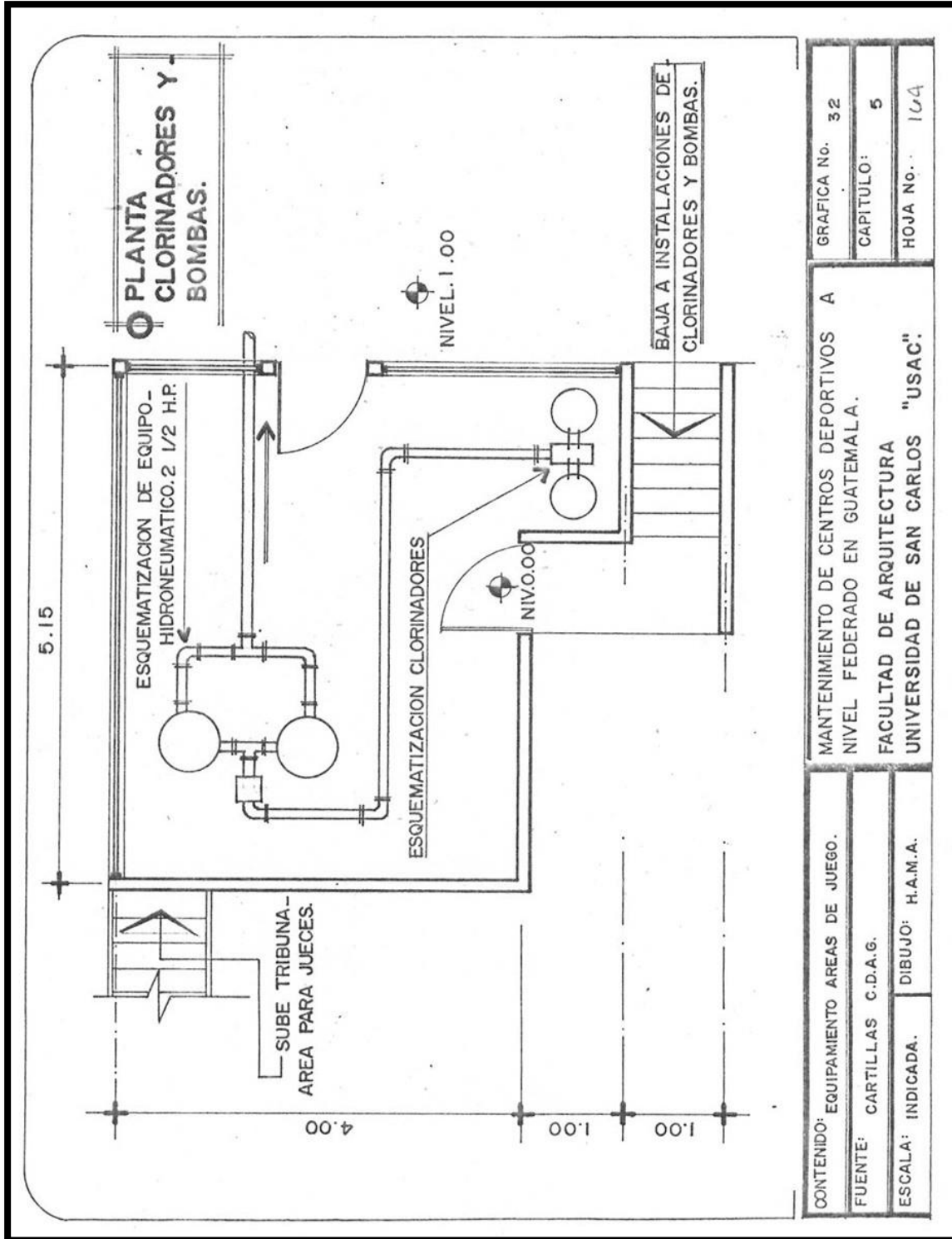












|   |                |
|---|----------------|
| CONTENIDO: EQUIPAMIENTO AREAS DE JUEGO.   | GRAFICA No. 32 |
| FUENTE: CARTILLAS C.D.A.G.  | CAPITULO: 5    |
| ESCALA: INDICADA.   | HOJA No. 104   |
| MANTENIMIENTO DE CENTROS DEPORTIVOS A<br>NIVEL FEDERADO EN GUATEMALA.<br>FACULTAD DE ARQUITECTURA<br>UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS "USAC" |                |





DEL CONJUNTO:

En este equipamiento se incluyen los elementos que les figuran la urbanización de conjunto, de la instalación propiamente destinadas, los caminamientos y plazas peatonales, alumbrado exterior, cerco perimetral y otros. (Ver análisis de evaluación respectiva).

- Ingreso y estacionamiento



*FOTOGRAFÍA 6: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia*

**Evaluación existente**

Se aprecia la falta de señalización en el área de estacionamiento vehicular.

No se cuenta con baquetas y áreas de circulación vehicular definidas. Así como la existencia de una capa de rodadura vehicular.



- Estacionamiento



*FOTOGRAFÍA 7: Investigación de campo-  
2012. Fuente: elaboración propia*

### **Evaluación existente**

Se aprecia la ausencia de baquetas y de área de estacionamiento definido.

No existe una capa de rodadura y se ve el deterioro por la acción de lluvia y falta de mantenimiento.

Así mismo la improvisación de una garita para el control de ingreso al estacionamiento.



## EDIFICACIONES

Comprende las construcciones o áreas cubiertas existentes, según en función y aspecto constructivo.

- Gimnasio Deportivo-exteriores



*FOTOGRAFÍA 8: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia*

### **Evaluación existente**

Se aprecia con mejor detalle, el deterioro en las puertas y elementos de protección de la instalación deportiva. Esto evidencia falta de mantenimiento.



- Gimnasio Deportivo-exteriores



FOTOGRAFÍA 9: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia

### **Evaluación existente**

En esta fotografía se aprecian los daños existentes en las puertas exteriores, debido al óxido y cuidado en el equipamiento, también se aprecia la acumulación de humedad en la base de los muros debido a la acción del agua de lluvia de la región.





- Gimnasio Deportivo-exteriores



*FOTOGRAFÍA 10: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia*

### **Evaluación existente**

Se aprecia el deterioro existente en los muros exteriores de la fachada principal.

La ausencia de un recubrimiento adecuado para evitar la humedad y formación de moho (agentes vegetales), en la celosía y cubiertas exteriores.

Faltan banquetas y caminamiento peatonal.



- Gimnasio Deportivo-exteriores



FOTOGRAFÍA 11: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia

### **Evaluación existente**

Se aprecia con mayor detalle la situación existente el grado de deterioro a nivel de muros, cubierta, bajadas de agua pluvial y protección de cunetas para la conducción de lluvias. Evidente la ausencia de mantenimiento correctivo.



- Gimnasio Deportivo-exteriores



FOTOGRAFÍA 12: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia

### **Evaluación existente**

Se observa el deterioro de los muros, falta de pintura, daño en las tuberías que presentan filtraciones en las paredes. Presentando un grado de humedad considerable.



- Gimnasio Deportivo-interiores



FOTOGRAFÍA 13: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia

### **Evaluación existente**

Puede observarse el deterioro de la duela de la cancha del Gimnasio.

Esta no ha tenido mantenimiento y se ha perdido toda su vitalidad y funcionalidad.

Por las fugas de agua desde el techo, se ha dañado completamente, necesitando su total reparación.



- Gimnasio Deportivo-interiores



FOTOGRAFÍA 14: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia

### **Evaluación existente**

En el área interna de saltos y gimnasia, existe mucho daño en las áreas de caída para los atletas, poniendo en peligro su integridad física inclusive.



- Gimnasio Deportivo-interiores



FOTOGRAFÍA 15: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia

### **Evaluación existente**

Se aprecia la falta de cuidado para el equipamiento existente pues se aprecia que ante la carencia existente, el funcionamiento será alterado para adecuarla a las necesidades existentes.



- Instalaciones deportivas



FOTOGRAFÍA 16: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia

### **Evaluación existente**

Uno de los aspectos más afectados por falta de planificación operativa y mantenimiento es la red de agua potable para todo el complejo deportivo lo que se hace recurrente en esta fotografía, en donde se aprecia la ausencia del vital líquido en los bebederos de este complejo



- Instalaciones deportivas



FOTOGRAFÍA 17: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia

### **Evaluación existente**

Nótese la falta de voladizos/aleros para la protección de la ventanearía existente, lo que ocasiona el deterioro en muros exteriores y los elementos de fijación de la misma.





- Gimnasio Deportivo-interiores



FOTOGRAFÍA 18: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia

### **Evaluación existente**

En esta gráfica se aprecia el deterioro ocasionado por las filtraciones de lluvia en el exterior y banquetas de protección. Nótese la proliferación de maleza entre los elementos constructivos.



## ÁREAS DE JUEGO

Son todas las canchas abiertas para la práctica de las distintas disciplinas deportivas y sus elementos complementarios

- Canchas de baloncesto





- Canchas de baloncesto



*FOTOGRAFÍA 19-21: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia*

### **Evaluación existente**

Las condiciones para la práctica del baloncesto son aceptables como puede apreciarse en estas fotografías evidenciándose el buen mantenimiento tanto en la superficie de juego como en los elementos complementarios de las mismas (pintura de áreas y tableros de baloncesto).



- Cancha de tenis



*FOTOGRAFÍA 202: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia*

### **Evaluación existente**

A pesar del tiempo transcurrido, en la construcción de esta instalación deportiva, aún conserva un buen estado tanto en el área de juego, como en la disposición de sus elementos complementarios (barda de protección, caminamientos y jardinería).



- Jaula para lanzamientos



*FOTOGRAFÍA 213: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia*

### **Evaluación existente**

La situación de la malla galvanizada necesita ser sustituida, debido al daño existente, no así la condición del plato para el lanzamiento de disco, bala y martillo que aún se conserva en buena condición física.



- Pista de saltos



FOTOGRAFÍA 224: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia

### **Evaluación existente**

La condición para el salto en esta pista es aceptable, pues se aprecia la nivelación y el buen estado del material utilizado para los saltos; así como los bordillos perimetrales que se conservan en buen estado.



- Pista de saltos y atletismo



FOTOGRAFÍA 23: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia

### **Evaluación existente**

Puede apreciarse el buen estado que presentan los graderíos y parte de la pista para saltos, según el uso y la función para los cuales fueron construidos.



- Pista de atletismo



*FOTOGRAFÍA 247: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia*

### **Evaluación existente**

La acción del medio ambiente y sobre todo en época de lluvia, provoca el deterioro de la pista de atletismo, en uno de sus extremos, evidenciado una mala nivelación del terreno y la ausencia de un tragante para el manejo de la lluvia.

Esta situación demanda una reparación inmediata con el propósito de recuperar el funcionamiento y uso adecuado para los deportistas del lugar.





- Pista de saltos



FOTOGRAFÍA 28-2925: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia

### **Evaluación existente**

En la pista de saltos no existe un adecuado sistema de drenaje pluvial que permita conservar en buen estado y funcionamiento de esta pista.



- Graderíos



FOTOGRAFÍA 30: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia

### **Evaluación existente**

El daño que presentan estos graderíos es bastante leve pues se reducen a simplemente a una limpieza y un resane para evitar la acumulación del agua de lluvia y la basura acumulada.



### INSTALACIONES ESPECIALES

Son todas las canchas abiertas para la práctica de las distintas disciplinas deportivas y sus elementos complementarios.



FOTOGRAFÍA 3126: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia

### **Evaluación existente**

Puede apreciarse el deterioro en la cubierta de los graderíos la cual se encuentra colapsada completamente, en contraste con el estado del agua en la piscina.



- Instalaciones espaciales



FOTOGRAFÍA 33: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia

### **Evaluación existente**

Es evidente el daño ocasionado en la estructura de estos graderíos de concreto, ante la acción del uso y una falta de mantenimiento adecuado.



- Instalaciones espaciales



*FOTOGRAFÍA 34: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia*

### **Evaluación existente**

En cuanto al uso y funcionamiento del sistema de cloración y filtración para la piscina, se aprecia su buen estado, a diferencia de los otros renglones descritos anteriormente.



## INSTALACIONES GENERALES



FOTOGRAFÍA 275: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia

### **Evaluación existente**

En la mayoría de las instalaciones y equipamiento existente es común observar la acción del medio ambiente y la no correcta utilización de los recursos disponibles para evitar su deterioro.



- Instalaciones espaciales



FOTOGRAFÍA 286: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia

### **Evaluación existente**

La incidencia de la humedad en las instalaciones existentes queda demostrada en este caso en donde se observa la filtración existente tanto en muros como en el piso, de las instalaciones, causada por la ausencia de un manejo de captación adecuado de las aguas pluviales.



## ALBERGUE DEPORTIVO



FOTOGRAFÍA 297: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia

### **Evaluación existente**

El poco mantenimiento de las instalaciones, produce este tipo de deterioro en las instalaciones.

Esta situación empeora cuando dado el tiempo transcurrido desde su construcción, los materiales ya no se obtienen par una reparación total o parcial, aumentando la problemática existente.





## INSTALACIONES DE AGUA



*FOTOGRAFÍA 308: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia*

### **Evaluación existente**

La tubería tiene demasiado deterioro y reparaciones que han sido de una forma empírica lo que afecta el buen funcionamiento de la red de agua a todo el complejo.



## SISTEMA ELÉCTRICO



FOTOGRAFÍA 319: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia

### **Evaluación existente**

De calidad de URGENCIA, es la reparación y acondicionamiento del sistema eléctrico y paneles de control de todo el complejo, debido al peligro latente para todos los usuarios de un corto circuito e incendio.



## CAMINAMIENTOS



FOTOGRAFÍA 40-42: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia

### **Evaluación existente**

Se puede observar, el poco mantenimiento que se tiene a los caminamientos del complejo provocando incluso inseguridad para los usuarios



## INSTALACIONES INTERIORES



FOTOGRAFÍA 43-44: Investigación de campo-2012. Fuente: elaboración propia

### **Evaluación existente**

Se puede observar que no existe un adecuado aprovisionamiento de agua entubada, para el correcto uso de los servicios sanitarios.

Los artefactos sanitarios se encuentran en muy mal estado y requieren su reparación inmediata.



Para establecer la situación real del equipamiento en su sistema físico-constructivo se hace necesario elaborar una escala de valores sobre los distintos órdenes de deterioro, en la finalidad obtener parámetros o indicadores que permitan conocer la problemática existente, tanto en su estructura como en su funcionamiento y proponer una alternativa de solución, así como al tipo de mantenimiento a brindarle.

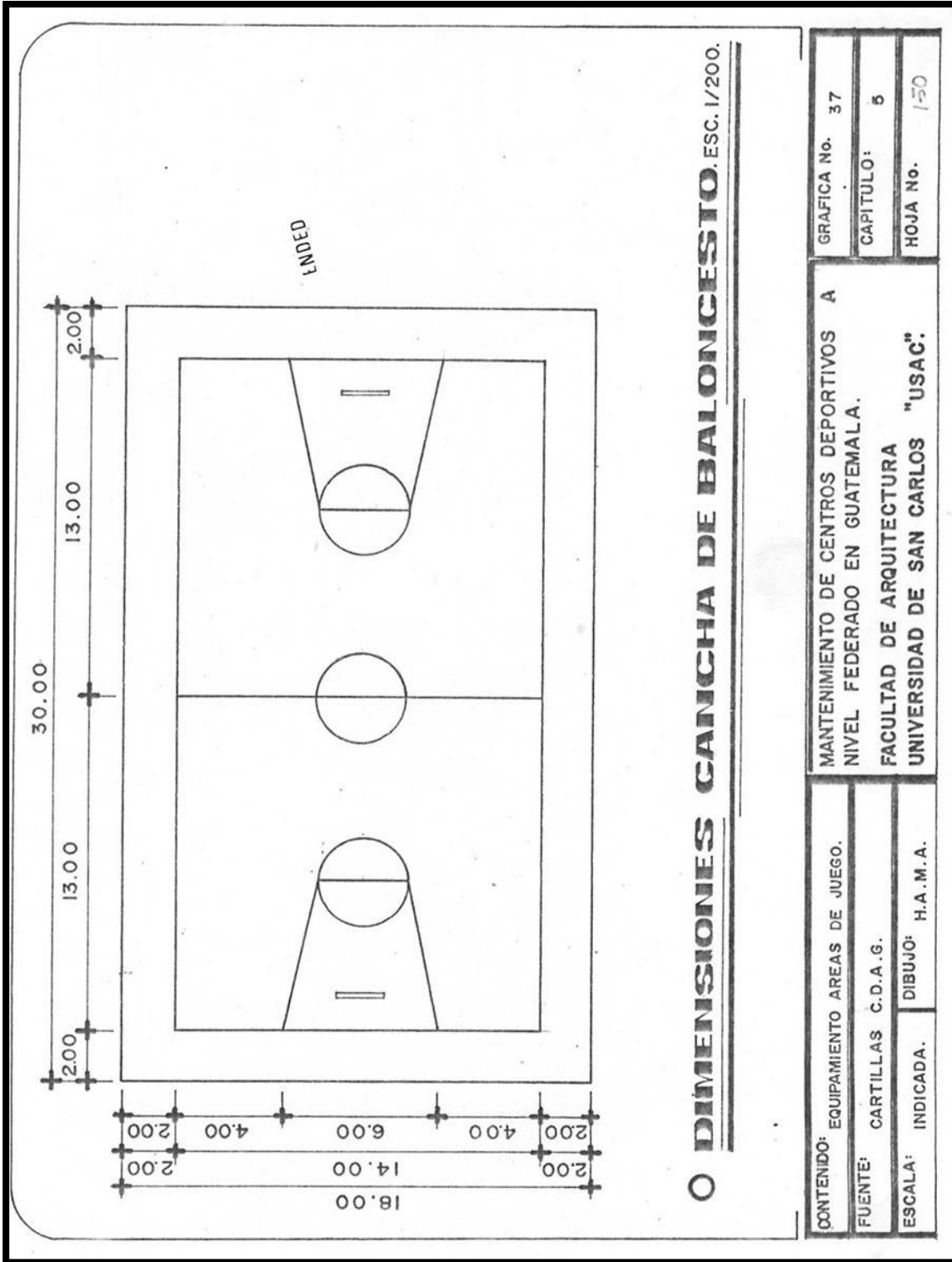
Esta escala de valores contempla jerarquizados en grados de 1 a 10, los daños o estados críticos que los elementos e instalaciones presenten al momento de realizarse la evaluación respectiva.

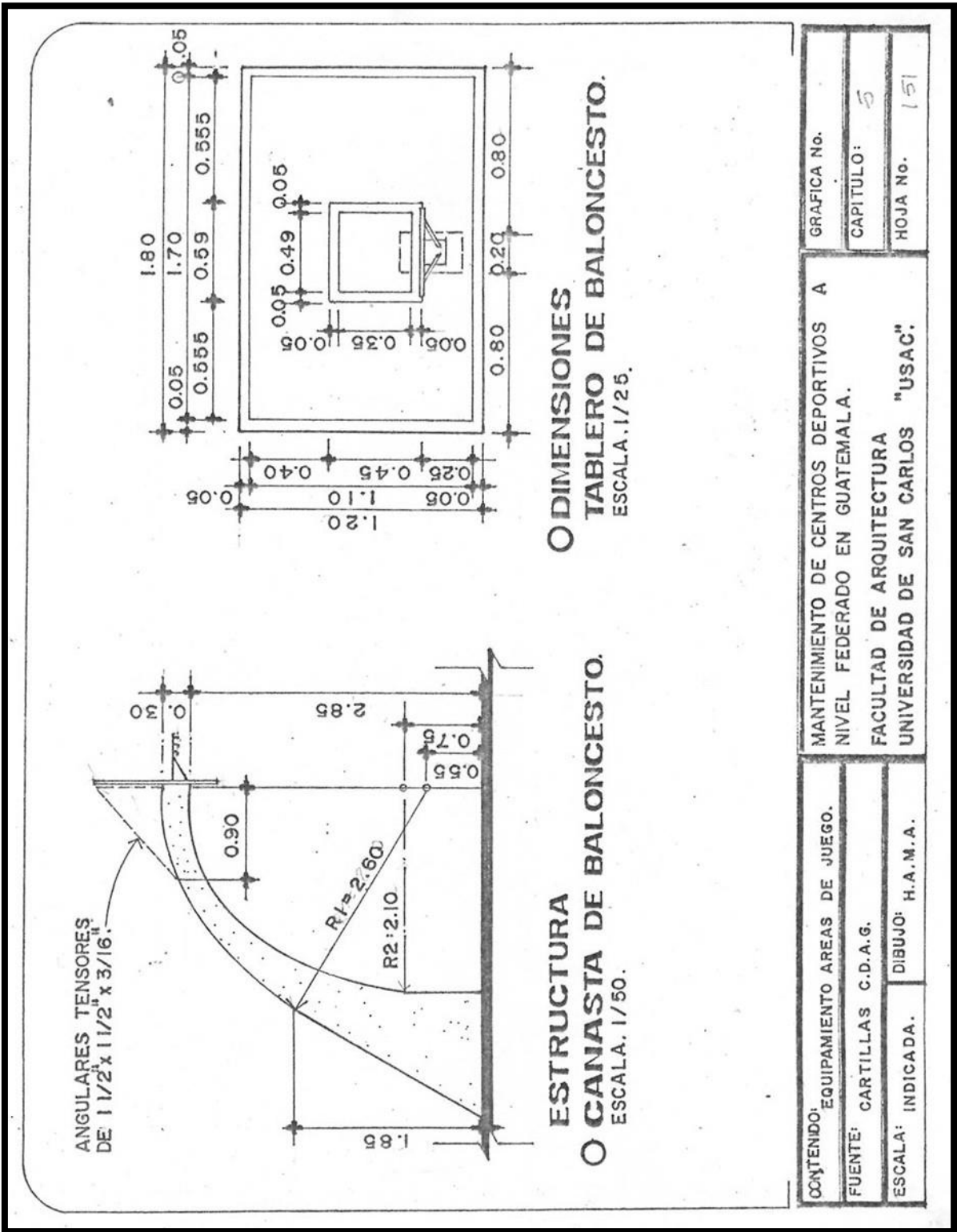
Dichos valores se aplican al estado tanto de la estructura del elemento, como a su funcionamiento.

**TABLA O ESCALA DE VALORES/ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL:**

A continuación se incluye la tabla o escala de valores y las diferentes matrices de evaluaciones para cada uno de los elementos del equipamiento existentes.

| TIPO DE MANTENIMIENTO  |                 |            |            |            |
|--|-----------------|------------|------------|------------|
| DESCRIPCIÓN DE VALORES EN SU ESTRUCTURA/FUNCIONAMIENTO                                       | GRADO DEL VALOR | RECURRENTE | PREVENTIVO | CORRECTIVO |
| El elemento se encuentra en óptimo estado, tanto en su estructura como en su funcionamiento. | <b>1</b>        |            |            |            |
| El elemento presenta daños menores que deben repararse convenientemente.                     | <b>2</b>        |            |            |            |
| Elemento debe repararse inmediatamente.  | <b>3</b>        |            |            |            |
| El elemento debe protegerse del mismo ambiente   | <b>4</b>        |            |            |            |
| El elemento se encuentra en mal estado tanto en su estructura como en su funcionamiento      | <b>5</b>        |            |            |            |
| El elemento debe sustituirse por completo.   | <b>6</b>        |            |            |            |

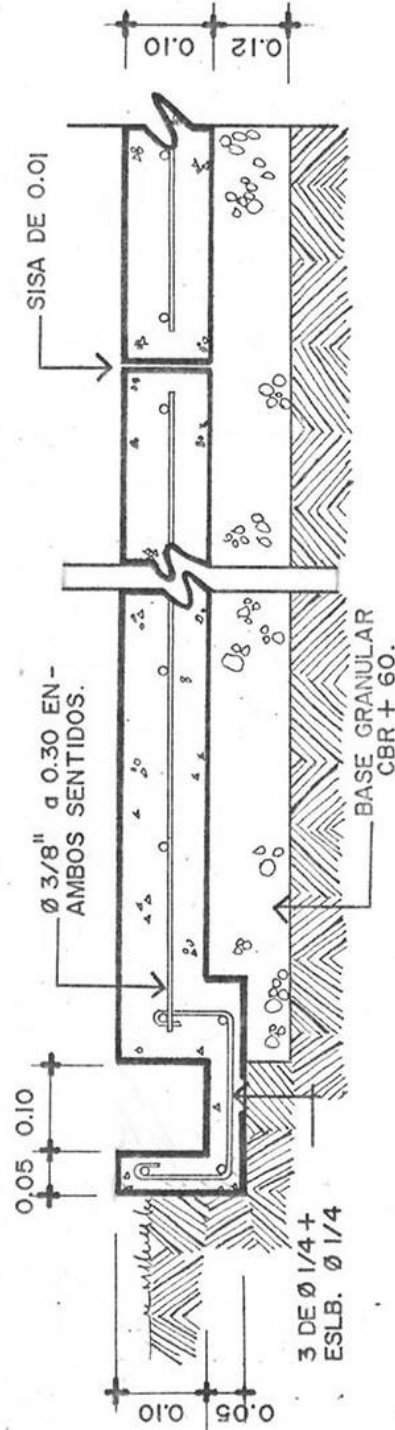




|  |                            |              |
|--|----------------------------|--------------|
| CONTENIDO:<br>EQUIPAMIENTO AREAS DE JUEGO.   | GRAFICA No.                |              |
|  | FUENTE: CARTILLAS C.D.A.G. | CAPITULO: 5  |
| ESCALA: INDICADA.  | DIBUJO: H.A.M.A.           | HOJA No. 151 |
| MANTENIMIENTO DE CENTROS DEPORTIVOS A NIVEL FEDERADO EN GUATEMALA.<br>FACULTAD DE ARQUITECTURA<br>UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS "USAC" |                            |              |



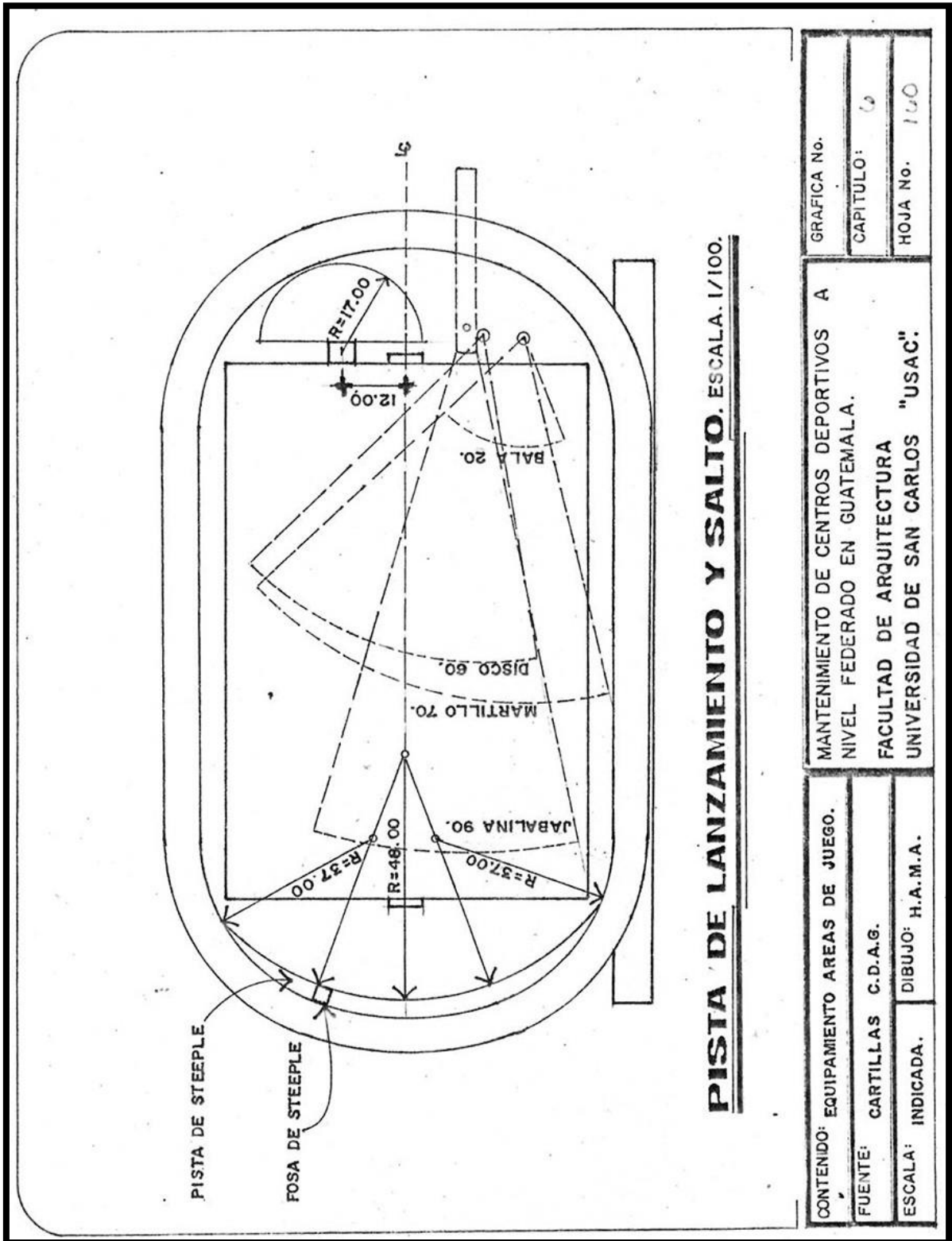
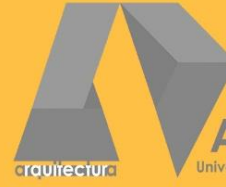
**○ DETALLE**  
**SUPERFICIE CANCHA DE BALONCESTO. ESCALA. 1/75.**



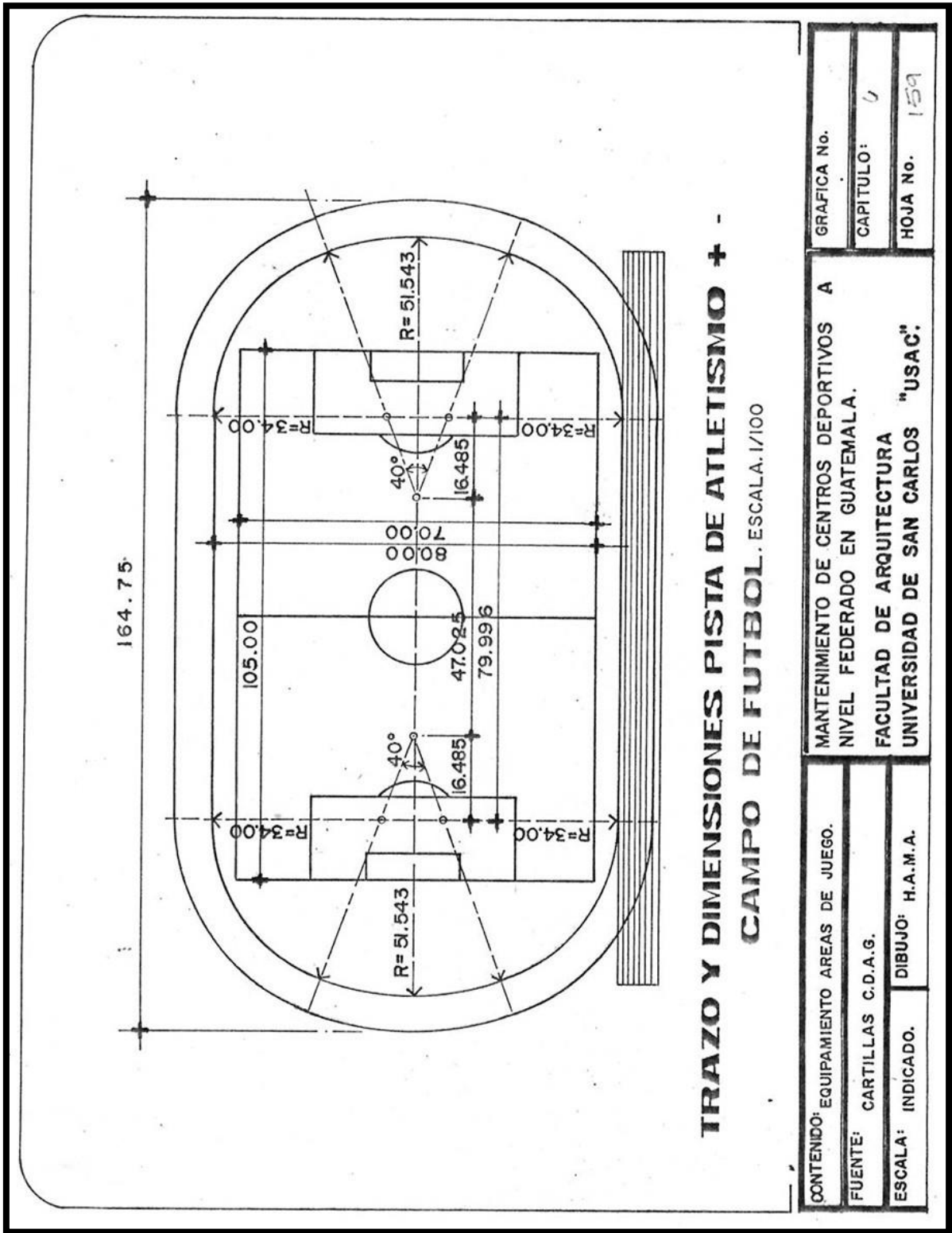
|  |                  |
|--|------------------|
| CONTENIDO: EQUIPAMIENTO AREAS DE JUEGO.                            | GRAFICA No. 38   |
| FUENTE: CARTILLAS C.D.A.G.   | CAPITULO: 5      |
| ESCALA: INDICADA   | DIBUJO: H.A.M.A. |
| MANTENIMIENTO DE CENTROS DEPORTIVOS A NIVEL FEDERADO EN GUATEMALA. |                  |
| FACULTAD DE ARQUITECTURA "USAC"                                    |                  |
| UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS "USAC"                                   |                  |
| HOJA No. 152   |                  |

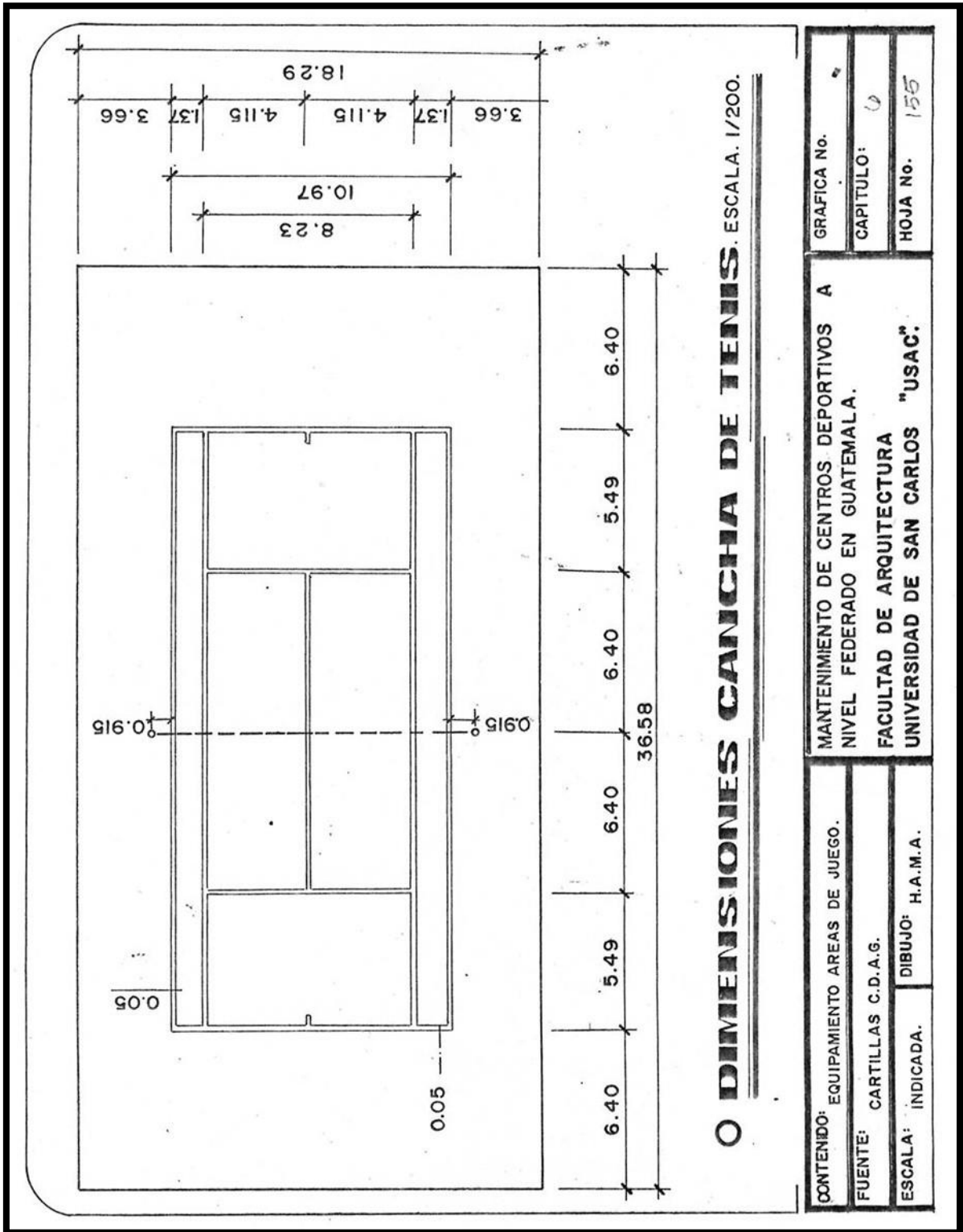


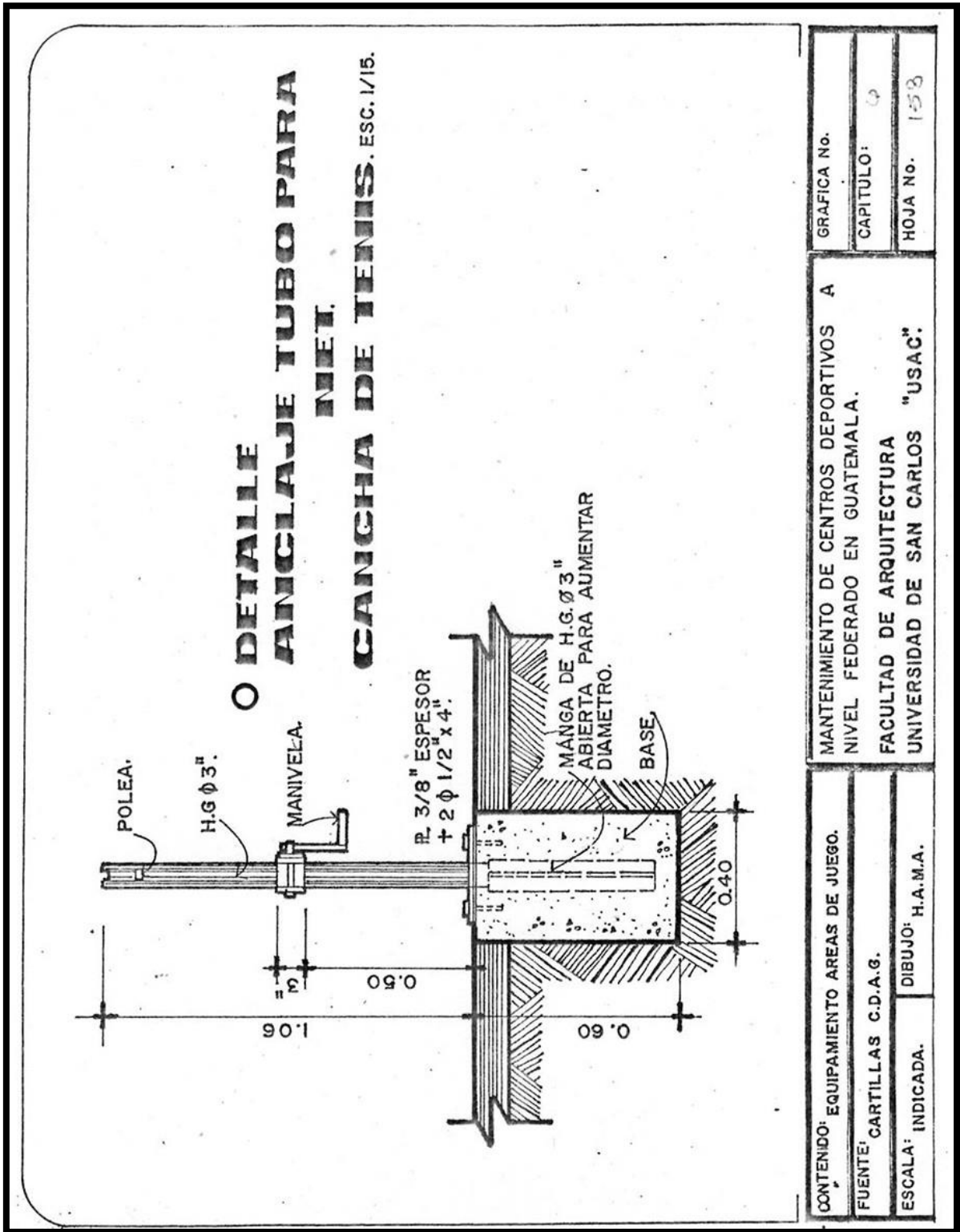


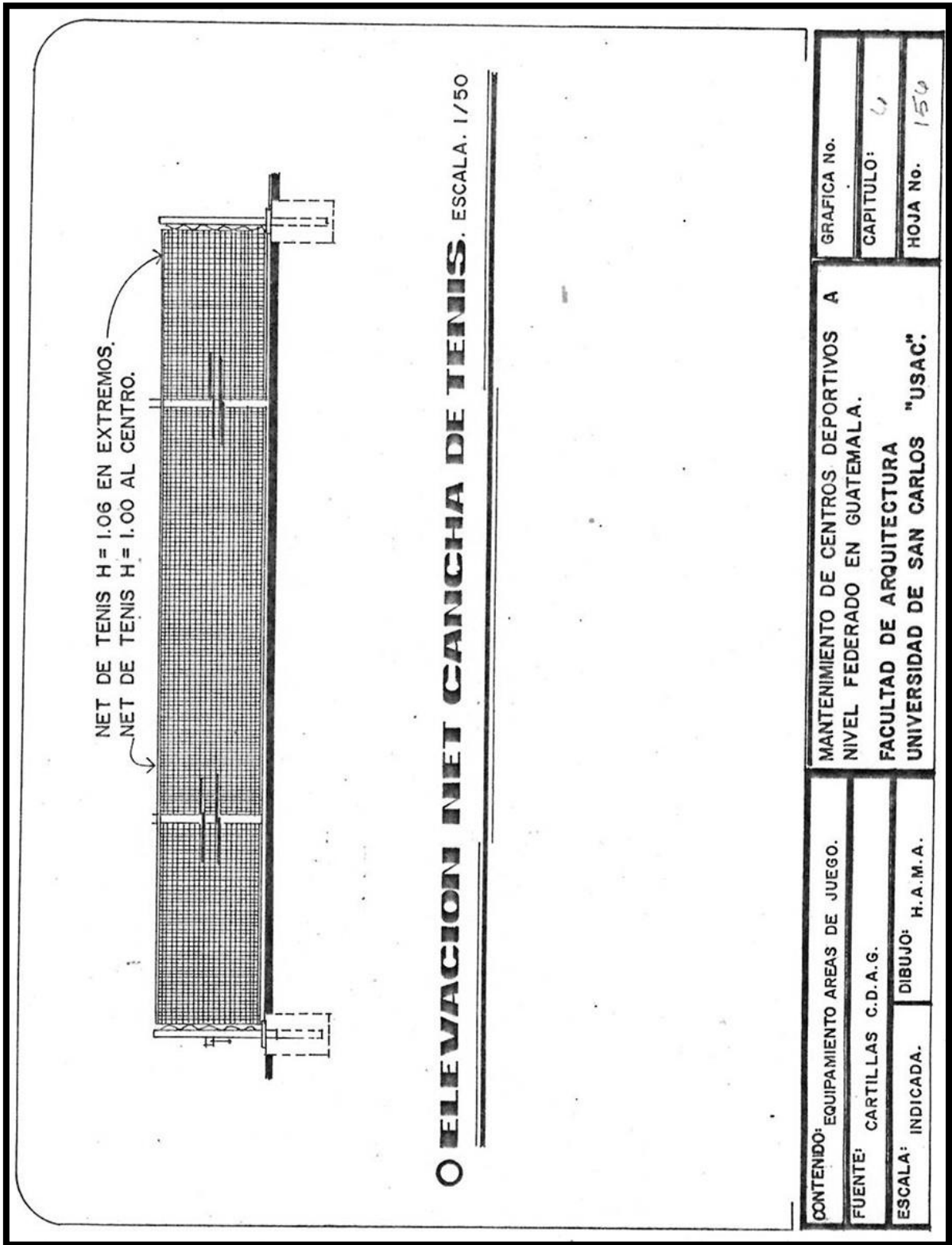


|  |              |
|--|--------------|
| CONTENIDO: EQUIPAMIENTO AREAS DE JUEGO.                            | GRAFICA No.  |
| FUENTE: CARTILLAS C.D.A.G.   | CAPITULO: 6  |
| ESCALA: INDICADA.  | HOJA No. 100 |
| MANTENIMIENTO DE CENTROS DEPORTIVOS A NIVEL FEDERADO EN GUATEMALA. |              |
| FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS "USAC".         |              |
| DIBUJO: H.A.M.A.   |              |



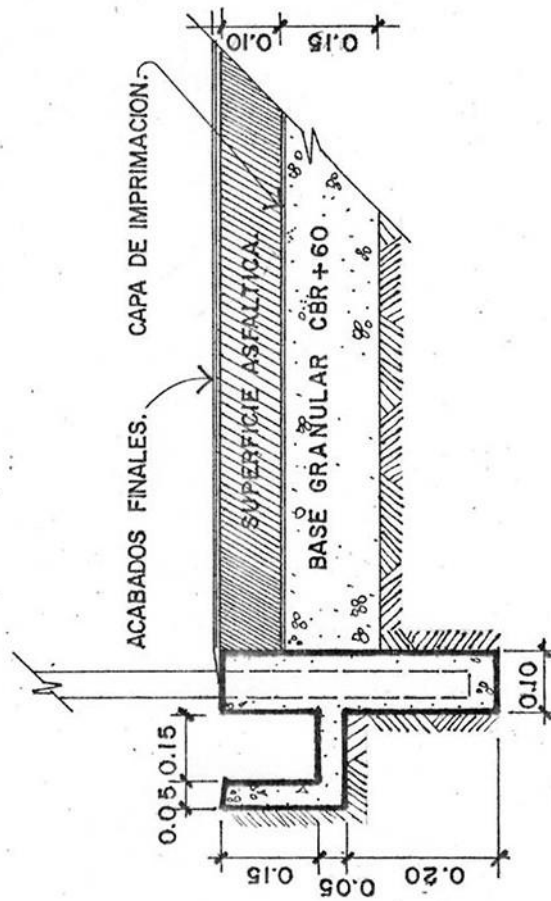




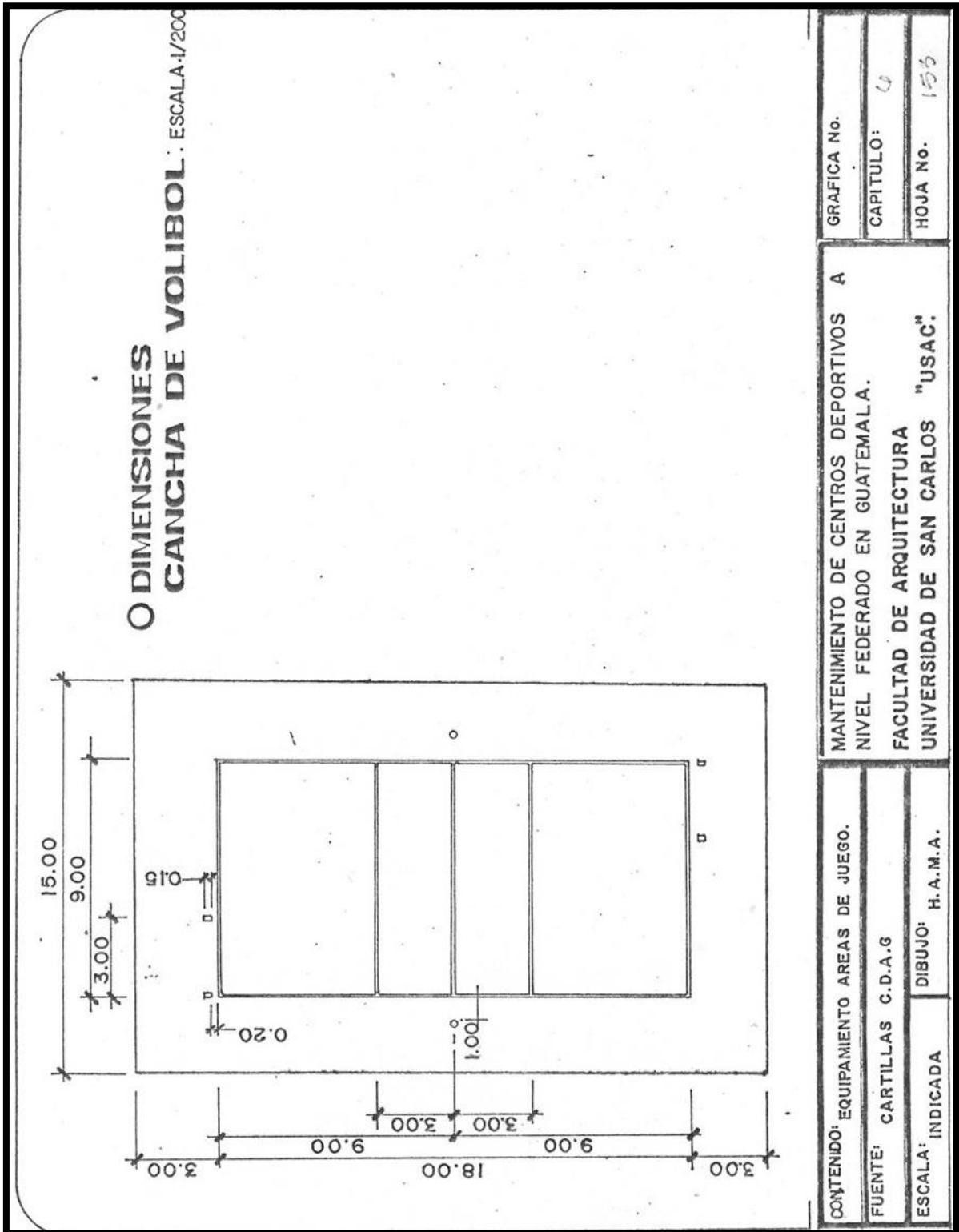




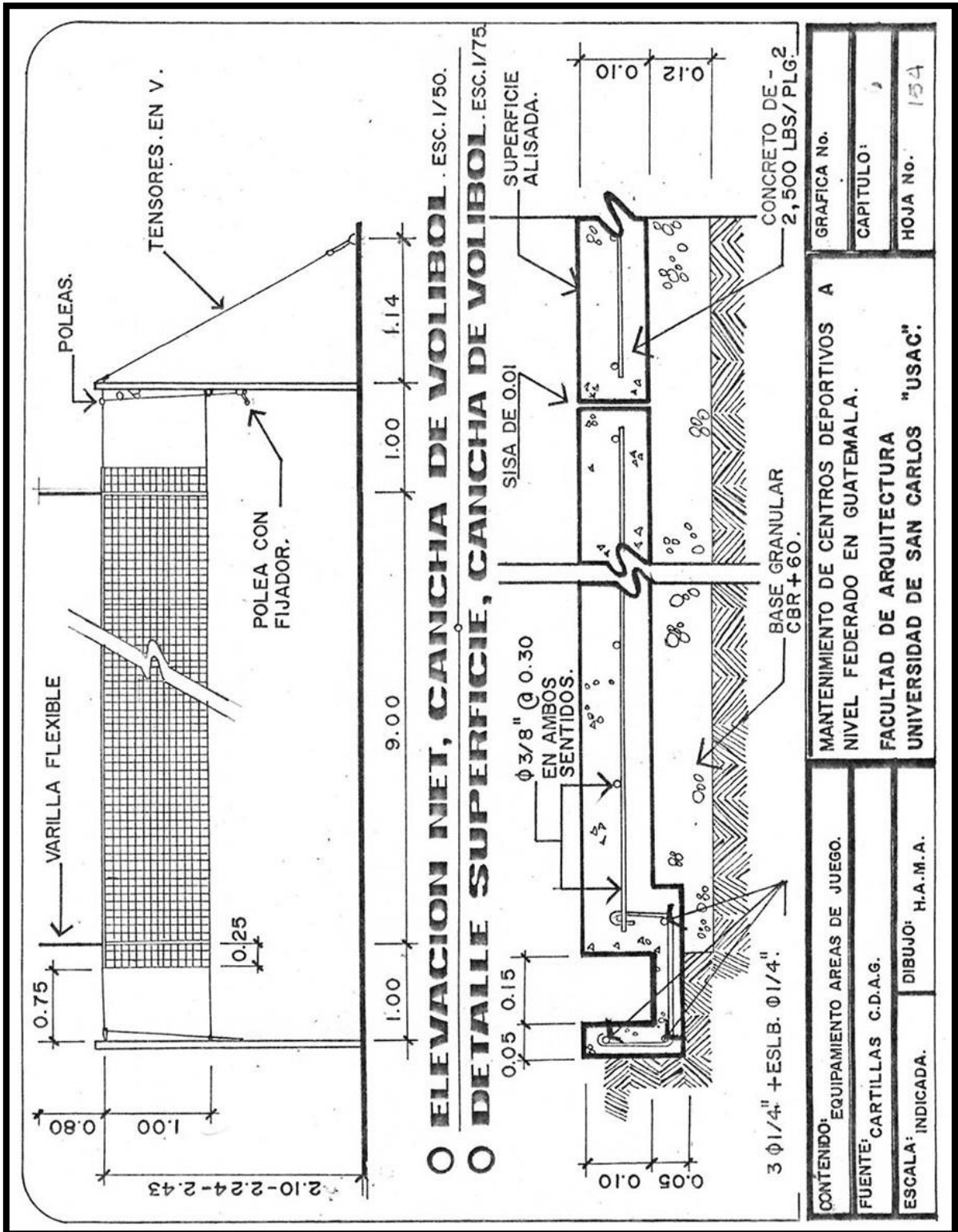
**DETALLE SUPERFICIE  
CANCHA DE TENIS. ESCALA. 1/10**

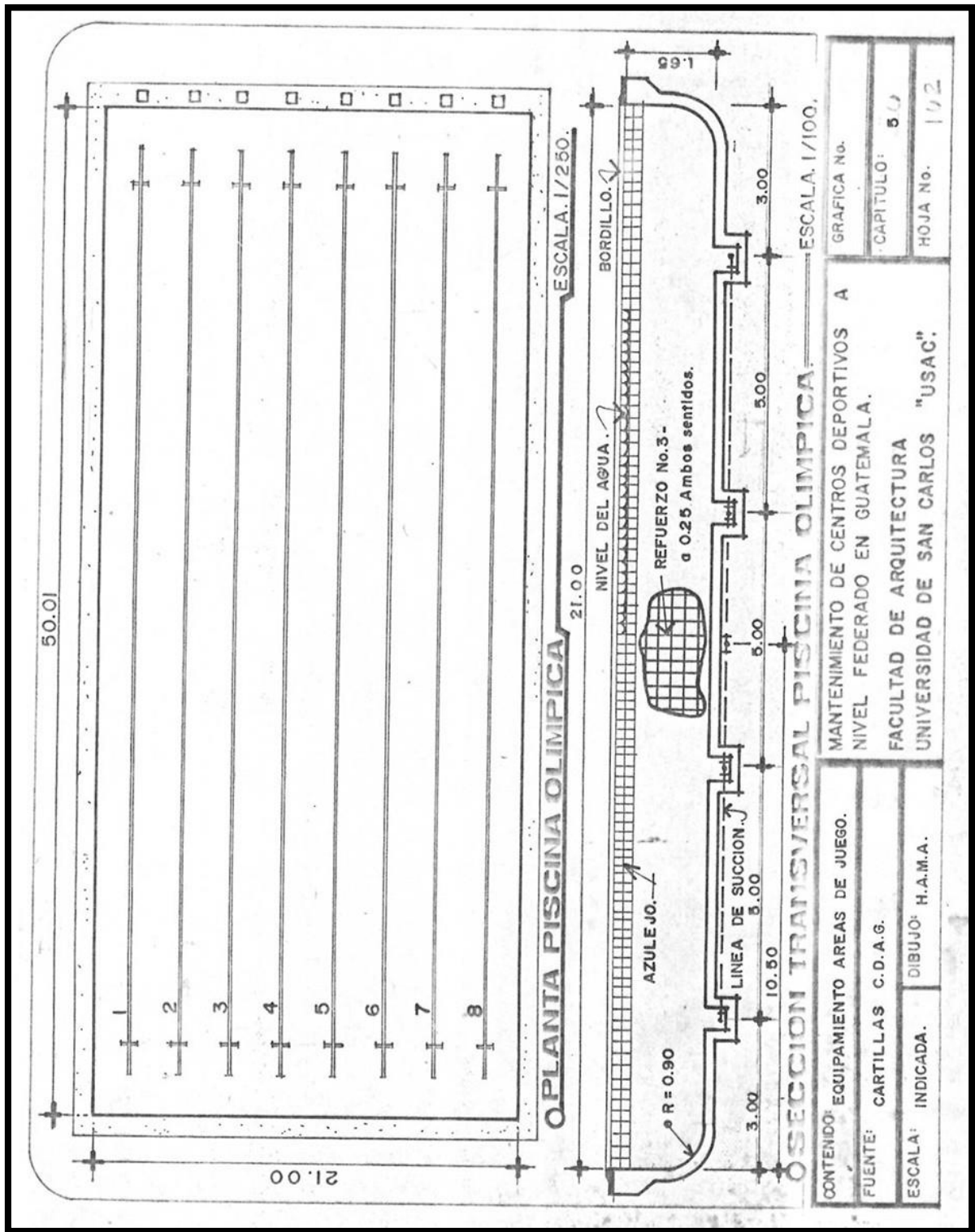


|  |              |
|--|--------------|
| CONTENIDO: EQUIPAMIENTO AREAS DE JUEGO.                            | GRAFICA No.  |
| FUENTE: CARTILLAS C.D.A.G.   | CAPITULO: 4  |
| ESCALA: INDICADA   | HOJA No. 157 |
| MANTENIMIENTO DE CENTROS DEPORTIVOS A NIVEL FEDERADO EN GUATEMALA. |              |
| FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS "USAC"          |              |
| DIBUJO: H.A.M.A.   |              |











#### 5.1.4.3. Análisis climático:

Otro aspecto que es indispensable considerar al momento de realizar el diagnóstico de la instalación deportiva lo constituye, el clima imperante de la región, en donde se encuentra ubicado el centro deportivo, ya que tanto los materiales y el sistema empleados, así como para lograr el máximo confort climático.

Razón fundamental, por la que se incluye en esta sección, un estudio sobre las condiciones de confort necesarios que debe reunir una instalación como en este caso, al Centro Deportivo Escuintla.

#### 5.1.4.4. Condiciones de confort climático:

A efecto de que las instalaciones deportivas, llenen su función principal, como envolvente a las actividades para las cuales fueron destinadas se hace necesario adecuar las construcciones al clima de la región en la que se localizan, debiéndose considerar los aspectos que constituyen el problema de diseño térmico, como lo son el aprovechar las características ventajosas del clima existente y modificar aquellas que presenten algunos inconvenientes.

Nuestro medio limitado en su disponibilidad de recursos, el centro del clima se debe resolver con el uso de técnicas adecuadas que nos permitan en el mejor de los casos no utilizar medios mecánicos y tratando de obtener una máxima eficiencia. (16)

La información básica para llevar a cabo, el análisis del clima se obtuvo en el INSIVUMEH, así como los archivos de Plan Nacional de Ilustraciones CDAG.

#### 5.1.4.5. Determinación de las condiciones de confort:

Para determinar las condiciones de confort fue necesario establecer la temperatura efectiva que toma en cuenta un solo índice, los efectos de temperatura, humedad, velocidad del viento, por otro lado se utiliza la zona de confort, o sea la condición bajo la cual, el ser humano experimenta, molestias por sensación calor o frío, por su naturaleza la determinación del confort térmico es eminentemente subjetiva y por lo tanto arbitraria hasta cierto punto, habiéndose establecido para Escuintla una zona de confort que oscila entre 20 y 25 grados centígrados. 7

---

(16) Tesis de Graduación. **Diseño Climático para Edificaciones en la Zona Seca**. Oliva Hurtarte, Julio. Oriental.



#### 5.1.4.6. Recomendaciones para determinar el confort climático:

En este caso, para determinar las condiciones de confort que poseen la vista cánones deportivos del Centro Deportivo, se hace necesario, atender las recomendaciones siguientes:

#### DISTRIBUCIÓN Y ORIENTACIÓN:

Para obtener una mejor distribución las edificaciones deben contar con espacios abiertos separación máxima con necesaria protección contra viento cálido o frío.

La orientación debida para las edificaciones será la que presenten su fachada al norte y al sur, y el eje mayor de las mismas, orientadas este-oeste.

Monumento de Aire: Los ambientes rodeados de espacios libres para uso permanente, permitirán el movimiento del aire, en su dirección cruzada; las limitaciones del terreno en que han de edificarse no restringen la planificación de los mismos.

#### POSICIÓN Y ÁREAS DE VENTANERA:

Los tramos en paredes con orientación norte-sur y también paredes interiores, permitirán un mejor aprovechamiento de la luz solar, así como las ventanas medias en un porcentaje de 40-80% de la superficie útil del muro, y un 25-50% del área de piso.

#### PROTECCIÓN DE LAS VENTANAS:

Para lograr un mejor confort término en el interior de las edificaciones, debe evitarse la penetración directa de los rayos solares, así como una conveniente protección, contra la lluvia modulada (construcción de aleros o voladizos).

#### MUROS:

Los muros exteriores de las edificaciones deberán de ser ligeros con escasa capacidad calórica, es decir, que tengan la capacidad de un tiempo corto de transmisión térmica.



#### CUBIERTAS:

Deberán utilizarse una cubierta ligera, pero bien aisladas, teniendo la siguiente capacidad de repartir rayos solares y no permitir el paso del calor hacia el interior de la edificación para averiguar si realmente están proporcionando al máximo de confort, según los diseños y sistemas constructivos empleados.

Protección contra la lluvia: Es recomendable tomar medidas especiales de protección, si las precipitaciones son esporádicas y moderadas.

Pisos: Deberá adecuarse a una densidad medida balanceada con una capacidad térmica.

Características Externas: Deberá proveerse la instalación con un adecuado drenaje para lluvia internas y posibles inundaciones.

#### RESUMEN DE LAS RECOMENDACIONES PARA LA FASE DEL DISEÑO DE ELEMENTO TAMAÑO DE LOS AGUJEROS EN LOS MUROS:

Se utilizaron AGUJEROS grandes, debiendo de ocupar del 40 al 80% del área de los muros con orientación norte y sur, y deberán estar dispuestos de manera que hagan que la brisa pase a través de la edificación a nivel del cuerpo.

#### POSICIÓN DE LOS AGUJEROS:

Los AGUJEROS deben dirigir la brisa a través de la habitación a nivel del cuerpo como se mencionó anteriormente, cuando es indispensable el movimiento del aire, la posición de la abertura de entrada de aire en la conformación de la corriente a través de la edificación, aunque su tamaño influye en la velocidad del viento.

Para conseguir una velocidad óptima del aire dentro de la habitación la abertura de salida deberá de ser ligeramente mayor que la entrada. Las ventanas grandes hacen necesario adoptar provocaciones contra el resplandor, por medio de aleros, voladizos y dispositivos de sombra. La vista de la ventana debe dirigirse hacia el terreno y la vegetación.

#### VENTILACIÓN:

- Se puede decir que las ventanas sirven para tres fines:
- Reemplazar el aire viciado por aire del exterior.
- Eliminar el calor generado dentro de una edificación por personas (gimnasios, escuelas, etc.).



## ILUMINACIÓN

Una ventilación eficaz exige que haya en lados opuestos de una edificación preferiblemente una entrada de aire a nivel bajo y una salida a nivel alto, no es necesario que los AGUJEROS de ventilación, sean ventanas, puede resultar satisfactorio pozos de ventilación, aberturas de conductos, etc.

### PROTECCIÓN DE LOS AGUJEROS:

Deberá impedirse la entrada del sol al interior de la edificación, lográndose a través de voladizos, porta luces.

Se necesitará una protección eficaz contra la lluvia cuando la pluviosidad exceda de los 200 mm normales, aleros anchos, así como voladizos darán protección efectiva.

### CARACTERÍSTICAS EXTERNAS:

Pasos cubiertos para proteger del sol y lluvia interna y copiosa:

- Necesario drenaje natural del terreno.
- Empleo mínimo de superficies de concreto o asfalto.
- Vegetación alta.
- Utilización de colores claros en muros y cubiertas.
- No delimitar o cercar con muros sólidos.
- Necesario control de malezas e insectos.
- Superficies de techos reflejantes.
- Subir nivel de canchas y pisos en general.
- Protección contra posibles inundaciones.

#### 5.1.5. Evaluación de Operación en el manejo

Esta permitirá determinar la efectividad o ineficiencia del manejo técnico-administrativo de la instalación de acuerdo a los recursos disponibles y reglamentos de operación vigentes para satisfacer las necesidades deportivas de la población de la región.



Para ello deberá considerarse entre otros, los aspectos siguientes:

#### PERSONAL:

Para llevar a cabo las distintas tareas de mantenimiento y cuidado de la instalación, sea la que fuere, es necesario contar con el suficiente personal capacitado, para obtener un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles.

Es imprescindible que el personal sepa realizar cada una de las funciones que realiza, de una manera óptima, ordenada y periódica de acuerdo a un reglamento interno de trabajo, que permita establecer, tiempo y costos de rendimiento.

#### ATRIBUCIONES:

Cada empleado debe realizar las tareas o funciones para las cuales está designado, según los horarios y órdenes establecidas con la única finalidad de prestar la debida atención a las instalaciones en general.

#### ORGANIZACIÓN Y CONTROL:

Debe de existir un orden establecido de un funcionamiento y manejo de personal, con su respectivo control, para cada una de las tareas a realizarse, y evitar de esta manera la pérdida innecesaria de recursos y tiempos de ejecución.

Rendimiento: Este debe medirse según el tipo o grado de dificultad de las distintas tareas a ejecutarse, así como del tiempo que se necesita para realizarla.

#### HERRAMIENTA Y EQUIPO:

Para realizar cualquier tarea de mantenimiento es necesario contar las herramientas y equipo adecuado pues de lo contrario cualquier acción que se ejecute, resultará inútil en menoscabo de la instalación misma.

Es por ello, que la existencia un “stock” de herramienta es básico para cualquier proceso de mantenimiento debiendo ser la misma de la mejor calidad y reunir las especificaciones que la avería implica.

En las matrices adjuntas se analizan los principales aspectos y se da una información bastante clara de la situación imperante para el manejo y cuidado del Centro Deportivo de Escuintla.



#### 5.1.6. Evaluación de Operación en el uso

Por medio de esta evaluación se determina la utilización y aceptación que la instalación deportiva tiene con la población a la que atiende; la frecuencia de uso y períodos críticos de demanda.

Para determinar estos aspectos y cualquier otro que resulte interesante, en beneficio de estudio a realizarse se hace necesario realizar las actividades siguientes:

Determinación de los Grupos de Población: Para que una investigación con base a diferentes aspectos de la población sea eficaz, debe controlar la cantidad de información contenida en la muestra ya sea por medio del número de unidades muestrales que incluye en la misma, o por el método usado para seleccionar los datos muestrales. (17)

La selección de la muestra es para determinar cuál procedimiento proporciona la precisión deseada al mismo costo. (18)

#### PROCEDIMIENTO PARA SELECCIONAR LA MUESTRA:

Dentro de los distintos procedimientos para seleccionar de muestras figuran los siguientes:

- Muestreo irrestricto aleatorio
- Muestreo aleatorio estratificado
- Muestreo por conglomerados
- Muestreo sistemático

#### 1º. MUESTREO ALEATORIO ESTRATIFICADO:

Una muestra aleatoria estratificada es la obtenida mediante la separación de los elementos de la población en grupos que no representen traslapes llamados estratos y la selección posterior de una muestra irrestricta aleatoria simple de cada estrato.

El objetivo máximo de este tipo de muestreo es maximizar la información obtenida para un presupuesto fijo cuando las muestras representan poca variabilidad. Este planteamiento parte del hecho de que no hay error de estimación alto cuando las mediciones dentro de estratos son homogéneos entonces: ¿Para qué se van a medir todos los estratos si uno es representativo?

---

(17) **Técnicas de Muestreo.** Sheaffer Mendenhall y Ott. 1987.

(18) Cochran, Paul. **Muestreo Estadístico.** 1987.

(19) Técnicas de Muestreo. Paul Sheaffer Mendenhall y Ott. 1987.





En base al planteamiento anterior, el costo de la observación en la encuesta puede ser reducido, mediante la estratificación de los elementos de la población en grupos convenientes. (19)

Este método tiene la particularidad de que puede obtener estimaciones de parámetros poblaciones para sub-grupos de la población por lo que los sub-grupos deben ser entonces estratos identificables.

#### MEDIOS PARA ENCONTRAR INFORMACIÓN EN BASE A CUESTIONARIOS:

Los tipos más comúnmente utilizados en la recolección de datos en las encuestas por muestreo, con las entrevistas personales y las entrevistas por teléfono. Estos métodos con entrevistadores adiestrados, suelen alcanzar tasas de respuestas de 60% a 75% pudiendo en algunos casos, ser mayores. (20)

#### DISEÑO DE LA BOLETA PARA MUESTRA:

El diseño de la boleta para realizar el muestreo anterior obedece a la necesidad de establecer los porcentajes de edad, sexo, periodicidad de uso del grupo poblacional, que presenta esta instalación. Es por ello que el contenido de las preguntas formuladas, contempla los aspectos de:

- Aspecto sistema constructivo
- Aspecto evaluación en operación de manejo
- Aspecto operación en el uso (21)

Según el último censo habitacional y poblacional practicado, la población total del Departamento de Escuintla asciende a 1, 610,552 personas equivalente al 26.60% de la población guatemalteca. (22)

De acuerdo a la determinación de los grupos de población, según el modelo en que se basa el plan nacional de instalaciones para Educación Física, Deporte y Recreación la población debe dividirse en grupos etéreos que corresponden a los cambios que se producen en el desarrollo de la vida del hombre y en algunos ciclos como los del sistema educativo que tiene una marcada influencia. (23)

---

(20) **Técnicas de Muestreo.** Sheaffer Mendenhall y Ott. 1987.

(21) Ver Anexo No. 1, Diseño de Boleta para Encuestas. Plan Nacional



|    |   |  |
|----|---|--|
| 0  | a | 4 años                                       |
| 5  | a | 6 años Educación parvularia obligatoria      |
| 7  | a | 12 años Educación primaria obligatoria       |
| 13 | a | 18 años Educación secundaria y diversificada |
| 19 | a | 29 años Educación Universitaria              |
| 30 | a | 49 años                                      |
| 50 | a | + años                                       |

Por razones de aptitud hacia la práctica deportiva, esta distribución de grupos etarios es aconsejable modificarla considerando los grupos siguientes:

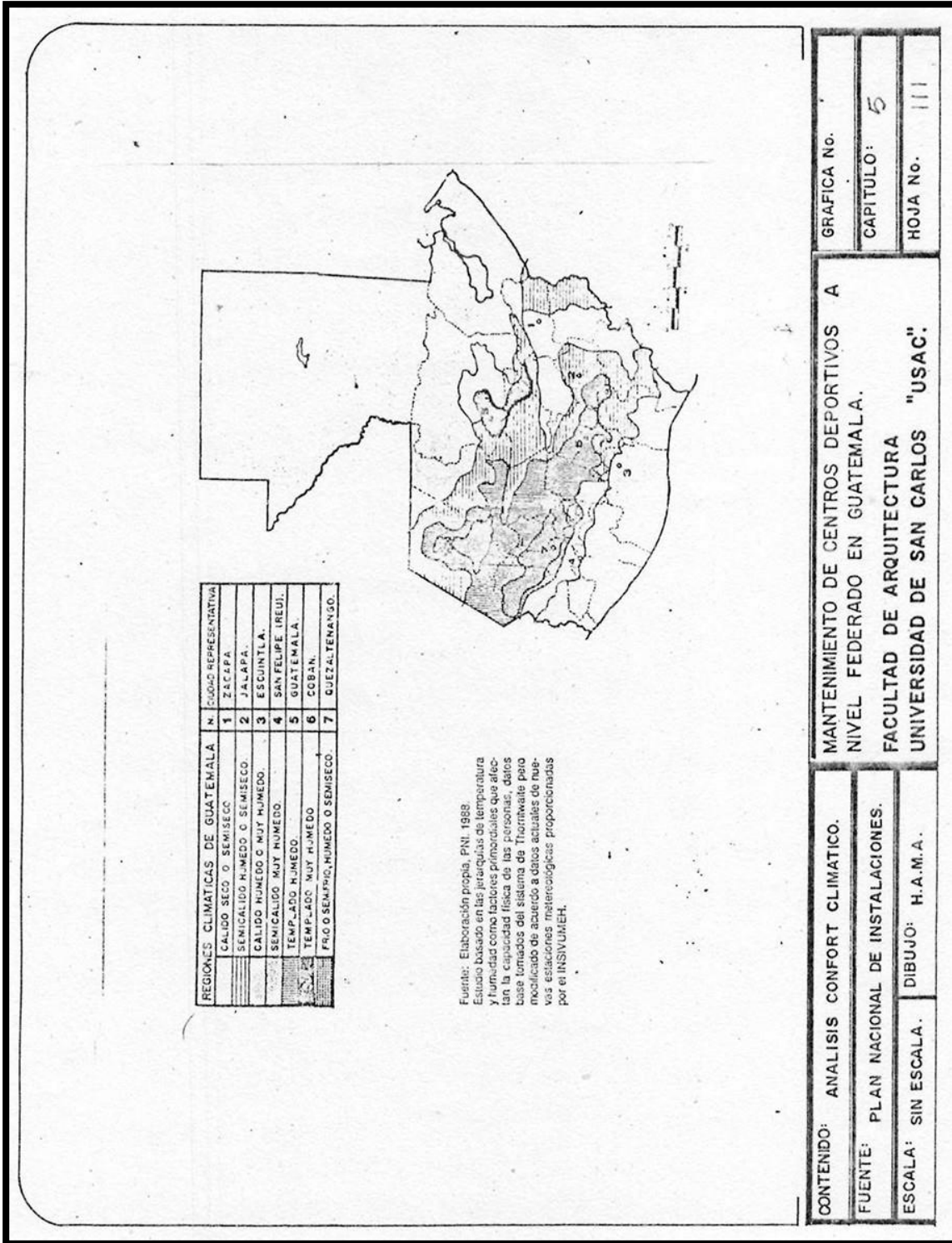
|    |   |         |
|----|---|---------|
| 7  | a | 12 años |
| 13 | a | 19 años |
| 20 | a | 29 años |
| 30 | a | 50 años |

---

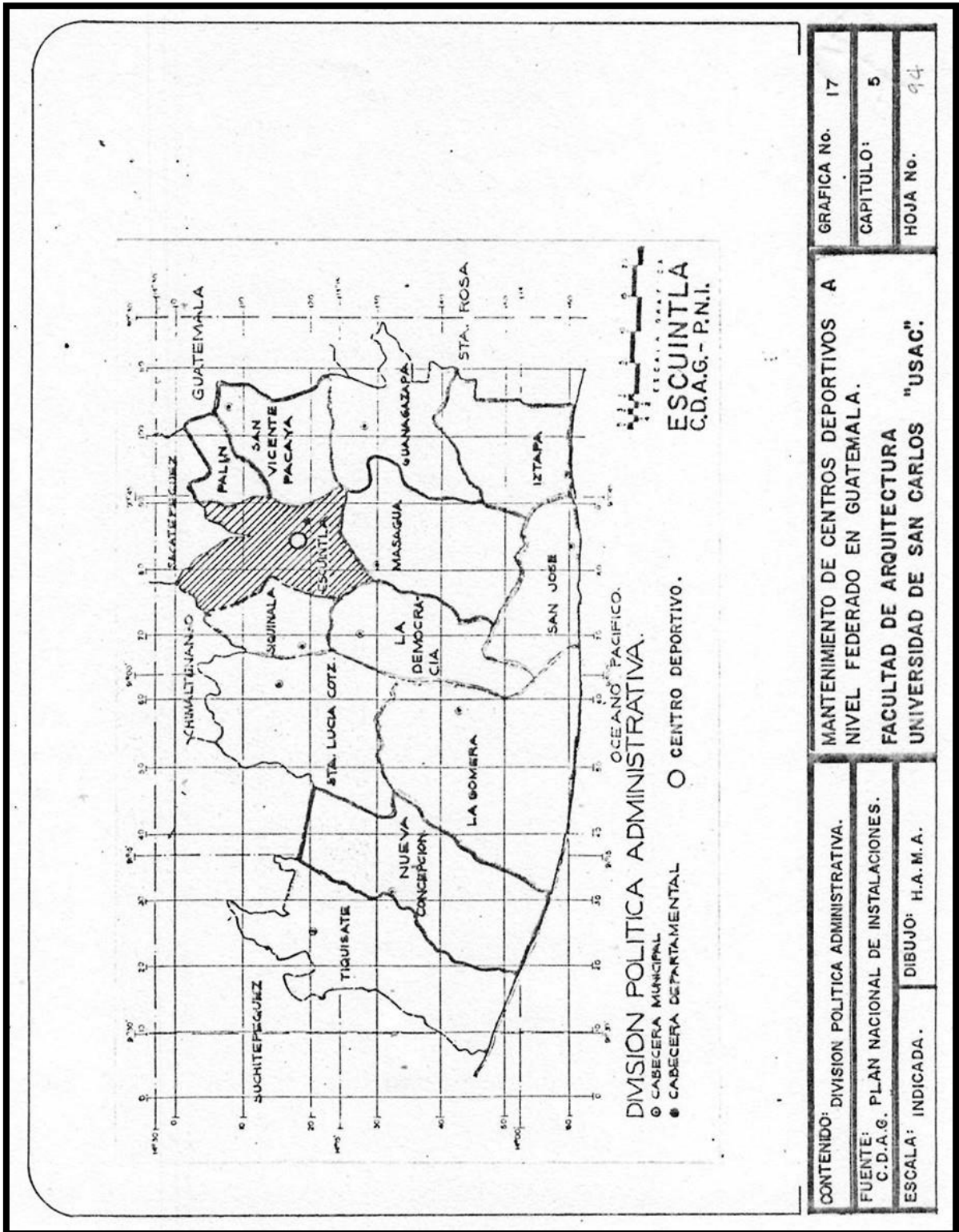
de Instalaciones. Encuesta sobre Aficiones e Intereses.

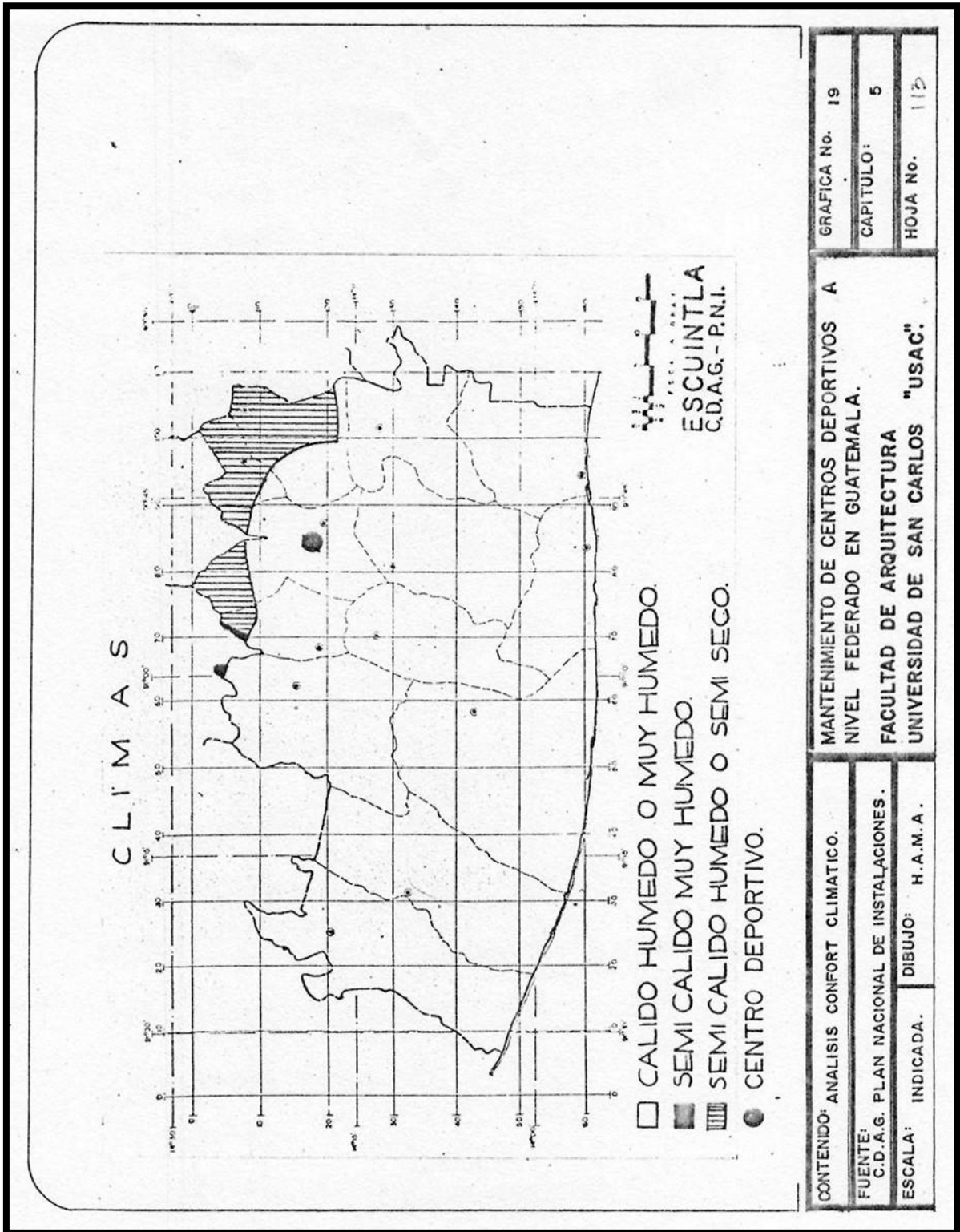
(22) **Censo de Problemas.** Año 1981.

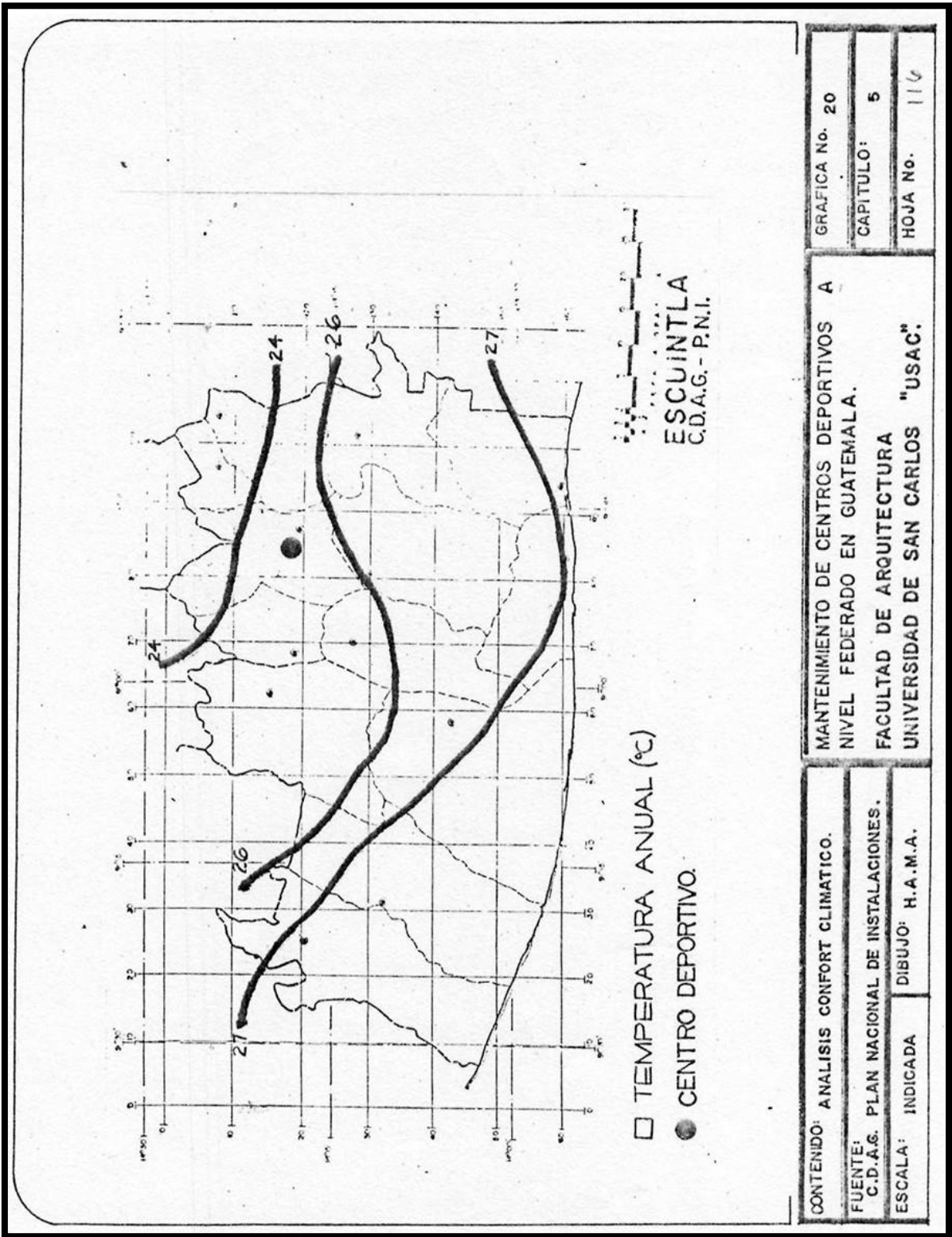
(23) **Plan Nacional de Instalaciones.** CHPER, UNESCO. Dr. Carlos Vera.



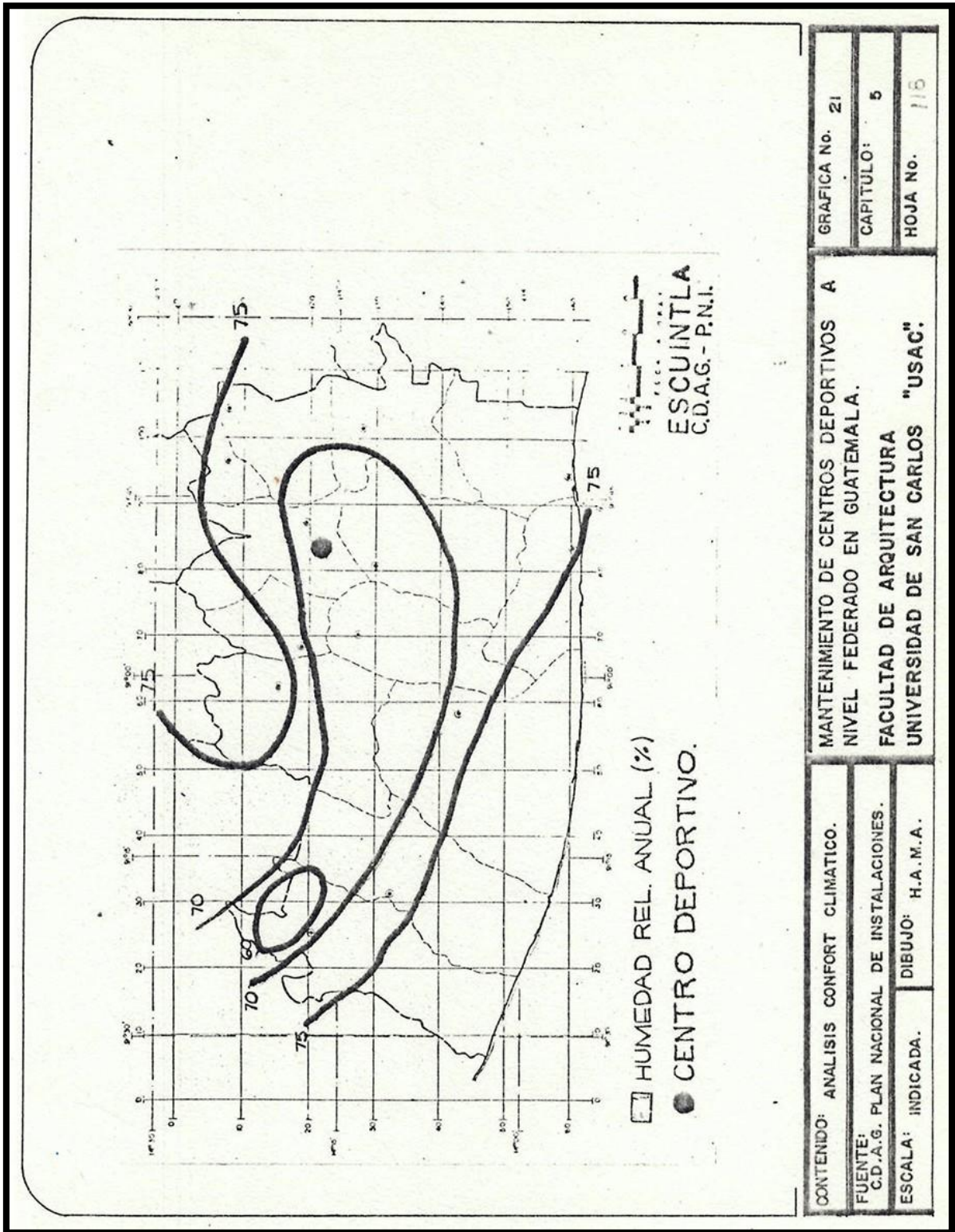
|  |              |
|--|--------------|
| CONTENIDO: ANALISIS CONFORT CLIMATICO.   | GRAFICA No.  |
| FUENTE: PLAN NACIONAL DE INSTALACIONES.  | CAPITULO: 5  |
| ESCALA: SIN ESCALA.  | HOJA No. 111 |
| MANTENIMIENTO DE CENTROS DEPORTIVOS A NIVEL FEDERADO EN GUATEMALA.<br>FACULTAD DE ARQUITECTURA<br>UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS "USAC" |              |

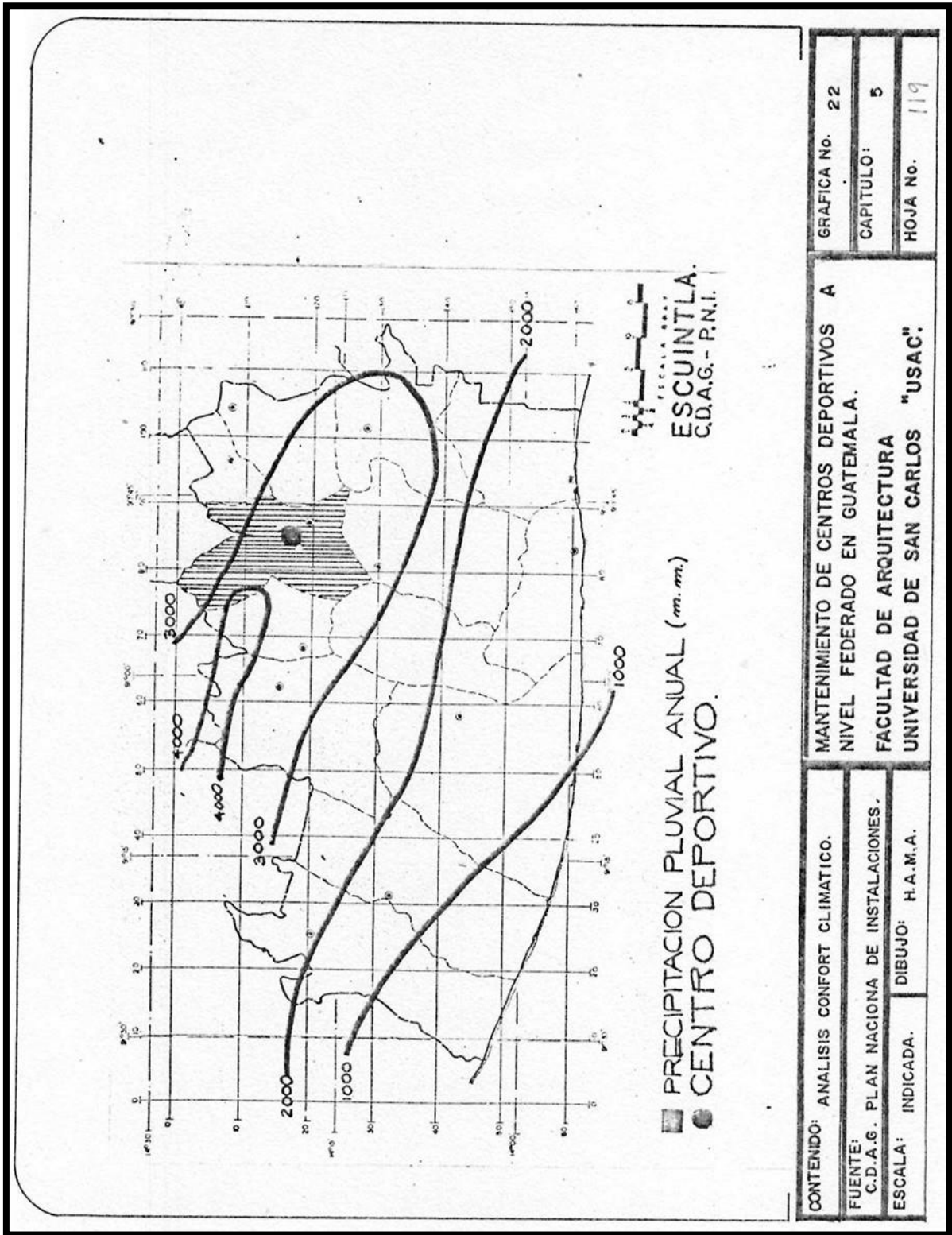






|  |                |
|--|----------------|
| CONTENIDO: ANALISIS CONFORT CLIMATICO.   | GRAFICA No. 20 |
| FUENTE:<br>C.D.A.G. PLAN NACIONAL DE INSTALACIONES.  | CAPITULO: 5    |
| ESCALA: INDICADA   | HOJA No. 116   |
| MANTENIMIENTO DE CENTROS DEPORTIVOS A NIVEL FEDERADO EN GUATEMALA.<br>FACULTAD DE ARQUITECTURA<br>UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS "USAC" |                |









CUADRO 1. Temperatura del aire (°C)

|                              | E    | F    | M    | A    | M    | J    | J    | A    | S    | O    | N    | D    |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Máximas medias mensuales     | 27.4 | 26.0 | 25.8 | 25.3 | 24.6 | 24.2 | 24.1 | 24.1 | 23.9 | 23.2 | 22.2 | 22.6 |
| Mínimas medias mensuales     | 17.5 | 17.0 | 16.5 | 16.2 | 17.0 | 17.8 | 17.6 | 17.6 | 17.7 | 18.0 | 18.5 | 17.9 |
| Variaciones medias mensuales | 10.0 | 9.0  | 9.3  | 9.1  | 7.6  | 7.0  | 6.5  | 6.5  | 6.1  | 5.2  | 3.7  | 4.7  |

Máx. 33  
 Mín. 12.5  
 Var. 20.5

CUADRO 2. Humedad, lluvia y viento

|                               | E       | F    | M    | A    | M    | J    | J    | A    | S    | O    | N    | D    |
|-------------------------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Humedad relativa %            |         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Máximas medias mensuales A.M. |         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Mínimas medias mensuales P.M. |         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Promedio                      | 81      | 77   | 72   | 72   | 72   | 65   | 63   | 67   | 65   | 67   | 65   | 62   |
| Oruga de humedad              |         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Pluviosidad (mm)              | 27.4    | 27.6 | 18.7 | 18.3 | 20.2 | 20.2 | 21.1 | 21.1 | 21.1 | 20.2 | 20.2 | 20.0 |
| Viento                        |         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Dominante                     | NE - SO |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Secundario                    | SUF     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

TOTAL 2002.2

Tabla de límites de confort

| Promedio de HR (porcentaje) | GR | TMA Superior a 20°C |       | TMA 15 a 20°C |       | TMA Inferior a 15°C |       |
|-----------------------------|----|---------------------|-------|---------------|-------|---------------------|-------|
|                             |    | Día                 | Noche | Día           | Noche | Día                 | Noche |
| 0-30                        | 1  | 26-34               | 17-25 | 23-32         | 14-23 | 21-30               | 12-11 |
| 30-50                       | 2  | 25-31               | 17-24 | 22-30         | 14-22 | 20-27               | 12-10 |
| 50-70                       | 3  | 23-29               | 17-23 | 21-28         | 14-21 | 19-26               | 12-15 |
| 70-100                      | 4  | 22-27               | 17-21 | 20-25         | 14-20 | 18-23               | 12-18 |

CONTENIDO: ANALISIS CONFORT CLIMATICO.

FUENTE: PLAN NACIONAL DE INSTALACIONES.

ESCALA: SIN ESCALA.

DIBUJO H.A.M.A.

MANTENIMIENTO DE CENTROS DEPORTIVOS, A. NIVEL FEDERADO EN GUATEMALA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS "USAC"

GRAFICA No. \_\_\_\_\_

CAPITULO: 5

HOJA No. 115



CUADRO No. 5  
CUADRO DESCRIPTIVO DE LAS REGIONES CLIMATICAS DE GUATEMALA

| No. | TIPO DE CLIMA  | REGION AFECTADA  | FACTORES AMBIENTALES |                                  |                                  |                                  |                            |                                    |                                   |                                   |                            |                                       |                                       |  |
|-----|--|--|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
|     |  |  | (1)<br>Altura<br>m   | (2)<br>Temperatura<br>Max.<br>°C | (3)<br>Temperatura<br>Min.<br>°C | (4)<br>Tiempo<br>de lluvia<br>mm | (5)<br>Viento<br>dominante | (6)<br>Días de<br>nieve<br>por año | (7)<br>Viento<br>dominante<br>TOS | (8)<br>Viento<br>dominante<br>CON | (9)<br>Rasos<br>dominantes | (10)<br>Elevación<br>del terreno<br>m | (11)<br>Elevación<br>del terreno<br>m | (12)<br>VIDA VEGETAL   |
| C-3 | CLIMA HUMEDO O MUY HUMEDO<br>Este tipo de clima se encuentra en las zonas bajas y medias de Guatemala, en las zonas que rodean al lago de Amatitlán y en las zonas que rodean al lago de Peten. Este tipo de clima se caracteriza por sus altas temperaturas y alta humedad. | Toda la zona que rodea al lago de Amatitlán y en las zonas que rodean al lago de Peten. Este tipo de clima se caracteriza por sus altas temperaturas y alta humedad. | 650-1650             | 22°                              | 22°                              | 3000                             | 100                        | 70                                 | 11                                | 2200                              | Med.                       | 45                                    | 4.5                                   | Bosque muy húmedo sobre de precipitación. Madera para construcción. Plantas perennifolias. |
|     |  |  | 600                  | 25°                              | 25°                              | 5000                             | 200                        | 95                                 | 15                                | 2400                              | Med.                       | 60                                    | 5.5                                   |  |

REFERENCIAS

- 1) Área superficial agronómica y % con relación al país.
- 2) Elevación en metros sobre el nivel del mar.
- 3) Rangos de temperatura media anual (promedio entre temperaturas máximas y mínimas)
- 4) Velocidad del viento que sean anualmente (medidos en boma)
- 5) Días al año en que se presenta alguna cantidad de lluvia
- 6) Cantidad de vapor de agua que contiene el aire (rango de promedios entre máximas y mínimas)
- 7) Velocidad del viento en km/h (rango de velocidades media velocidad máxima, dirección promedio de vientos dominantes)
- 8) Horas del sol anual (rango de vientos dominantes)
- 9) Calorías por Cmg por minuto; energía equivalente a la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de un gramo de agua en 1°C (caloría medida) bajo presión atmosférica normal.
- 10) Porcentaje de evaporación de humedad respecto al agua que cae
- 11) Estimación de techos para el caso de acuerdo con el tipo de precipitación
- 12) Sinestros de estados "Zonas de vida en Guatemala" de Hodge "Ecosistemas de Guatemala" de Field Museum de Chicago

NOTA IMPORTANTE  
Este cuadro es informativo, para estudios de clima se debe consultar los datos de las estaciones de clima de Guatemala y de las zonas que rodean al lago de Amatitlán y en las zonas que rodean al lago de Peten.

|   |              |
|---|--------------|
| CONTENIDO: ANALISIS CONFORT CLIMATICO.  | GRAFICA No.  |
| FUENTE: PLAN NACIONAL DE INSTALACIONES. | CAPITULO: 6  |
| ESCALA: SIN ESCALA. DIBUJO: H.A.N.A.    | HOJA No. 112 |



CUADRO 3. Diagnóstico del rigor climático.

| Grupo de Humedad      | E  | F  | M  | A  | M  | J  | J  | A  | S  | O  | N  | D  |
|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Temperatura OC        | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  |
| Max. medias mensuales | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 |
| Bienestar de día      | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| Min. medias mensuales | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Bienestar de noche    | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 |
| Día                   | C  | C  | C  | C  | C  | C  | C  | C  | C  | C  | C  | C  |
| Noche                 | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |

CUADRO 4. Indicadores

| Indicador                     | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Total |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| Humedad                       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 12    |
| H1 Mov. de aire indispensable |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 6     |
| H2 Mov. aire conveniente      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 6     |
| H3 Protección contra lluvia   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 6     |
| Aridez                        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 6     |
| A1 Almacenamiento térmico     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 6     |
| A2 Dormir al aire libre       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 6     |
| A3 Problemas estación fría    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 6     |

CONTENIDO: ANALISIS CONFORT CLIMATICO.

FUENTE: PLAN NACIONAL DE INSTALACIONES.

ESCALA: SIN ESCALA DIBUJO: H.A.M.A.

MANTENIMIENTO DE CENTROS DEPORTIVOS A NIVEL FEDERADO EN GUATEMALA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS "USAC"

GRAFICA No.

CAPITULO: 6

HOJA No. 117



CUADRO 6. Recomendaciones para el diseño de elementos totales de los indicadores del cuadro 4.

| Húmedo |         | Arido  |        |    | Recomendaciones  |
|--------|---------|--------|--------|----|--|
| H1     | H2      | A1     | A2     | A3 |  |
| 12     | 0       | 0      | 0      | 0  | Tamaño de ventanas   |
|        |         | 0 ó 1  |        |    | 1 Grande 40-80% de muros N y S   |
|        |         | 2 - 5  |        |    | 2 Medio 25-40% de la superficie del muro   |
|        |         | 6 - 10 |        |    | 3 Mixtos 20-35% de la superficie del muro  |
|        | 11 ó 12 |        |        |    | 4 Pesado 15-25% de la superficie del muro  |
|        |         |        |        |    | 5 Medio 25-40% de la superficie del muro   |
| 3 - 12 |         |        |        |    | Posición de las ventanas   |
|        |         | 0 - 5  |        |    | 6 En las paredes norte y sur a la altura del cuerpo y a barlovento (lado expuesto al viento) |
|        |         | 6 - 12 |        |    | 7 Como anteriormente y aberturas también en las paredes interiores                           |
| 0      | 2 - 12  |        |        |    | Protección de las ventanas   |
|        |         |        | 0 - 2  |    | 8 Evitar la luz solar directa  |
|        |         | 2 - 12 |        |    | 9 Proteger de la lluvia  |
|        |         |        |        |    | Muros y Suelos   |
|        |         | 0 - 2  |        |    | 10 Ligeros, baja capacidad térmica   |
|        |         | 3 - 12 |        |    | 11 Pesados, tiempo de retardo de más de 8 horas  |
|        |         |        |        |    | Cubiertas  |
| 10-12  |         | 0 - 12 |        |    | 12 Ligeras, superficie reflectora, cámara  |
|        |         | 3 - 12 |        |    | 13 Ligeras, bien aisladas  |
| 0-9    |         | 0 - 5  |        |    | 14 Pesadas, tiempo de retardo de unas 8 horas  |
|        |         | 6 - 12 |        |    | Características externas   |
|        |         |        | 1 - 12 |    | 15 Espacio para dormir al exterior   |
|        |         |        |        |    | 16 Adecuado drenaje para la lluvia   |

|   |  |              |
|---|--|--------------|
| CONTENIDO: ANALISIS CONFORT CLIMATICO.  | MANTENIMIENTO DE CENTROS DEPORTIVOS A: | GRAFICA No.  |
| FUENTE: PLAN NACIONAL DE INSTALACIONES. | NIVEL FEDERADO EN GUATEMALA.           | CAPITULO: 5  |
| ESCALA: SIN ESCALA.                     | FACULTAD DE ARQUITECTURA               | HOJA No. 121 |
| DIBUJO: H.A.M.A                         | UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS "USAC"       |              |



CUADRO 5. Recomendaciones para el croquis.  
Locales de los indicadores del cuadro 4.

| Número | Humedo |    |    | Arido |    |    | Recomendaciones   |
|--------|--------|----|----|-------|----|----|---|
|        | H1     | H2 | H3 | A1    | A2 | A3 |   |
| 12     | 0      | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | Distribución o trazado para reducir la exposición al sol.   |
|        |        |    |    |       |    |    | Planimetría compacta con patio  |
|        |        |    |    |       |    |    | Espaciamiento   |
|        |        |    |    |       |    |    | Espaciamiento amplio para penetración de brisas como 3, pero protegido del viento caliente o frío |
|        |        |    |    |       |    |    | Distribución compacta   |
|        |        |    |    |       |    |    | Movimiento de aire  |
|        |        |    |    |       |    |    | Habitaciones en una sola fila, provisión permanente del movimiento del aire.                      |
|        |        |    |    |       |    |    | Habitaciones en fila doble, provisión temporal del movimiento del aire.                           |
|        |        |    |    |       |    |    | No se necesita movimiento de aire   |
|        |        |    |    |       |    |    | Vanos   |
|        |        |    |    |       |    |    | Vanos grandes 40-80% muros N y S  |
|        |        |    |    |       |    |    | Vanos muy pequeños 10-20%   |
|        |        |    |    |       |    |    | Vanos medios 20-40%   |
|        |        |    |    |       |    |    | Muros   |
|        |        |    |    |       |    |    | Muros ligeros, cieppo corto de retardo térmico  |
|        |        |    |    |       |    |    | Muros internos y externos pesados   |
|        |        |    |    |       |    |    | Cubiertas   |
|        |        |    |    |       |    |    | Cubiertas ligeras, aisladas   |
|        |        |    |    |       |    |    | Cubiertas pesadas, más de 8 horas de retardo térmico  |
|        |        |    |    |       |    |    | Dormitorios exteriores (al aire libre)  |
|        |        |    |    |       |    |    | Se necesita espacio para dormitorios exteriores   |
|        |        |    |    |       |    |    | Resguardo de la lluvia  |
|        |        |    |    |       |    |    | Necesaria protección contra la lluvia copiosa   |

|   |  |              |
|---|--|--------------|
| CONTENIDO: ANALISIS CONFORT CLIMATICO.  | MANTENIMIENTO DE CENTROS DEPORTIVOS A: | GRAFICA No.  |
| FUENTE: PLAN NACIONAL DE INSTALACIONES. | NIVEL FEDERADO EN GUATEMALA.           | CAPITULO: 5  |
| ESCALA: SIN ESCALA.                     | FACULTAD DE ARQUITECTURA               | HOJA No. 122 |
|   | UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS "USAC"       |              |
| DIBUJO: H.A.M.A.                        |  |              |



**CUADRO 6.** Recomendaciones para el diseño de elementos.

Totales de los indicadores del cuadro 4.

|        |        | Húmedo |    |           | Arido  |  |  | Recomendaciones |
|--------|--------|--------|----|-----------|--------|--|--|-----------------|
| H1     | H2     | H3     | A1 | A2        | A3     |  |  |                 |
| 12     | 0      | ✓      | NO | 0         | 0      |  | Tamaño de ventanas   |                 |
|        |        |        |    | 0 ó 1     | 1 - 12 |  | 1 Grande 40-80% de muro N y S  |                 |
|        |        |        |    | 2 - 5     |        |  | 2 Medio 25-40% de la superficie del muro   |                 |
|        |        |        |    | 6 - 10    |        |  | 3 Muros 20-35% de la superficie del muro   |                 |
|        |        |        |    | 11, 6, 12 |        |  | 4 Pesado 15-25% de la superficie del muro  |                 |
|        |        |        |    |           | 0 - 3  |  | 5 Medio 25-40% de la superficie del muro   |                 |
|        |        |        |    |           | 4 - 12 |  | Posición de las ventanas   |                 |
| 3 - 12 |        |        |    |           |        |  | 6 En las paredes norte y sur a la altura del cuerpo y a barlovento (lado expuesto al viento) |                 |
| 0      | 2 - 12 |        |    | 0 - 5     |        |  | 7 Como anteriormente y aberturas también en las paredes interiores                           |                 |
|        |        |        |    | 6 - 12    |        |  | Protección de las ventanas   |                 |
|        |        |        |    |           | 0 - 2  |  | 8 Evitar la luz solar directa  |                 |
|        |        |        |    | 2 - 12    |        |  | 9 Proteger de la lluvia  |                 |
|        |        |        |    |           |        |  | Muros y Suelos   |                 |
|        |        |        |    | 0 - 2     |        |  | 10 Ligeros, baja capacidad térmica   |                 |
|        |        |        |    | 3 - 12    |        |  | 11 Pesados. Tiempo de retardo de más de 8 horas  |                 |
|        |        |        |    |           |        |  | Cubiertas  |                 |
| 10-12  |        |        |    | 0 - 12    |        |  | 12 Ligeros, superficie reflectora, cámara  |                 |
| 0-9    |        |        |    | 3 - 12    |        |  | 13 Ligeros, bien aisladas  |                 |
|        |        |        |    | 0 - 5     |        |  | 14 Pesadas, tiempo de retardo de unas 8 horas  |                 |
|        |        |        |    | 6-12      |        |  | Características externas   |                 |
|        |        |        |    |           | 1-12   |  | 15 Espacio para dormir al exterior   |                 |
|        |        |        |    |           |        |  | 16 Adecuado drenaje para la lluvia   |                 |



|   |               |
|---|---------------|
| CONTENIDO: ANALISIS CONFORT CLIMATICO.  | GRAFICA No.   |
| FUENTE: PLAN NACIONAL DE INSTALACIONES.   | CAPITULO: 5   |
| ESCALA: SIN ESCALA.   | HOJA No. 12-b |
| MANTENIMIENTO DE CENTROS DEPORTIVOS A:<br>NIVEL FEDERADO EN GUATEMALA.<br>FACULTAD DE ARQUITECTURA<br>UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS "USAC". |               |
| DIBUJO: H.A.M.A   |               |



LINEAMIENTOS GENERALES DE DISEÑO SEGUN REGIONES CLIMATICAS DE GUATEMALA .

CUADRO GRAFICO.

|                        |                         |                           |
|------------------------|-------------------------|---------------------------|
| PROTECCION DE VENTANAS | MUROS CUBIERTAS Y PISOS | CARACTERISTICAS EXTERNAS. |
|------------------------|-------------------------|---------------------------|

|  |  |   |
|--|--|---|
|  <p>GRANDES ALEROS<br/>AEROS PARA PROTECCION<br/>CONTRA LLUVIA INTENSA<br/>Y SOL. NECESARIA PRO-<br/>TECCION CONTRA INSECTOS,<br/>PERO NO OBSTACULIZAR<br/>LA PENETRACION DE BRISA.</p> |  <p>-CUBIERTA: LIGERA CON<br/>SUPERF REFLECTANTE Y<br/>CAMARA VENTILADA.<br/>-MUROS: LIBRES</p> | <p>-PASOS CUBIERTOS PARA<br/>PROTEGER DE SOL Y LLUVIA<br/>INTENSA Y COPOSIA.<br/>-NECESARIO DRENAJE NA-<br/>TURAL DEL TERRENO<br/>-EMPLEO MINIMO DE SUPER-<br/>FICIES DE CONCRETO O AS-<br/>FALTO<br/>-VEGETACION ALTA<br/>-USAR COLORES CLAROS<br/>-PINTURAS O PINTAR<br/>CON MUCHO SUELO.<br/>-NECESARIO CONTROLES DE<br/>MALEZA E INSECTOS DE<br/>SUPERFICIES DEL TECHO<br/>REFLECTANTES<br/>-SUBIR NIVEL DE CANCHAS<br/>Y PISOS EN GRAL.<br/>-PROTECCION CONTRA ROS-<br/>ALES INUNDACIONES.</p> |
|--|--|---|

|   |              |
|---|--------------|
| CONTENIDO: ANALISIS SEGUN CONFORT CLIMATICO.  | GRAFICA No.  |
| FUENTE: PLAN NACIONAL DE INSTALACIONES.   | CAPITULO: 5  |
| ESCALA: SIN ESCALA.   | HOJA No. 128 |
| MANTENIMIENTO DE CENTROS DEPORTIVOS A NIVEL FEDERADO EN GUATEMALA.<br>FACULTAD DE ARQUITECTURA<br>UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS "USAC". |              |
| DIBUJO: H.A.M.A.  |              |



LINEAMIENTOS GENERALES DE DISEÑO SEGUN REGIONES CLIMATICAS DE GUATEMALA

CUADRO GRAFICO

| CLIMA                                       | DISTRIBUCION Y ORIENTACION | ESPACIO ENTRE EDIFICACIONES   | MOVIMIENTO DE AIRE  | POSICION Y AREA DE VENTANAS  |
|---|----------------------------|---|---|--|
| REGION C-3<br>CALIDO HUMEDO<br>O MUY HUMEDO |                            |   |   |  |
|   |                            | <p>BRISA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-SEPARACION AMPLIA</li> <li>-NO MENOR A 5 VECES</li> <li>-PERMITIR QUE PENETRE LA BRISA.</li> </ul> | <p>AMBIENTES EN HILERA UNICA</p> <p>INDISPENSABLE VENTILACION CRUZADA TODO EL TIEMPO.</p> | <p>40-60% AREA MINIMO</p> <p>25-50% AREA PIZO</p> <p>N.I.Y. HILERA UNICA</p> |

CONTENIDO: ANALISIS SEGUN CONFORT CLIMATICO.

FUENTE: PLAN NACIONAL DE INSTALACIONES.

ESCALA: SIN ESCALA

DIBUJO: H.A.M.A.

MANTENIMIENTO DE CENTROS DEPORTIVOS A NIVEL FEDERADO EN GUATEMALA.

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS "USAC"

GRAFICA No.

CAPITULO: 5

HOJA No. 127





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



Facultad de  
**Arquitectura**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

# CAPITULO 6

PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA SEGÚN  
EL DIAGNÓSTICO REALIZADO



## **6. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA SEGÚN EL DIAGNOSTICO REALIZADO**

### **6.1. GENERALIDADES:**

Con el presente capítulo se describen los resultados obtenidos, según la investigación realizada, con el propósito de tener una base más exacta sobre la situación existente del equipamiento y servicios del Centro Deportivo de Escuintla.

Los resultados obtenidos en cada uno de los aspectos evaluados, permitirán establecer una evolución a la problemática detectada, es decir, proponer el tipo de mantenimiento a brindársele.

### **6.2. CRITERIOS PARA EVALUAR EL DETERIORO:**

De acuerdo al diseño de la Tabla o Escala de valores, utilizada para evaluar los grados de deterioro en los elementos de la instalación deportiva se consideran o jerarquizarán, tomando en cuenta, dos aspectos siguientes:

- Estructural.
- Funcionamiento o funcional.
- Aspecto ambiental.

Pues estos aspectos, determinan el daño o avería de un elemento cualquiera en lo que a su vida útil se refiere así como condicionar el tipo de mantenimiento a brindársele.

(24)



**TIPO DE MANTENIMIENTO**

| DESCRIPCIÓN DE VALORES EN SU ESTRUCTURA/FUNCIONAMIENTO                                       | GRADO DEL VALOR | RECURRENTE | PREVENTIVO | CORRECTIVO |
|--|-----------------|------------|------------|------------|
| El elemento se encuentra en óptimo estado, tanto en su estructura como en su funcionamiento. | <b>1</b>        |            |            |            |
| El elemento presenta daños menores que deben repararse convenientemente.                     | <b>2</b>        |            |            |            |
| Elemento debe repararse inmediatamente.  | <b>3</b>        |            |            |            |
| El elemento debe protegerse del mismo ambiente   | <b>4</b>        |            |            |            |
| El elemento se encuentra en mal estado tanto en su estructura como en su funcionamiento      | <b>5</b>        |            |            |            |
| El elemento debe sustituirse por completo.   | <b>6</b>        |            |            |            |

Con esta clasificación, también se puede establecer el porcentaje de optimización de un elemento cualquiera, ya que dependiendo del grado de deterioro que posea, así será su porcentaje de optimización.

Para ello, cuando un elemento tenga un tipo de grado 1, estaremos hablando de un 75% de optimización. (25) Y por grado de deterioro, el elemento estará dependiendo de un 5% de vida útil, razón por la que el mantenimiento es fundamental para evitar que este se pierda por completo.

**6.3. DEPRECIACIÓN:**

En materia de valuación de muebles la depreciación podría definirse como la disminución del valor de las construcciones debido al deterioro físico, la obsolescencia funcional y la obsolescencia económica.

El deterioro físico se debe a la edad de la construcción al uso, desgaste, y a las inclemencias del tiempo, (el uso, la lluvia, el viento, etc.).

La obsolescencia, es la pérdida en valor debido a otros factores además de la deterioración física.



La obsolescencia funcional tales como, mala distribución, altura exagerada de los cielos, tamaño inadecuado.

La obsolescencia económica, proviene de factores ajenos a la propiedad misma tales como, influencia de grupos indeseables en la vecindad o región, existencia de edificios de variado uso, cercanía de fábricas que despiden residuos y emanaciones desagradables. (26)

#### **6.4. VIDA PROBABLE:**

Es el período de tiempo que se estima que un edificio permanecerá útil siempre y cuando se le dé un mantenimiento normal.

Existe variedad de materiales de construcción, unos de mayor resistencia que otros y por consiguiente, más duraderos.<sup>10</sup>

La durabilidad de un material influye en la vida útil o probable de un edificio. Edificaciones construidas con materiales de inferior calidad, tendrán una vida útil más cortas.

La calidad del material y de la mano de obra, son factores determinantes en la estimación de la vida probable de un edificio.

Todos los edificios, cualquiera que sea su diseño y el material usado, se deterioran con el tiempo y el uso.

El uso a que este destinado un edificio es otro factor importante en la depreciación, por lo que debe considerarse.

La mayoría de los edificios llegan al final de su vida probable, pero conservan cierta utilidad. Es por ello que se optó por dejar un valor residual del 20% para los edificios de construcción normal, y de 30% y 10% para los edificios de construcción buena y mala respectivamente.

---

(25) De acuerdo al Manual de Avalúos, se considera que transcurridos de 5 a 10 años del período de construcción de una edificación, esta ha perdido un 25% de su vida útil, considerando que al momento de su construcción, la misma es del 100%.

(26) **Manual de Avalúos.** Dirección de Catastro y Avalúo de Bienes Inmuebles. Ministerio de Finanzas Públicas.



### **6.5. EVALUACIÓN SISTEMA FÍSICO CONSTRUCTIVO:**

#### **MUROS:**

De acuerdo a las matrices de evaluación utilizadas, las edificaciones del centro deportivo, se encuentran en condición aceptable, considerando que la mayoría de los muros y sistema estructural no presentan mayores problemas.

El material de los mismos, en su mayoría es block reforzado lo que significa que estos son livianos y se adaptan a las condiciones climáticas de la región.

#### **CUBIERTAS:**

El tipo de cubiertas de las edificaciones existentes son de lámina de fibrocemento (canaleta) y losa de concreto, las cuales no presentan daños considerables y que ameriten su sustitución, con excepción de la cubierta del módulo de vestidores de canchas abiertas que amerita cambiarlas por completo.

La adecuación de estos materiales al clima de la región, se tratará detenidamente, en el aspecto de confort climático.

#### **PISOS:**

En su mayoría son de concreto y no presentan mayores daños sobre todo por estar en el interior de las edificaciones y el uso a que están sometidas es menor, comparándolos con los caminamientos exteriores.

#### **PUERTAS Y VENTANAS:**

Estas no presentan mayor grado de deterioro, necesitando de reparaciones menores y protección contra la intemperie y agentes externos, para evitar que se pierdan por completo, en general, su condición es aceptable.

#### **ARTEFACTOS SANITARIOS:**

Los mismos se encuentran en buen estado a pesar de que algunos artefactos, como inodoros y lavamanos, permanecen fuera de uso.

En su mayoría funcionan de acuerdo a las necesidades de los usuarios; solamente en el albergue, gimnasios y vestidores de la piscina, (el módulo de sanitarios para canchas abiertas esta clausurado).

En cuanto a las duchas, necesita repararse convenientemente, ya que presentan fugas, debido al mal funcionamiento de las llaves de control.



## INSTALACIONES EN GENERAL:

### AGUA POTABLE:

No presenta mayores problemas en los distintos ramales o circuitos de alimentación en el Centro Deportivo. Las llaves de control, paso, algunas deben cambiarse oportunamente.

### DRENAJES:

Según la evaluación realizada se encuentra funcionando en buena forma, se sugiere que las fosas sépticas y campos de oxidación por la fecha de construcción y servicio, deben revisarse, según las instrucciones respectivas.

### ELÉCTRICIDAD:

Esta no presenta mayores problemas, tanto la iluminación como fuerza, cumplen su cometido.

En cuanto a los tableros de distribución, flipp-ones, acometidas, se encuentran por el momento sin ningún problema.

### ÁREAS DE JUEGO. CANCHAS ABIERTAS:

Las canchas de juego según la evaluación realizada, no presentan irregularidades, tanto en su estado como funcionamiento, ya que la superficie y equipamiento respectivo se encuentran en términos aceptables.

Como se anotó en la matriz respectiva correspondiente necesitan de la aplicación de pintura para protección contra el deterioro.

Solamente, las canchas de tenis se encuentran en mal estado, necesitándose repararse convenientemente, de acuerdo a los pasos siguientes:

- Remoción de la superficie asfáltica por completo.
- Compartición y modelación de la base de selecto.
- Aplicación de la primera capa de imprimación.
- Llenado de la superficie de asfalto (10 cms).
- Trazo y delineado de líneas de marca y pintura general.
- 8 a 10 días de secado.



#### PISCINA OLÍMPICA Y SALA DE FILTROS:

El tratamiento del agua de la piscina se encuentra en su nivel normal (balance de su pH y densidad) según muestra tomada con el KIT de control.

La piscina presenta algunas rajaduras en su parte interior, fondo y lado suroriente, por lo que hay necesidad de repararla cuanto antes, para evitar que el acabado marchite, continúe deteriorándose.

En cuanto a la sala de filtros se encuentra funcionando bien, el filtro del agua es normal así como el resto del equipo; los controles eléctricos funcionan normalmente.

#### EQUIPAMIENTO EXTERIOR:

En cuanto a los elementos exteriores de la instalación deportiva los mismos se encuentran en condición aceptable como caminamientos, cerco perimetral, plazas, puentes, iluminación exterior funcionan según su cometido.

#### CONDICIONES DE CONFORT CLIMÁTICO:

Según las recomendaciones generales relativas a la fase de croquis, trazado, y a los lineamientos generales del diseño según las regiones climáticas de Guatemala, el resultado de la evaluación realizada sobre estos aspectos, en el Centro Deportivo de Escuintla, estos fueron los resultados:

#### DISTRIBUCIÓN Y ORIENTACIÓN:

Tanto la distribución y orientación de las edificaciones existentes, cumplen con esta condición, lo que permite obtener cierto confort climático, en los meses, más críticos del año.

#### ESPACIO ENTRE EDIFICACIONES:

En cuanto a este aspecto, la separación entre las edificaciones, no es la ideal, sin embargo permiten por su ubicación entre sí que la brisa y el viento predominante refresquen el ambiente interior de los mismos.

Así como, la existencia de áreas verdes entre los mismos, permiten obtener un confort aceptable.

#### MOVIMIENTO DEL AIRE:

Los ambientes poseen ventilación cruzada lo que permite que el movimiento del aire sea libre y refresquen el interior de los mismos.



#### POSICIÓN Y ÁREAS DE VENTANAS:

Por la posición y el área de ventanearía, existente en las edificaciones, se adecua en forma deseable a este requerimiento lo que hace que el aire caliente circule con libertad y proporcione el confort necesario.

#### PROTECCIÓN DE VENTANAS:

La prolongación de aleros y otros elementos necesarios para evitar insolación y penetración de lluvia, no los poseen las edificaciones según las recomendaciones, pero a pesar de esta desventaja, el confort se obtiene en grado moderado.

#### MUROS, CUBIERTAS Y PISO:

Los muros de las edificaciones son de block reforzado, lo que permite que exista cierta comodidad interior, pues estos son ligeros.

El problema que presentan más agudo, las edificaciones existentes está relacionado con la cubierta, ya que de acuerdo a las recomendaciones generales, estas deben ser ligeras con superficie reflectante y cámara ventilada, para proporcionar un aislamiento térmico.

Sin embargo, en el albergue, garita de control, vestidores y gimnasio, esto no se da, lo que provoca que exista una irradiación solar del exterior, por las cubiertas de fibrocemento y losa de concreto, materiales que poseen un alto índice de transmisión térmica.

Además, la altura disponible en el albergue, garita de control no es la indicada, lo que agrava el problema aún más.

Como solución inmediata a esta problemática se proponen 2 alternativas:

- Colocar un cielo falso que permita una cámara de aire (cielo falso de duroport), en los ambientes.
- Revestir la losa de concreto con una capa de mezclón de 0.03 mts-0.05, espesor y aplicar una pintura reflejante.

#### CARACTERÍSTICAS EXTERNAS:

En cuanto a estas condicionantes se adolece de lo siguiente:

- Pasos cubiertos.
- Uso de colores.
- Protección contra posibles inundaciones.





Los anteriores aspectos habría necesidad de moderarlos para obtener el confort climático deseado, pues cuando llueve, la lluvia es intensa, se han producido inundaciones, sobre todo en el área de las piscinas y cancha de fútbol y pista de atletismo (por encontrarse en lugares más bajos al resto del complejo).

Par ello deberá de construirse cunetas más profundas para que el agua de lluvia desfogue más rápidamente.

El uso de los colores claros, debe proponerse, pues según los lineamientos oficiales de la institución, se han adoptado como colores propios o distintivos, los tonos azules en degradación descendente.

#### **6.6. ASPECTO OPERACIÓN EN EL MANEJO:**

##### **PERSONAL:**

En base a la matriz de evaluación sobre las características del personal, en el manejo de la institución, demuestran que el número de personas con que cuenta el Centro Deportivo es insuficiente para atender cada uno de los elementos de dicho centro.

Esto provoca que el tipo de mantenimiento que se le brinda al Centro Deportivo no sea óptimo, ya que para la extensión de la instalación es imposible atenderla con el personal respectivo (9 operarios y 3 trabajadores administrativos).

Además, la falta de equipo y herramienta adecuada, dificulta de sobremanera estas labores (al momento de la evaluación, una cortadora de grama estaba descompuesta y la otra se encuentra en pésimo estado).

Se suma a esta escasez, la poca existencia de materiales, suministros y útiles de limpieza, para llevar adelante un buen programa de mantenimiento.

##### **CAPACITACIÓN:**

Según la encuesta practicada, el grado de capacitación de los operarios es bajo, lo que redundará, en que no se tengan los conocimientos técnicos para desarrollar las diferentes tareas de mantenimiento.

#### **6.7. OPERACIÓN EN EL USO:**

Por el muestreo realizado (en los dos grupos etarios con mayor capacidad para la práctica de alguna disciplina deportiva 13-19-20-29 años respectivamente) se demuestra que la aceptación del Centro Deportivo en la región es satisfactoria, brinda el confort necesario y satisface la demanda de las personas que lo visitan, en cuanto, a la utilización



de las áreas de juego disponibles y para la realización de actividades afines, como, recreación, adaptación y entretenimiento.

Se determinó también la periodicidad de uso de las instalaciones, sobresaliendo la práctica de la natación y el fútbol, como actividades prioritarias. (Ver gráficas porcentuales adjuntas).

Matriz de Diagnostico

Boleta para establecimiento de variables

1. Frecuencia de uso

Cuantas veces viene a esta instalación deportiva durante la

Semana, mes, año \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Edades de los usuarios

Niñez, adolescente, adulto \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Que disciplina practica regularmente en estas instalaciones

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Como le parece el estado de las instalaciones deportivas existentes

Bueno \_\_\_\_\_ Regular \_\_\_\_\_ en mal estado \_\_\_\_\_

5. Como califica el servicio del personal encargado de las instalaciones

Aceptable \_\_\_\_\_ Regular \_\_\_\_\_ deficiente \_\_\_\_\_

6. Qué medio de transporte utiliza para visitar estas instalaciones

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



7. Como le parece la ubicación de las instalaciones deportiva

---

---

8. Que otras instalaciones deportivas considera necesarias en este centro deportivo.

---

---

9. Considera eficiente el mantenimiento de las instalaciones existentes.

Aceptable \_\_\_\_\_ Regular \_\_\_\_\_ deficiente \_\_\_\_\_

10. Como considera el equipamiento de las áreas de juego disponibles

Aceptable \_\_\_\_\_ Regular \_\_\_\_\_ deficiente \_\_\_\_\_

Comentarios:

---

---

---



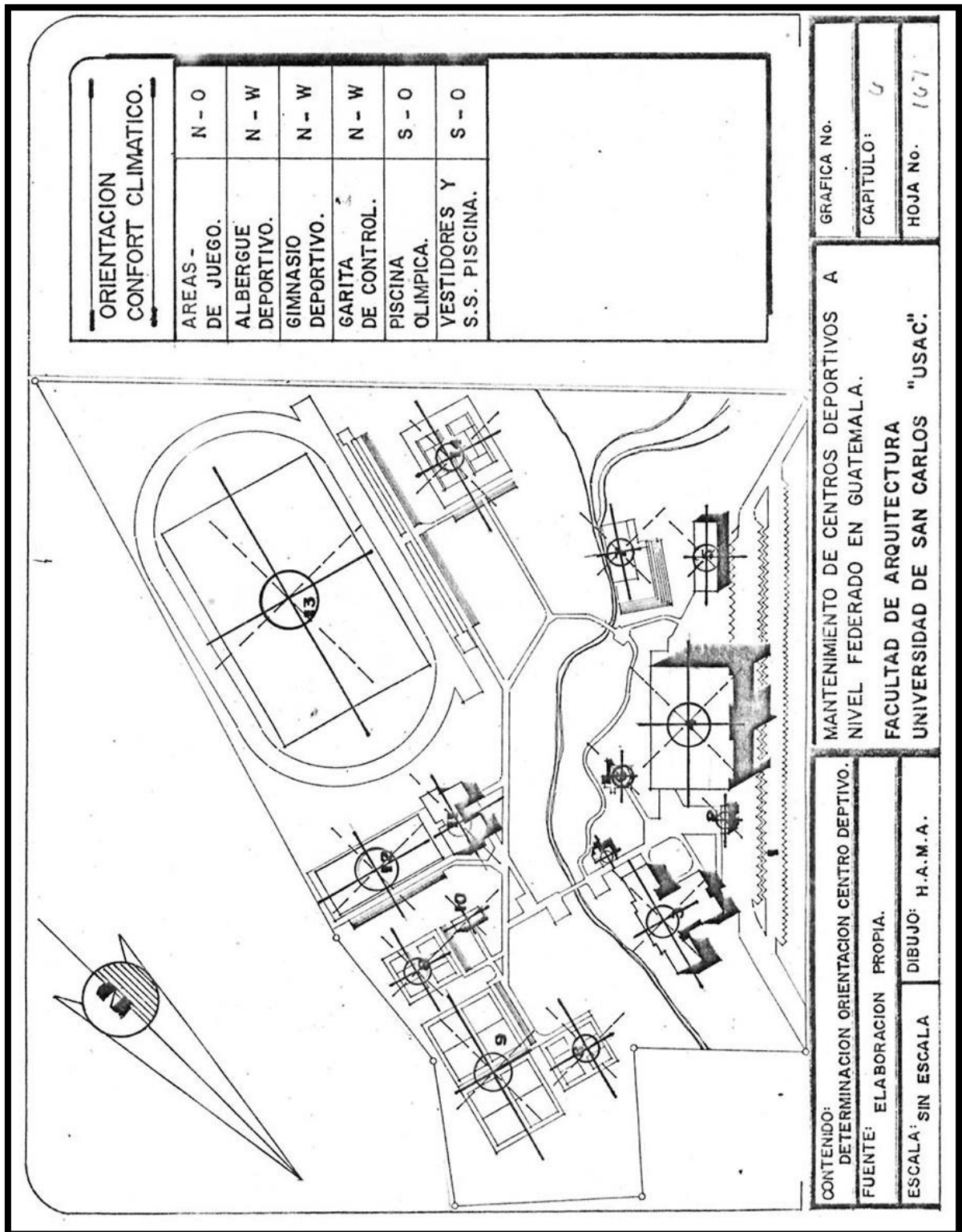
**Matriz de evaluación, equipamiento existente complejo deportivo**

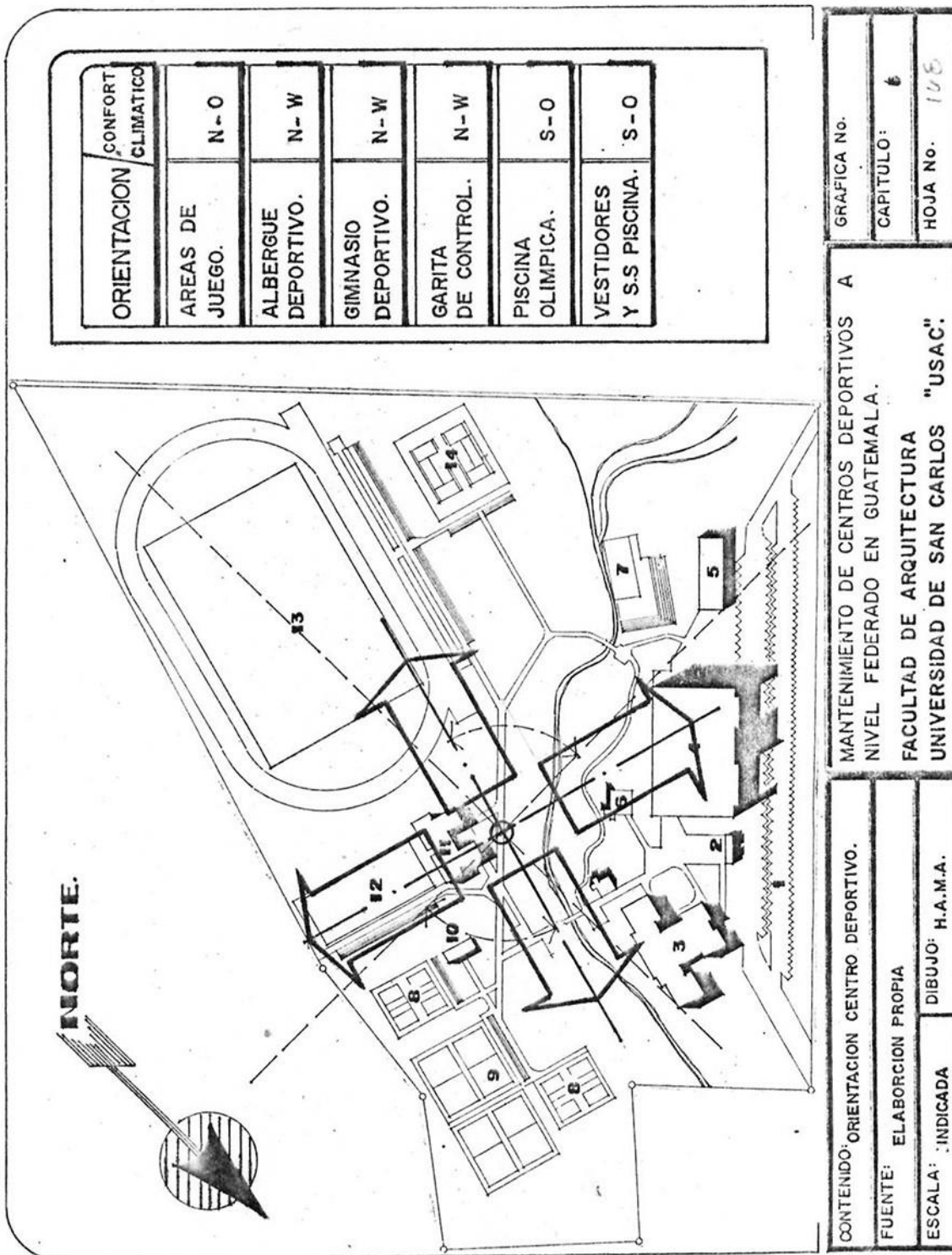
| Equipamiento Existente  | Valor de Deterioro (del 1 al 10) | Tipo de mantenimiento | Plazo de Ejecución | Otros |
|---|----------------------------------|-----------------------|--------------------|-------|
| 1) Del conjunto <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parque Exterior</li> <li>- Plazas peatonales</li> <li>- Caminamientos</li> <li>- Jardines (áreas Verdes)</li> <li>- Cercó Perimetral</li> <li>- Alumbrado Exterior</li> </ul>  |                                  |                       |                    |       |
| 2) Canchas Abiertas <ul style="list-style-type: none"> <li>- Canchas de Baloncesto</li> <li>- Canchas de Vólibol</li> <li>- Canchas de Tenis</li> <li>- Campo de Fútbol</li> <li>- Pista de Atletismo</li> <li>- Pista de Saltos</li> <li>- Pista de Lanzamientos</li> <li>- Graderíos Público</li> </ul>                 |                                  |                       |                    |       |
| 3) Áreas Cubiertas <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gimnasio deportivo + servicios sanitarios y vestidores</li> <li>- Albergue deportivo + instalaciones de apoyo</li> <li>- Módulo de servicios sanitarios y vestidores</li> <li>- canchas abiertas</li> <li>- Garita de control</li> <li>- Cafetería</li> </ul> |                                  |                       |                    |       |

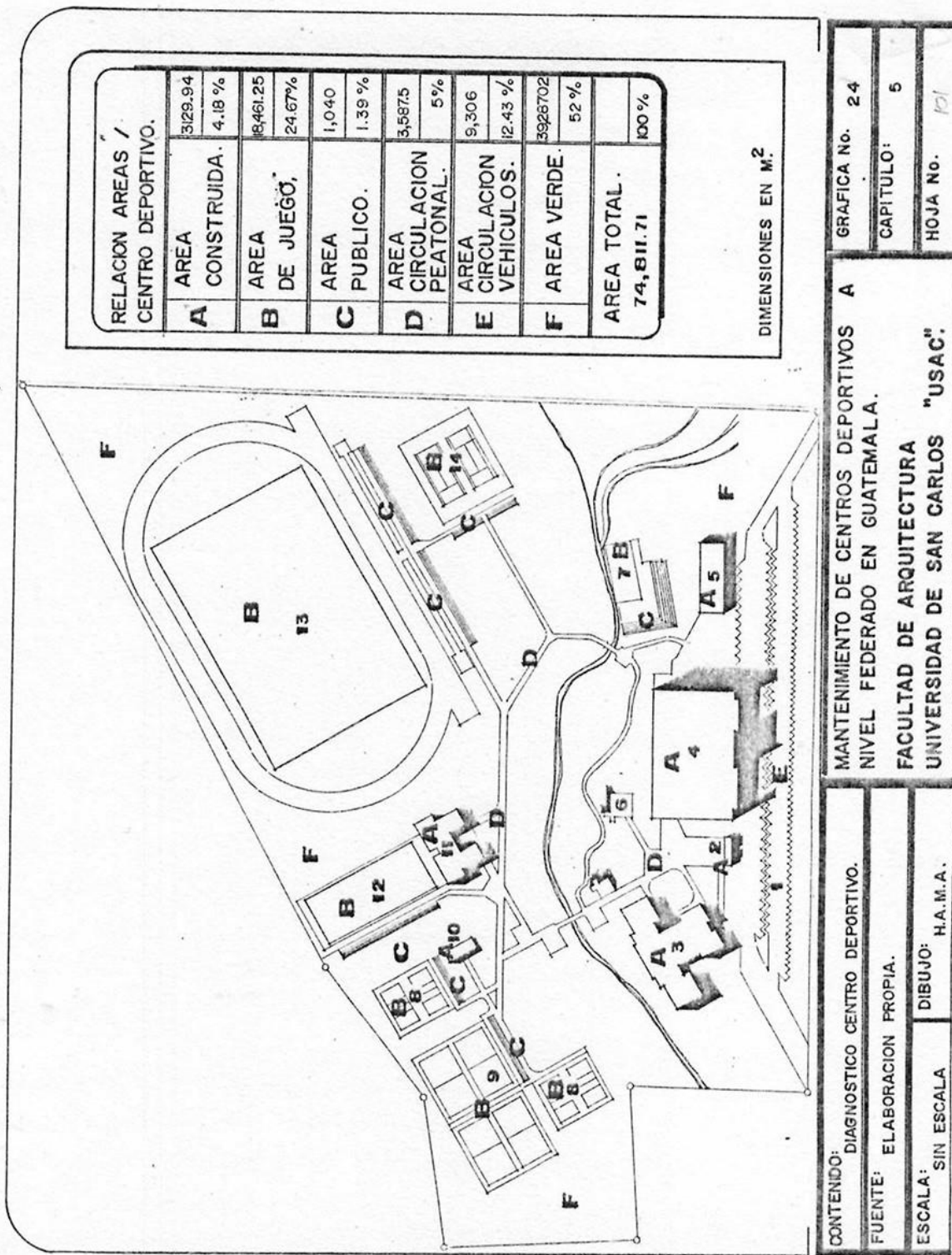
CARRERA No 10



|                                |  |  |  |  |
|--------------------------------|--|--|--|--|
|                                |  |  |  |  |
|                                |  |  |  |  |
|                                |  |  |  |  |
|                                |  |  |  |  |
|                                |  |  |  |  |
| 4) Instalaciones Especiales    | <ul style="list-style-type: none"><li>- Piscina Olímpica</li><li>- Vestidores y servicios sanitarios</li><li>- Módulo de graderíos</li><li>- Cuarto de Filtros y clorinación</li><li>- Piscina de Chapoteo</li><li>- Sistema de bombeo Agua potable</li><li>- Fosa Séptica + pozo de absorción</li></ul> |  |  |  |
| 5) Varios                      |  |  |  |  |
|                                |  |  |  |  |
| 6) Observaciones y comentarios |  |  |  |  |

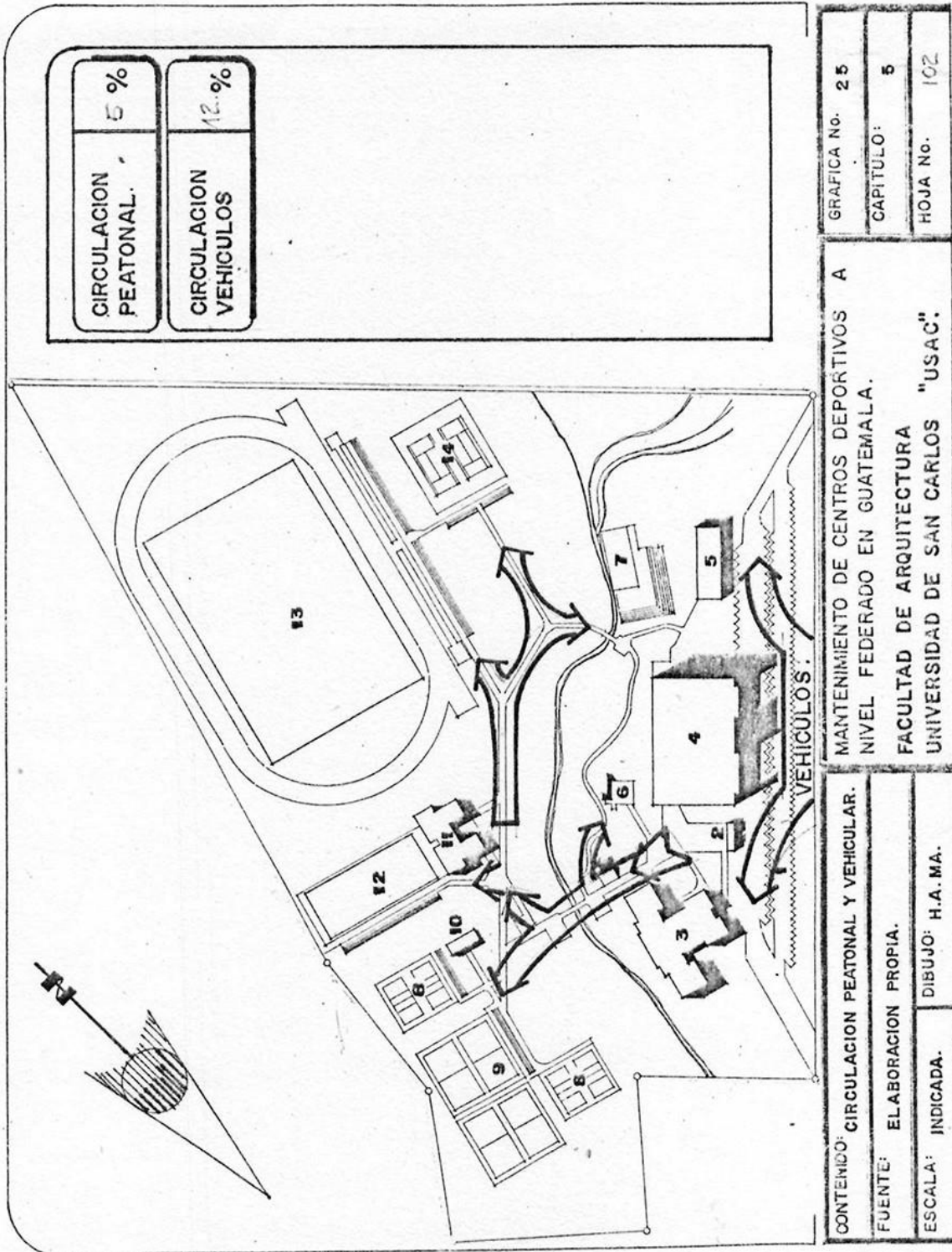






|  |                                       |                |
|--|---------------------------------------|----------------|
| CONTENIDO: DIAGNOSTICO CENTRO DEPORTIVO. | MANTENIMIENTO DE CENTROS DEPORTIVOS A | GRAFICA No. 24 |
| FUENTE: ELABORACION PROPIA.              | NIVEL FEDERADO EN GUATEMALA.          | CAPITULO: 5    |
| ESCALA: SIN ESCALA                       | FACULTAD DE ARQUITECTURA              | HOJA No. 101   |
|  | UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS "USAC".     |                |
|  | DIBUJO: H.A.M.A.                      |                |







ESPECIFICACIONES DE MATERIALES  
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y COMPORTAMIENTO

| ELEMENTOS | MATERIAL                         | COMPORTAMIENTO TERMICO (RESPUESTA AL CLIMA)   | PERMEABILIDAD  | DURABILIDAD, DECUACION Y RIESGO BIOLÓGICO   |
|-----------|----------------------------------|---|--|---|
|           | LAMINA GALVANIZADA               | Debido a su bajo costo es de material muy utilizado en techos, cobertizos, patios y áreas azas. Es el material menos adecuado climatológicamente en la región, debido a que prácticamente no posee resistencia a la oxidación, por lo que se debe utilizar una capa protectora de pintura por la mínima de sus superficies y su resistencia, al cual se agregan un 12% de la respuesta.   | Si no se perfora es impermeable, pero su vida por contaminación de vapor de agua es muy corta.   | Resistencia a la oxidación, alto grado de radiación de calor al ambiente, puede deteriorarse muy rápido de color al estar al sol. Con un 12% de pintura protectora, puede tener una vida útil de hasta 10 años.                     |
|           | LAMINA DE ASBESTO CEMENTO        | El concreto con un (2.200/cm <sup>2</sup> ) tiene las condiciones de conducción térmica, debido a ello transmite mucho calor al interior desde horas de la tarde hasta muy noche. Al usarlo en impermeabilización la resistencia térmica con una capa muy gruesa de mortero, que además del poco peso del concreto, se agregan 10 cm de espesor de mortero con un 50% de resistencia térmica, a los 20 cm, puede obtenerse un sistema resultante, de lo contrario habrá un deterioro de los techos.                   | Impermeable a la lluvia, requiere poca protección en la superficie cuando su uso es solo. Cuando se usa con mortero la protección se da en la superficie de éste.    | Resistencia mecánica a cargas mecánicas, puede sufrir de corrosión por hongos que provocan Alucos y moho.   |
|           | LOSA DE CONCRETO ARMADO          | La conductividad del barro cocido es mucho mayor a la del mortero por lo que la colocación de éste en la superficie de la losa, cuando se usa como protección, da una capa mayor de medida.   | Debe protegerse la superficie con impermeabilizante.   | Alta resistencia a efectos físicos, gran resistencia al fuego y a sismo. Gran durabilidad. Si se mezclan sus propiedades térmicas es adecuada para estructuras y edificaciones. Propiedades acústicas que ayudan a evitar el ruido. |
|           | LOSA Y BALDOSA DE BARRO          | El cobertizo de conductividad de brick y bodega (junto con arena y cemento) es bastante pesado al del mortero, por lo que constituye una alternativa adecuada para ser combinada con el concreto. En esta región se utiliza la mayoría de losas laminadas prefabricadas que utilizan sistemas de brick y arena y cemento, más una capa de concreto fundido en sitio. Si a esto se le agrega una capa de mortero de cemento, se obtiene un sistema de protección térmica que es bastante adecuada en regiones cálidas. | Muy impermeable a la lluvia requiere poca protección en la superficie cuando su uso es solo. Cuando se usa con mortero la protección se da en la superficie de éste. | Alta resistencia a cargas físicas, gran resistencia al fuego y a sismo. Gran durabilidad. Si se mezclan sus propiedades térmicas es adecuada para estructuras y edificaciones. Propiedades acústicas que ayudan a evitar el ruido.  |
|           | PREFABRICADO DE BLOCK Y CONCRETO | La losa que cubre la unidad residencial que dispone en la de la habitación de circulación de circulación de barro cocido, lo que no es suficiente para contener los efectos de la radiación solar, por lo que se debe utilizar una capa protectora de pintura por la mínima de sus superficies y su resistencia, al cual se agregan un 12% de la respuesta.   | Impermeable a la lluvia, requiere poca protección en la superficie cuando su uso es solo. Cuando se usa con mortero la protección se da en la superficie de éste.    | Alta resistencia a cargas físicas, gran resistencia al fuego y a sismo. Gran durabilidad. Si se mezclan sus propiedades térmicas es adecuada para estructuras y edificaciones. Propiedades acústicas que ayudan a evitar el ruido.  |
|           | TEJA CON ARTESANADO              | Las tejas de barro cocido y las tejas de barro cocido, por ser materiales de conducción térmica que con un espesor pequeño (10 cm) se reduce la transmisión de calor al interior de los ambientes permanentemente. Si a este hecho se le agrega un cielo falso de madera, separado por unos centímetros de aire, se obtiene un sistema de protección térmica que es bastante adecuada en regiones cálidas.  | Impermeable a la lluvia, requiere poca protección en la superficie cuando su uso es solo. Cuando se usa con mortero la protección se da en la superficie de éste.    | Alta resistencia a cargas físicas, gran resistencia al fuego y a sismo. Gran durabilidad. Si se mezclan sus propiedades térmicas es adecuada para estructuras y edificaciones. Propiedades acústicas que ayudan a evitar el ruido.  |
|           | PALMA O PAJA                     | Los techos de palma y paja, por ser materiales de conducción térmica que con un espesor pequeño (10 cm) se reduce la transmisión de calor al interior de los ambientes permanentemente. Si a este hecho se le agrega un cielo falso de madera, separado por unos centímetros de aire, se obtiene un sistema de protección térmica que es bastante adecuada en regiones cálidas.   | Impermeable a la lluvia, requiere poca protección en la superficie cuando su uso es solo. Cuando se usa con mortero la protección se da en la superficie de éste.    | Alta resistencia a cargas físicas, gran resistencia al fuego y a sismo. Gran durabilidad. Si se mezclan sus propiedades térmicas es adecuada para estructuras y edificaciones. Propiedades acústicas que ayudan a evitar el ruido.  |

CUBIERTAS

|  |              |
|--|--------------|
| CONTENIDO: ANALISIS CONFORT CLIMATICO.   | GRAFICA No.  |
| FUENTE: PLAN NACIONAL DE INSTALACIONES.  | CAPITULO: 6  |
| ESCALA: SIN ESCALA.  | HOJA No. 172 |
| MANTENIMIENTO DE CENTROS DEPORTIVOS A NIVEL FEDERADO EN GUATEMALA.<br>FACULTAD DE ARQUITECTURA<br>UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS "USAC" |              |





ESPECIFICACIONES DE MATERIALES  
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y COMPORTAMIENTO

| ELEMENTOS    | MATERIAL                               | COMPORTAMIENTO TERMICO (RESPUESTA AL CLIMA)   | PERMEABILIDAD | DURABILIDAD, ADECUACION Y RIESGO BIOLÓGICO   |
|--------------|--|---|---------------|--|
| <b>PISOS</b> | CASCARAS MEMBRANAS CUBIERTAS DEL GADAS | Adecuado para cubrir y aislar, pero no para soportar cargas pesadas. Se debe evitar el uso de materiales que absorban agua y se expandan al estar húmedos. Se debe evitar el uso de materiales que se degraden con el tiempo. | Impermeable   | Durable. Su adecuación está determinada por los requisitos para el tipo de uso que se le dará. Puede producir ensuciamientos y manchas. Resistente a la acción de los organismos biológicos. |
|              | TORTA DE CONCRETO                      | El concreto es un material fuerte y duradero, pero es susceptible a la absorción de agua y a la expansión por el aumento de volumen. Se debe evitar el uso de concreto de baja resistencia.                                   | Impermeable   | Resistente a la acción de los organismos biológicos. Se debe evitar el uso de concreto de baja resistencia.  |
|              | CEMENTO LIQUIDO O GRANITO              | Los pisos de cemento líquido y arena de densidad media, han sido usados con éxito en climas cálidos. Son materiales fríos y con la sensación de frescura.   | Impermeable   | Adecuado para interiores, no así en el exterior por su superficie pulida reflectante.  |
|              | BALDOSA DE BARRO                       | Por su poca resistencia de calor se han usado en interiores por transmisión directa del calor al suelo. Son mejores en exteriores por su superficie opaca para reflejarse, y su sensación de frescura.                        | Impermeable   | Adecuado interior y exteriormente. Durabilidad media, de acuerdo a la calidad y mantenimiento.   |
|              | MADERA                                 | Depende de su especie, densidad y tratamiento. El color de la madera puede cambiar con el tiempo. Se debe evitar el uso de madera de baja resistencia.  | Impermeable   | No es adecuado en interiores y exteriores, con excepción de pisos de madera y maderas.   |

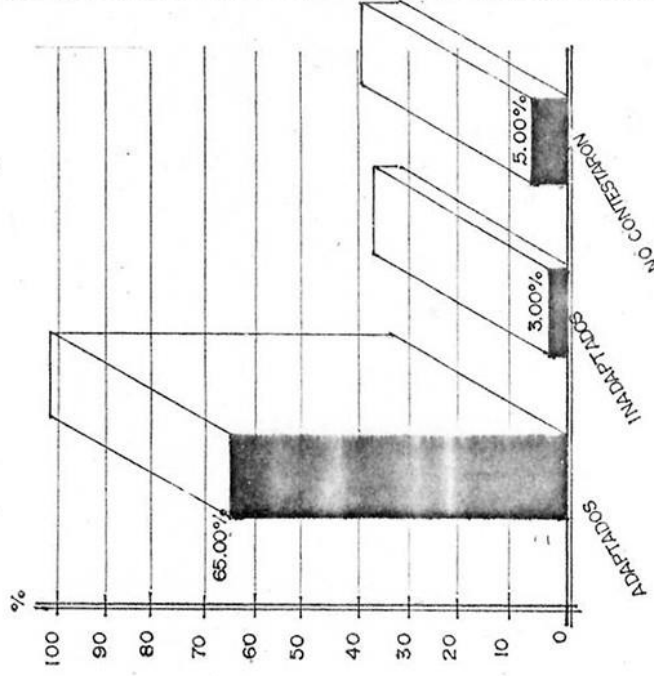
CONTENIDO: ANALISIS CONFORT CLIMATICO.  
FUENTE: PLAN NACIONAL DE INSTALACIONES.  
ESCALA: SIN ESCALA. DIBUJO: H.A.M.A.

MANTENIMIENTO DE CENTROS DEPORTIVOS A NIVEL FEDERADO EN GUATEMALA.  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS "USAC".

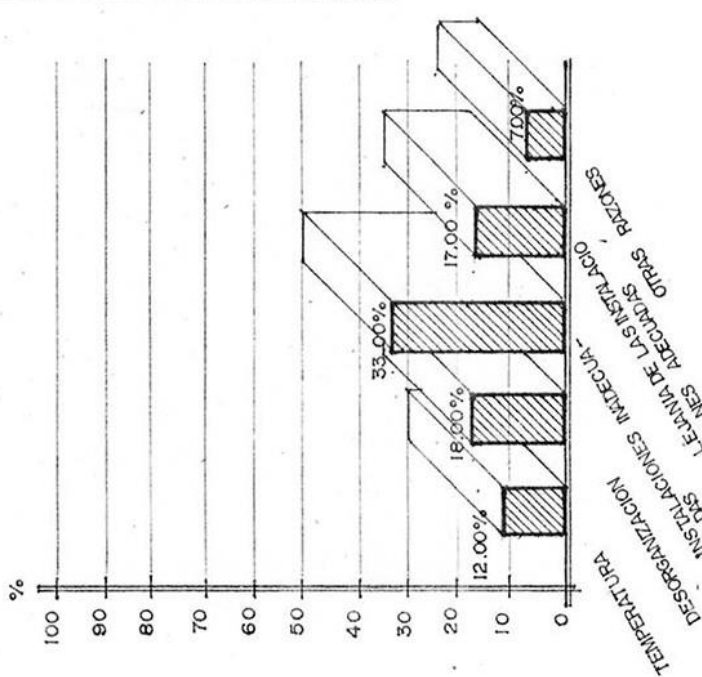
GRAFICA No. \_\_\_\_\_  
CAPITULO: 4  
HOJA No. 173



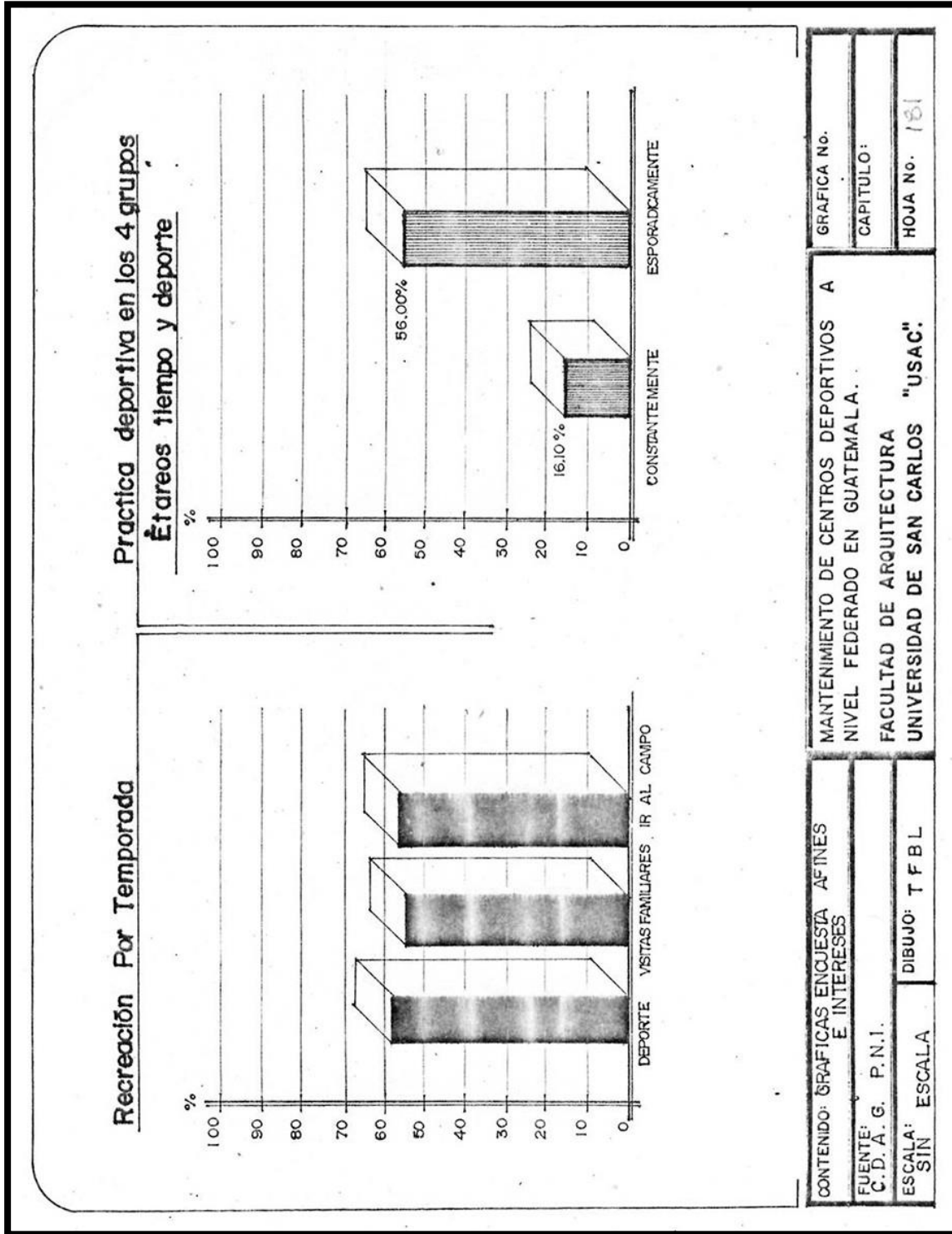
**Deporte y Adaptación al Clima**



**Deporte e Inadaptación**



|   |  |              |  |
|---|--|--------------|--|
| CONTENIDO: GRAFICAS ENCUESTA AFINES E INTERESES   |  | GRAFICA No.  |  |
| FUENTE: C. D. A. G. P. N. I.  |  | CAPITULO: 4  |  |
| ESCALA: SIN ESCALA  |  | HOJA No. 180 |  |
| MANTENIMIENTO DE CENTROS DEPORTIVOS A NIVEL FEDERADO EN GUATEMALA.<br>FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS "USAC" |  |              |  |
| DIBUJO: T F B L   |  |              |  |





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



Facultad de  
**Arquitectura**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

# CAPITULO 7

PROPUESTA PARA EL MANTENIMIENTO DE  
INSTALACIONES DEPORTIVAS



## **7. PROPUESTA PARA EL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DEPORTIVAS**

### **7.1. MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DEPORTIVAS:**

En la CDAG, corresponde a la Dirección de Ingeniería, la tarea de la planificación, diseño, ejecución, supervisión y sostenimiento de la infraestructura deportiva existente, según los programas y políticas de la institución.

Específicamente, la sección de mantenimiento, de dicha dirección, es la que se encarga de coordinar, ejecutar y evaluar este mantenimiento contando para ello de recursos, tanto humanos, técnicos como financieros respectivamente, en su entidad esta debe conocer cómo funcionan.

### **7.2. OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO:**

Cuando el funcionamiento de esta sección no es efectivo se presentan algunas deficiencias, que ocasionan que los costos de mantenimiento sean elevados y los daños en las instalaciones sean mayores. A manera de ejemplo el porcentaje de mantenimiento de las instalaciones de la CDAG durante el año de 1988-1989 fue considerable con respecto a los anteriores, dándose por entendido que el aumento a los precios de los materiales y servicios aumentó desmedidamente. (27)

La ausencia de un programa y manual adecuados sobre mantenimiento, agudiza esta situación al mismo tiempo que por carecer de un mantenimiento preventivo los daños cuando ocurren, contribuyen a empeorar la situación.

Otro aspecto que es necesario considerar, es el relacionado al recurso financiero ya que cuando el mismo no es suficiente para atender estas necesidades, limita, la acción a tomar para cumplir de mejor forma, con este mantenimiento.

Es por esta razón que el presente estudio lleva como propósito fundamental, la formulación de un programa efectivo de mantenimiento que reduzca los actuales costos de operación y asegure por mucho más tiempo, la vida útil de la infraestructura deportiva existente, como ejemplo las instalaciones y funcionamiento en general de la CDAG.<sup>11</sup>

### **7.3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA:**

Como se mencionó anteriormente la propuesta a desarrollarse en ese contenido tiene dos propósitos definidos:

La elaboración de una boleta o matriz de evaluación para instalaciones deportivas.

---

(27) Informe sobre Actividades Realizadas. CDAG., 1989.





La formulación de un programa efectivo de mantenimiento, que lleva implícito un manual de operación y manejo para este proceso.

### **7.3.1. Contenido de la matriz:**

El contenido de la boleta o matriz de evaluación, contempla los aspectos siguientes:

(28)

- Información básica/datos generales.
- Equipamiento y servicios.
- Aspectos de orden
- Aspectos de orden operación en el manejo.
- Aspectos de orden operación en el uso.

### **7.3.2. Instrucciones para el llenado de la boleta:**

Estas boletas deberán ser llenadas por los administradores de cada instalación deportiva en forma trimestral (cada 3 meses), atendiendo las instrucciones que el encargado de mantenimiento les brinde, en el

El llenado de estas boletas deberán ser en duplicado, y una copia deberá ser enviada a la sección de mantenimiento y la otra le queda al administrador de la instalación para archivarla y confrontarla en la visita de supervisión a realizarse dentro de este período. De esta manera, la información obtenida permitirá tener un control más efectivo, sobre los posibles daños que puedan ocurrir dentro de la instalación y corregir los existentes, en el tipo de mantenimiento adecuado.

### **7.3.3. Utilidad de la boleta:**

La utilidad de la boleta se determinará por el hecho de que en cada una de ellas, al momento de ser presentada (4 al año) se tendrá un record sobre la vida útil de las instalaciones y un control sobre fechas y tipos de reparaciones efectuadas, equipos instalados y personal involucrado en las mismas.

Es importante señalar que para determinar el grado de deterioro existente hay necesidad de implementar un programa a nivel supervisores-administradores, con el fin de unificar criterios en cuanto a la evaluación correspondiente.

---

(28) Ver diseño de boleta de matriz de evaluación adjunta. Capítulo 8, Anexos.



#### **7.4. FORMULACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO:**

##### **7.4.1. OBJETIVO GENERAL:**

Implementar un manual de mantenimiento para instalaciones deportivas, que reduzca los actuales costos de mantenimiento mediante la correcta utilización de los recursos disponibles.

##### **7.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Brindarle a cada instalación deportiva, el tipo de mantenimiento adecuado, dependiendo de la evaluación realizada.
- Coadyuvar con la Sección de Mantenimiento en el sostenimiento de la infraestructura deportiva, mediante la elaboración de este manual de operación y manejo sobre mantenimiento.

##### **7.4.3. Alcances:**

Como todo programa, necesita establecerse los alcances que pretende conseguir para que su efectividad sea aceptable.

Con estos términos, el programa considera los alcances que a continuación se describen:

##### **ALCANCE A NIVEL TÉCNICO:**

Por ser el mantenimiento una actividad de orden técnico las personas que lo coordinan y ejecutan, deberán tener conocimientos y experiencia en la realización de las tareas a ejecutarse.

Así mismo este programa exige que se consideren al momento de realizar cada uno de los tipos de mantenimiento lo siguiente:

- Tipo y calidades de materiales, sistemas constructivos o equipo especial.
- Atender las especificaciones de fabricación y operación.
- Condiciones de trabajabilidad y seguridad.

##### **A NIVEL ADMINISTRATIVO:**

El programa supone una estructuración a nivel administrativo considerando el funcionamiento de la construcción para lo cual, determina que:

La coordinación y ejecución de los programas de mantenimiento depende de la Dirección de Ingeniería en la CDAG, en su institución esta sabe a quién corresponde.

- Los administradores de las instalaciones deportivas deben informar cualquier anomalía para que sea reparada, a donde corresponda.



- Es necesario que las instalaciones deportivas manejen un fondo propio (caja chica) que les permita cubrir emergencias.

#### A NIVEL OPERACIONAL:

Del adecuado manejo de la instalación deportiva depende su funcionamiento por lo que se debe entender:

- El administrador de la instalación coordinará y organizará el trabajo a realizar por los operarios, tomando en cuenta, rendimiento de mano de obra.
- La capacitación de los empleados debe ser implementada mediante cursos teóricos y prácticos, así como la rotación del personal, para diversificar e incentivar al personal en el cumplimiento de sus tareas y obligaciones.

#### A NIVEL RENDIMIENTO/TIEMPO:

El programa propuesto, considera que la actividad de mantenimiento debe ser permanente y con esto reducir costos de inversión y manejo, por lo que la calendarización de las actividades diarias es muy importante y debe hacerse de acuerdo a prioridades en la instalación deportiva:

- Tareas de limpieza, corte y aseo/ todos los días
- Tareas de pintura, readecuación de puertas y ventanas/ 1 vez cada 6 meses mínimo.
- Tareas de reparaciones mayores en equipos, electricidad/ 1 veces por año.
- Limpieza de fosas sépticas, pozos de visita/ 1 vez cada 3-5 años.

#### A NIVEL COSTOS UNITARIOS DE MANTENIMIENTO:

Con este programa de mantenimiento se consideran los costos unitarios debido a que de su buen control, depende el éxito del mismo.

Para el establecimiento de los costos de mantenimiento deben determinarse el renglón de trabajo a realizar, los materiales y mano de obra, así como el tiempo de ejecución de los trabajos.

En una instalación deportiva, el renglón que más cuesta mantener lo constituye la piscina olímpica, debido a las cantidades de químicos que son requeridos diariamente, para mantener en buen estado el agua de la piscina. Aparte de esto, el mantenimiento de los filtros para la piscina también es significativo, considerando la reparación de los mismos y el consumo de electricidad de la bomba.

Así por ejemplo si se quisiera determinar cuánto es el costo mensual de la piscina, debe calcularse así: (29)

- Cantidad de químicos utilizados diariamente.
- Cloro.



- Alguicidas.
- Soda ash.
- Sueldo del encargado de la piscina.
- Estimado del consumo de energía eléctrica y depreciación del equipo de filtrado.

### **7.5. PROGRAMA PRELIMINAR DE MANTENIMIENTO**

El presente programa tiene como fin determinar las necesidades y las actividades a desarrollar en cada instalación deportiva, orientando a proporcionar un adecuado mantenimiento tanto preventivo como correctivo; asegurando ampliar la vida útil de cada instalación, así como su adecuado funcionamiento, cumpliendo con el propósito para el cual fueron diseñadas.

#### **7.5.1. Mantenimiento preventivo:**

Todo servicio a la instalación que garantice su óptimo funcionamiento, previniendo el apareamiento de fallas de índole mayor que implique la utilización de recursos innecesariamente.

#### **7.5.2. Mantenimiento correctivo:**

Todo servicio que requiera la instalación de algo que haya dejado de funcionar adecuadamente.

#### **7.5.3. Personal mínimo para la administración de las instalaciones:**

##### **CASA DEL DEPORTISTA O INSTALACIÓN SIMILAR:**

- Un administrador
- Un guardián diurno
- Un guardián nocturno
- Un conserje de mantenimiento

##### **COMPLEJO DEPORTIVO O INSTALACIÓN SIMILAR:**

- Un administrador
- Un asistente-secretaria
- Un jefe de mantenimiento
- Dos guardianes nocturnos
- Dos guardianes diurnos



- Un encargado piscina
- Nueve encargados de limpieza

7.5.4. **Equipo mínimo para las instalaciones:**

CASA DEL DEPORTISTA CDAG O INSTALACIÓN SIMILAR

INSTRUMENTOS DE LIMPIEZA:

- Dos escobas
- Dos trapeadores
- Cepillo de cerda plástica
- Cepillo para inodoros
- Guantes de hule
- Bomba manual succionadora
- Pala recoge basura
- Bote basura
- Cubeta plástica

INSTRUMENTOS DE MANTENIMIENTO:

- Escalera doble
- Martillo de uña
- Desarmador Philips
- Desarmador de castigadera
- Alicata
- Llave de tubos (inglesa)
- Cinta de aislar
- Manguera de 100 pies
- Tijera podadora
- Linterna
- Espátula
- Cuchara de albañil



- Machete
- Bomba de insecticida

#### MATERIALES:

- Desinfectantes (para inodoros, duchas y para pisos)
- Limpiador de azulejo y porcelana
- Insecticida para polilla y cucarachas
- Aceite 3 en 1
- Toallas para trapeadores
- Paños para limpiar vidrios
- Papel sanitario

#### EQUIPO EN STOCK:

- Dos tubos fluorescentes
- Dos focos incandescentes
- Dos reflectores de intemperie
- Dos interruptores y dos tomacorrientes

#### COMPLEJO DEPORTIVO CDAG O INSTALACIÓN SIMILAR:

##### INSTRUMENTOS DE LIMPIEZA:

- Seis escobas
- Seis trapeadores
- Seis cepillos de cerda plástica
- Cuatro pares de guantes de hule
- Cuatro pares de botas de hule
- Dos bombas manuales para succionar
- Seis palas recoge basura
- Seis botes para basura
- Seis cubetas plásticas
- Tres cepillos de acero



#### INSTRUMENTOS DE MANTENIMIENTO:

- Escalera doble
- Martillo de uña
- Desarmador Philips
- Desarmador de castigadera
- Alicata
- Llave de tubos (inglesa)
- Cinta de aislar
- Cuatro mangueras de 50 mts.de diámetro  $\frac{3}{4}$ "
- "Dos mangueras de 15 m. diámetro  $\frac{3}{4}$ "
- Tijera podadora
- Cortadora de grama de gasolina
- Linternas
- Dos cucharas de albañil
- Cuatro espátulas
- Cuatro machetes
- Cuatro bombas de flat
- Pala
- Piocha
- Azadón
- Carretilla de mano con rueda de hule
- Dotación mensual para la piscina

#### MATERIALES:

- Desinfectantes
- Limpiador de azulejo y porcelana
- Aceite 3 en 1



- Insecticida para polilla y cucarachas
- Toallas para trapeadores
- Paños para limpiar vidrios
- Papel sanitario
- Seis latas de gas
- Dotación mensual para mantenimiento de la piscina

**EQUIPO EN STOCK:**

- Seis tubos fluorescentes
- Seis focos incandescentes
- Seis reflectores de intemperie
- Seis interruptores
- Seis tomacorrientes

**7.5.5. Programa de limpieza**

**POR LO MENOS UNA VEZ AL DÍA:**

- Barrer y trapear pisos de cemento líquido.
- Barrer piso de madera.
- Barrer pisos de concreto.
- Revisar y cambiar bombillos fundidos.
- Limpiar puertas de madera con limpiador húmedo.
- Lavar con agua y detergente artefactos y pisos de servicios sanitarios de los deportistas.
- Extraer basura.

**POR LO MENOS DOS VECES A LA SEMANA:**

- Trapear con agua y desodorante pisos de madera.
- Limpiar paredes pintadas con pintura de aceite, y lavarlas si están manchadas.
- Regar jardines y plantas.
- Desinfectar los servicios sanitarios y duchas.





**POR LO MENOS UNA VEZ A LA SEMANA:**

- Lavar ventanearía de vidrio.
- Lavar pisos de cemento líquido con agua y detergente.
- Lavar paredes de servicios sanitarios públicos.
- Lavar artefactos y pisos de sanitarios públicos.

**POR LO MENOS DOS VECES AL MES:**

- Limpiar columnas y estructuras metálicas.
- Revisar accesorios de servicio sanitario.
- Podar jardines, flores y árboles.

**SERVICIOS SANITARIOS Y VESTIDORES:**

- Estas áreas deben estar en óptimas condiciones todo el tiempo, en funcionamiento e imagen.
- Se contará con una persona encargada por área, la que permanentemente debe trapear para secar las duchas, servicios sanitarios y urinales, para prevenir focos de hongos.
- Cada cuatro horas de servicio debe revisarse las áreas de servicios sanitarios y vestidores, para verificar su correcto uso y limpieza, que estén cerrados los grifos, que los caminamientos estén secos.
- La persona encargada deberá reportar diariamente al Administrador sobre el uso de su área, para detectar problemas de mantenimiento y funcionamiento, y solicitar la intervención de quien corresponda para solucionar desperfectos.

**IMPLEMENTOS MÍNIMOS Y MATERIALES PARA SERVICIOS SANITARIOS:**

- Trapeadores
- Mechas para trapear
- Toallas para trapear
- Bomba para inodoro
- Cubetas



- Cepillos (raíz, metálicos)
- Ácido muriático
- Destornillador
- Escobas
- Limpiadores
- Guantes
- Detergente
- Manguera
- Desinfectantes
- Llave para tubo
- Desodorante ambiental

#### FOSAS SÉPTICAS:

En los lugares donde no existe alcantarillado para desalojar las aguas negras se utiliza la Fosa Séptica.

La Fosa Séptica es una instalación cerrada semi-subterránea, similar a una caja con paredes de block o concreto, piso y techo de concreto.

Se compone de:

- a. Un depósito impermeable que se denomina tanque séptico.
- b. Campo de oxidación.
- c. Pozo de absorción, generalmente sustituye al No. 2.

#### **7.5.6. Funcionamiento:**

Cuando el agua negra de los inodoros pasa a través de las tuberías llega al tanque séptico y quedan en reposo, se efectúa la sedimentación (la materia sólida contenida en el líquido se deposita en el fondo) y la formación de natas (materia grasosa) con el tiempo se reduce el volumen de los sedimentos y natas y su olor ofensivo tiende a desaparecer.

El agua intermedia entre el sedimento y la nata se va convirtiendo en un líquido clarificado, debido que por la falta de aire y sol se favorece la vida y reproducción de seres microscópicos que proliferan en un ambiente desprovisto del oxígeno del aire. Estos seres toman los elementos necesarios a su existencia de la materia orgánica, destruyendo su estado sólido y convirtiéndola en líquidos y gases, reduciendo su peligrosidad a productos



minerales inofensivos. A estos seres se les llama “Anaerobiosis” y el proceso que verifican es la putrefacción (descomposición de la materia orgánica) y se le llama “proceso séptico”.

Con el cambio sufrido, las aguas se convierten a una condición tal, que si se ponen en contacto con el aire rápidamente se oxidan (transformación de un cuerpo por la acción del oxígeno), y se transformaron en inofensivas. En este cambio intervienen otras bacterias que tienen su medio de vida en el aire, por lo que se les llama aerobias.

Realizando este proceso, sale del tanque séptico y se conduce a través de tuberías, agua sin materia orgánica a lo que puede ser un campo de oxidación que es un sistema de tuberías perforadas conectadas entre sí, en donde se verifica el proceso anotado.

Al realizarse este nuevo proceso se conduce el agua hacia un pozo de absorción conectado por tuberías, su función es recibir en su interior el agua y a través de su fondo filtraría para que penetre hacia las capas inferiores del suelo.

NOTAS: En nuestro medio generalmente no se utiliza el campo de oxidación.

- Las fosas pueden variar de forma y dimensión, la cual se da dependiendo de la cantidad de agua que tienen que recibir.
- Debe recibir solo aguas negras.
- Debe colocarse en un lugar apropiado para su futura inspección.
- Debe señalarse permanentemente la localización de las tapaderas de inspección y si quedan a más de 0.30 metros de profundidad se construirán mojones sobre las tapaderas. Los lodos sedimentados en la cámara principal deben extraerse periódicamente (aproximada, una vez cada 3 años) disponiendo adecuadamente de los mismos. Después de limpia la fosa nunca debe desinfectarse ni deben agregársele sustancias químicas, mientras funciona. En todo caso debe inspeccionarse una vez al año y si se hallan lodos sedimentados en la segunda cámara, debe limpiarse toda la fosa.
- No es necesario ninguna tubería de ventilación de la fosa y los gases formados pueden escapar por el sistema de ventilación de los drenajes.
- Nunca debe introducirse en la fosa recién destapada ninguna llama.
- El tanque séptico se colocará a una distancia horizontal de 3 metros de los edificios.
- Los pozos de absorción se colocarán a una distancia horizontal mínima de 15 metros de cualquier tubería o fuente de abastecimiento de agua.
- Es conveniente realizar la limpieza no extraer todos los lodos sin dejar una pequeña cantidad que servirá de inoculante para futuras aguas negras.
- Los tubos hacia la fosa séptica no deberán tener pendiente mayores de 1.5%



### **7.5.7. Recomendaciones en el manejo y mantenimiento de instalaciones eléctricas en las instalaciones deportivas**

#### 7.5.7.1. Generalidades:

Las instalaciones eléctricas interiores, principian desde su conexión al contador, “siendo desde este punto hacia el interior propiedad del consumidor”, y por lo tanto queda bajo su responsabilidad y cuidado.

Toda instalación eléctrica interior debe quedar debidamente protegida por un interruptor automático o fusible de capacidad adecuada.

#### **TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN:**

Es el centro vital de toda instalación eléctrica o en el caso de pequeñas instalaciones, es el interruptor general instalado en el interior del inmueble e inmediatamente después del contador, en lugar accesible en cualquier momento y sus funciones son las siguientes:

- a. Distribución de la energía eléctrica entre los diferentes circuitos que componen la instalación.
- b. Proteger la instalación contra corto circuitos o sobrecargas.
- c. Desconectar el servicio en el o en los circuitos que se deseen para la ejecución de trabajos o cuando por otras razones así se quiera.

#### **RECOMENDACIONES:**

- Es aconsejable que la persona encargada de la Instalación Deportiva sepa para que circuito sirve cada flipón.
- Al observar que un flipón se baja en el tablero principal, solo debe subirse una vez el flipón y si este se vuelve a bajar no tratar de volver a subirlo o inmediatamente deberá informar a quien corresponda.
- Al observar que en un tomacorriente la entrada se empieza a poner negra, es aconsejable limpiar esas entradas y en caso de ser necesario el cambio de un tomacorriente, debe bajarse el flipón al que le corresponde dicho circuito. Nunca se debe trabajar con la corriente conectada.
- Si se observa que los tubos de las lámparas de Neón oscilan será necesario realizar lo siguiente:
  - a. Apretar el tubo a sus terminales respectivas.
  - b. Cambiar el estarter.
  - c. Caso contrario avisar a quien corresponda.



- Si es necesario cambiar un interruptor de lámpara, también deberá bajarse su respectivo flipón.
- Al detectar calentamiento en alguna de las unidades de la instalación eléctrica, deberá desconectarse o bajar el flipón correspondiente e informarlo en el reporte respectivo.
- Nunca debe introducirse objetos o alambres inapropiados a los tomacorrientes.
- En caso de observar un corto circuito y si el flipón no se baja es necesario bajar el interruptor general y avisar inmediatamente a donde corresponda.

#### RECOMENDACIONES EN EL USO DEL EQUIPO HIDRONEUMÁTICO:

- Para el encendido o apagado de dicho equipo, deberá utilizarse el switch de cuchillas, nunca usarse el flipón.
- Si es necesario cambiar fusibles no se deberán poner fusibles de mayor amperaje y voltaje, además deberá desconectar el flipón correspondiente.
- Si el equipo no oscila su rango de presión entre las 20 y 40 libras deberá informarse a quien corresponda.
- Revisar la ficha de operación constantemente para no descuidar los tiempos de reparación y vida útil del equipo.

#### RECOMENDACIONES:

- Es responsabilidad de cada encargado o administrador del centro, saber en qué forma se encuentra distribuido cada circuito, y cuál es el flipón que desconecta el mismo, esto lo podrá saber prendiendo todos los elementos y desconectando su flipón, y podrá observar cual se paga.
- Al observar que un flipón se baja, ya sea en el tablero general o en los secundarios, solo se deberá subir una sola vez el flipón y si este se vuelve a bajar no se trate de subir otra vez e inmediatamente deberá informar a donde corresponda.
- Si observa que hay un corto circuito y por una u otra causa, el flipón no baja, se deberá bajar el flipón general y avisar a donde corresponda.
- Si usted observa que en determinados lugares del Complejo ya sean las placas de interruptor, tomacorrientes, y demás elementos de metal están energizados en poca o mucha magnitud, deberá avisar a donde corresponda, pues esto crea fuga de corriente.
- El encargado debe saber que un “Fusible” no constituye una protección específica para el motor, sino que únicamente protege a este contra los cortocircuitos. Razón por la cual al observar que un motor calienta demasiado o se fuerza mucho por



trabajar a su capacidad normal, deberá informar inmediatamente a donde corresponda.

- En el gimnasio y en los lugares donde se utilicen lámparas del tipo metal Halide, el encargado al encender las mismas deberá hacerlo ordenadamente, dando un espacio de tiempo prudencial (aproximadamente 5 minutos) entre encendido de cada una de las lámparas o circuitos de lámparas.
- Si hubiera necesidad de prender las lámparas Metal- Halide, dos o tres veces seguidas o en caso de estar prendidas hubiere un apagón, deberá dejarse 10 minutos mínimo para que las lámparas se enfríen y luego podrán prenderse.
- En las piscinas, si el alumbrado de la misma se rompiera algún vidrio protector, solo se volverá a poner hasta dejar protegido el sistema.
- Para mantener un buen funcionamiento en los motores y filtros de la piscina, el encargado debe conocer para que sirve cada sistema de protección que se encuentran en el cuarto de filtros.
  - a. Switch de cuchillas: Contacto en forma de cuchillas y que se conecta instantáneamente las tres líneas vivas o positivas que alimentan el motor, además consta de dos fusibles si es monofásico, 220 voltios o tres fusibles, si es trifásico, los fusibles son los que protegerán contra cualquier corto circuito al sistema no al motor.
  - b. Interruptor automático o reset: Nos sirve para evitar daños por sobre carga, debidas por ejemplo, a fallas en una fase o sea que una línea de corriente haga un sobrevoltaje. El interruptor automático consta de las siguientes partes:
    - i. Dispensador bimetálico en las tres fases como protección contra sobrecargas.
    - ii. Dispensador magnético como protección contra corto circuito.
  - c. El interruptor magnético funciona de la siguiente manera:

Si el relight de sobre carga se ha disparado, entonces por el consumidor o sea el motor no fluye ninguna corriente, las cintas bimetálicas se enfrían y vuelven a su posición inicial, de la misma manera el interruptor general “en este caso es cuando se recomienda que se pulse fuertemente el botón de Reset varias veces para lograr que el bimetálico vuelva a su posición original”.
- De acuerdo a lo expuesto si el interruptor magnético no se resete, no podrá subir el switch de cuchillas o el arrancador, porque el motor no funcionaria.



- Si se han realizado los pasos anteriores y el motor no funciona inmediatamente se informará a donde corresponda en su institución.
- El encargado debe velar porque el agua no suba a nivel de la alimentación del motor, pues esto crea problemas serios en el mismo.
- Para darle mantenimiento a estos elementos deberá ser solicitada al Departamento de Ingeniería de la C.D.A.G. o a donde corresponda en su institución.
- El encargado de la piscina velará porque al quemarse un fusible no se puentee o ponga un alambre para sustituir, pues quitarían la protección al motor.

#### NOTAS ADICIONALES:

- El supervisor de las instalaciones de su institución deberá entregar un informe por escrito a donde corresponda, acerca del resultado de la visita a las instalaciones deportivas a su cargo.
- Se elaborará un cuadro de control de cada instalación, a fin de llevar un record de visitas y de la situación de la instalación general.
- Se elaborará también un manual de mantenimiento para ser entregado al administrador de cada centro deportivo, este manual deberá contener también datos precisos acerca de las actividades de las personas que trabajan en el centro, así como información de cómo y con quien comunicarse, en caso de fallas mayores en la instalación de una consulta general.
- Se elaborarán carteles con rótulos que en alguna manera inciten a los usuarios para que respeten y cuiden las instalaciones deportivas.

#### RECOMENDACIONES:

- Es importante dotar a las instalaciones del equipamiento necesario y establecido en el diseño de cada ambiente; para que su funcionamiento sea el correcto, evitando improvisaciones y malos usos que solo deterioran y dañan dichas instalaciones.

#### 7.5.8. Tratamiento y depuración en piscinas

El agua de piscina, para su sucesiva reutilización, precisa de un tratamiento que la mantenga en continuo perfecto estado, es decir, limpia, cristalina, y exenta de microorganismos. Ello dispone una permanente eliminación física de partículas en suspensión y una constante depuración bacteriológico-química que garanticen dicho elemento líquido está dentro de los límites sanitarios tolerables y estipulados por la Organización Mundial de la Salud.



Tales premisas son imprescindibles en instalaciones de carácter público, tanto si son “de negocio” como aquellas que pertenecen a “colectivos privados” (comunidades, urbanizaciones, clubes, etc.).

En líneas generales, tanto si la piscina es de tipo intemperie o cerrada debe contar con local suficientemente ventilado que albergue al equipo de tratamiento de agua.

La red eléctrica deberá estar protegida contra cortocircuitos y sobrecargas mediante interruptores automáticos magneto térmicos y contra contactos indirectos o en circuitos derivados por medio de interruptor automático.

#### 7.5.8.1. Filtración

##### GENERALIDADES:

La filtración es un tratamiento físico que consiste en hacer pasar el agua, a una velocidad determinada, a través de una materia porosa, para retener las partículas en suspensión que contenga. Se trata por lo tanto de un proceso que no influye para nada sobre la composición química del agua, teniendo únicamente por objeto clarificarla.

A medida que las materias contenidas en el agua van, quedando retenidas en la materia porosa, los poros se van obstruyendo, terminando por cegarse totalmente e impidiendo la filtración.

Este fenómeno de “atascamiento”, se produce con tanta mayor rapidez cuanto más pequeños sean los poros de la materia filtrante, más cargada de impurezas esté el agua, y mayor sea la velocidad de filtración. Por otra parte cuanto más pequeño sean los poros, y más lenta la velocidad, más perfecta es la filtración.

Una vez atascada la materia filtrante, se desea proseguir la filtración, la única solución es efectuar una limpieza de dicha materia para desatascar sus poros. Si la naturaleza de la materia filtrante no permite efectuar esta limpieza, la solución es cambiarla por otra nueva.

Existen, dos técnicas principales de filtración:

- La primera consiste en hacerlo a través de una capa filtrante de poco espesor y poros muy finos, por ejemplo sobre papel, porcelana, etc.
- La segunda sobre una capa de materia filtrante de gran espesor y poros más abiertos.

En la práctica se utiliza poco la filtración sobre papel, excepto en laboratorios, debido a lo caro que resulta este procedimiento, por la necesidad de recambiar el papel del filtro; lo mismo puede decirse de la filtración sobre porcelana porosa, por lo engorrosa que resulta la limpieza de la superficie filtrante, que debe hacerse con un cepillo especial muy duro.





Se utiliza más filtración sobre diatomeas, que consiste en hacer pasar el agua sobre una fina capa de tierra de infusorios, a la que sirve de soporte un tejido de nylon muy apretado. La superficie se atasca muy a menudo, pero se renueva simplemente haciendo pasar agua en sentido contrario al de filtración, arrastrando así la capa filtrante. Agregando al agua a filtrar una dosis de diatomeas, se vuelve a depositar una nueva filtrante sobre el soporte de nylon.

El procedimiento de filtración industrial más utilizado en la práctica, por su eficacia y economía de implantación y mantenimiento, es la filtración sobre una capa gruesa de arena de sílex, insoluble en el agua.

Evidentemente, la filtración es tanto más eficaz cuanto más pequeño sea el tamaño, “granulometría”, de la arena elegida, pero también será más rápido, a igualdad de turbiedad del agua, atascamiento, o “colmatación” de la materia filtrante.

Por esta causa, se utilizan diversas granulometrías de sílex, de acuerdo con las características del agua a filtrar y las exigidas al agua filtrada.

Por lógica, todas las partículas de mayor tamaño que los poros, formadas por los intersticios entre los granos de arena, son retenidas en la superficie, o en el seno de la masa de arena, pero también son retenidas las partículas de menos tamaño que estos poros. En esta retención intervienen varios fenómenos: en primer lugar, la disminución del tamaño de los poros por las partículas retenidas y en segundo lugar varios fenómenos físicos como son las cargas eléctricas, el movimiento Browniano, las fuerzas de atracción de Vonder Waals, etc., de forma que se logra una filtración muy eficaz con arenas de granulometrías relativamente altas.

A medida que las impurezas contenidas en el agua van quedando retenidas en la masa filtrante, se produce su atascamiento, que se traduce en un aumento de la pérdida de carga, disminuyendo el caudal del filtro o, si se desea conservar constante el caudal, aumentando la presión del agua a filtrar. Si la presión del agua bruta no es suficiente, el caudal disminuye paulatinamente, pudiendo llegar a anularse totalmente. Pero cuando el aumento de la presión del agua de alimentación es excesivo, puede producirse el arrastre de las partículas retenidas, que aparecen en el agua filtrada, fenómeno conocido con el nombre de “perforación del filtro”. En cualquier caso, la filtración debe detenerse antes de que se produzca la perforación o el caudal filtrado disminuya excesivamente, poniendo de nuevo el sílex en condiciones de volver a filtrar mediante un lavado eficaz. El lavado de la masa se hace siempre a contracorriente del sentido de filtración, existiendo dos técnicas principales de lavado:

- Con agua solo
- Con agua y aire



Ambas técnicas tienen sus ventajas e inconvenientes, sus partidarios y detractores, cuya descripción sería larga e innecesaria. De cualquier forma que se haga, un buen lavado del lecho de sílex es rápido, sencillo y económico, lo que, unido a la eficiencia del filtro de sílex, ha hecho que esta técnica de filtración haya sido adoptada universalmente para su utilización industrial.

#### FILTROS DE SILEX:

Llamamos filtros a los aparatos en los que se efectúa el tratamiento descrito anteriormente.

Un filtro de sílex se compone principalmente de:

- La capa filtrante
- Un soporte de la capa filtrante.
- Un dispositivo de repartición del agua bruta, que, generalmente, sirve al mismo tiempo para recogida del agua del lavado.
- Un dispositivo de recogida de agua filtrada, que sirve al mismo tiempo para repartición del agua del lavado.
- Un juego de válvulas que permite efectuar el lavado del filtro.
- El recipiente que contiene los elementos anteriores.

El paso del agua a través de la materia filtrante puede hacerse por gravedad, a pequeña velocidad, utilizando filtros abiertos. Este procedimiento se emplea únicamente para grandes caudales cuando es necesaria una gran superficie de filtración, colocando a la salida del agua filtrada un dispositivo primigenio, que aumente la velocidad de filtración.

Si se utiliza un recipiente cerrado de filtración puede hacerse a presión conservando el agua, a la salida del aparato, la presión de entrada disminuida solamente en la pérdida de carga que experimente a su paso por el filtro; de esta forma se evita en muchos casos un doble bombeo.

Los filtros abiertos se construyen de obra de fábrica, en forma rectangular.

Los filtros cerrados consisten, generalmente, en un recipiente de chapa de acero, cilíndrico, cerrado por fondos bombeados. Hasta diámetros de 2,500 mm se utilizan con el eje vertical. Cuando se requieren mayores superficies de filtración se utilizan filtros cilíndricos con eje horizontal, consiguiendo así mayor economía en instalaciones de idénticas condiciones de funcionamiento.

Hasta ahora hemos hablado de la filtración como un tratamiento que se utiliza únicamente para la clarificación del agua; sin embargo, no siempre es así. Sustituyendo la capa filtrante de sílex por otra capa filtrante de distinta naturaleza, se pueden conseguir otros tratamientos que citamos a continuación:



## OTROS PROCESOS DE FILTRACIÓN:

### DESODORIZACIÓN:

Al filtrar el agua a través de una capa de carbón activado, se absorben los gases contenidos en la misma, eliminando así los olores y sabores desagradables. Se utiliza mucho este tratamiento para eliminación de los restos de cloro en aguas esterilizadas, sobre todo en la fabricación de bebidas carbónicas. El agua desodorizada adquiere un brillo y una limpieza notables.

Filtrando el agua a través de un producto especial, se puede lograr la eliminación total del hierro, siempre y cuando la dosis contenida en la misma no sobrepase los 6mg/litro.

### NEUTRALIZACIÓN:

Según la cantidad y naturaleza de las sales disueltas, el agua debe tener un pH (índice de acidez o alcalinidad) determinado. Cuando este pH es menor que el que le corresponde, se dice que el agua es ácida o agresiva; en estas condiciones, el agua ataca al hierro, plomo y otros metales.

Filtrando esta agua a través de un producto especial, se logra establecer el equilibrio del pH, quitándole su agresividad.

Todos estos tratamientos se hacen casi exclusivamente en filtros cerrados, y para ejecutarlos es necesario que el agua esté completamente limpia. Si es preciso hacer uso de estos tratamientos en agua turbia, es necesario clarificarla previamente.

### FORMULACIÓN SOBRE FILTROS

Cuando las impurezas contenidas en el agua son de mayor tamaño que los poros de la materia filtrante, son retenidas partículas menores que los poros de la materia filtrante, por las causas que hemos dicho anteriormente.

A pesar de todo, el agua tiene en suspensión materias tan extraordinariamente finas, que atraviesan los filtros, por finos que éstos sean, siendo imposible retenerlas por este método. Estas suspensiones se llaman “coloidales” y se definen por su capacidad para atravesar los filtros.

Cuando se desea clarificar un agua que contiene partículas en suspensión coloidal, es necesario agruparlas de tal forma que no puedan atravesar la materia filtrante. Para agruparlas, es preciso añadir al agua un reactivo, que consiste casi siempre en una sal metálica de un ácido inorgánico, siendo los más utilizados el cloruro férrico, sulfato ferroso y sulfato de alúmina. Sobre todo este último, debido a que no se corre el peligro de colorear el agua y a que las sales de aluminio no son tóxicas.

Por efecto del reactivo, que se debe agregar en dosis adecuadas, las materias coloidales rompen su equilibrio eléctrico, agrupándose en pequeñas, masas gelatinosas llamadas “flóculos”; éstos precipitan, siendo entonces retenidos por los filtros.



Los flocúlos así retenidos forman en la superficie filtrante una capa de materias gelatinosas que sirve al mismo tiempo de catalizador, facilitando la floculación de todas las materias contenidas en suspensión coloidal.

#### FILTROS RAPIDOS:

Se han desarrollado más recientemente una técnica de filtración sobre sílex a alta velocidad para el tratamiento de aguas limpias, que se utiliza casi exclusivamente para la filtración de agua de piscinas en circuito cerrado.

Esta técnica se ha desarrollado para sustituir a la filtración sobre capa de diatomeas, con filtros de análogo volumen, habiéndose logrado:

Reducir a la mitad la superficie de filtración al aumentar al doble la velocidad que normalmente se utilizaba en tratamiento de agua de piscinas.

Reducir altura de filtros, al desaparecer las capas de grava soporte de la arena.

Reducir el caudal del agua del lavado.

Suprimir cualquier tipo de gasto de mantenimiento por renovación de la capa filtrante (diatomeas) o por ayudantes de floculación (antiguos filtros de sílex).

Estos logros suponen una notable economía de implantación y una mayor comodidad de manejo y explotación, puesto que en piscinas equipadas con estos filtros, el único gasto de reactivo que se produce es el del producto elegido para esterilización del agua de la piscina.

Los filtros rápidos son análogos, en su concepción, a los filtros normales diferenciándose principalmente en el tipo de colectores, adecuados para soportar la carga de arena sin capas soportes de grava.

#### 7.5.8.2. Dosificación de reactivos:

##### GENERALIDADES:

En la depuración de agua se utilizan diversos reactivos, que podemos clasificar en tres tipos:

- a. Reactivos sólidos
- b. Reactivos líquidos
- c. Reactivos gaseosos

##### REACTIVOS SÓLIDOS:

Se utilizan en pequeñas instalaciones, principalmente para la dosificación de productos anti-incrustantes y anticorrosivos a base de poli fosfatos, por medio de dosificadores por desplazamiento. En grandes instalaciones de depuración de agua la dosificación de las coagulantes, cal, carbonato sódico, carbón activado, etc....., se realiza en forma de polvo o grano de arroz.



#### REACTIVOS LÍQUIDOS:

Pueden ser soluciones de reactivos sólidos o reactivos líquidos propiamente dichos, como hipocloritos, ácido clorhídrico, etc.

La dosificación de reactivos líquidos, se hace por dos métodos principales:

- a. Por gravedad
- b. Por bomba dosificadora

#### DOSIFICADOR POR GRAVEDAD:

Consiste en un depósito de preparación y almacenamiento de la solución, que puede o no ir provisto de un agitador. La solución pasa a un pequeño depósito de nivel constante, provisto de una válvula fina. La regulación de la dosificación se logra abriendo más o menos la válvula de salida.

Cuando se trata de dosificar reactivos líquidos en un medio a presión, o de dosificarlos con precisión, se utilizan las bombas dosificadoras.

#### BOMBAS DOSIFICADORAS:

Son bombas aspirantes-impelentes que pueden ser de membrana o de émbolo. En las bombas de membrana, la variación del volumen de la cámara se logra por el desplazamiento de una membrana elástica y en las de émbolo por el desplazamiento del pistón. Las bombas de membrana son más económicas que las de pistón y no necesitan prensaestopas; en cambio, presentan dificultades de cebado cuando no se ha eliminado totalmente el aire de las cámaras y sólo valen para presiones poco elevadas, por la elasticidad de la membrana.

Las bombas dosificadoras de émbolo, suelen ser autocebantes y pueden utilizarse para presiones elevadas.

En la dosificación de reactivos líquidos por bombas dosificadoras, es necesario filtrar previamente las soluciones de reactivos, o colocar un filtro en la aspiración de la bomba, para evitar fallos en las válvulas.

#### REACTIVOS GASEOSOS:

En la depuración de aguas, el reactivo gaseoso más frecuentemente utilizado es el cloro, por lo que nos limitaremos a describir los dosificadores de cloro llamados "Clorómetro" y dentro de éstos, el tipo que se emplea actualmente es el de "vacío", pasando por alto los clorómetros a presión, que en la actualidad están prácticamente eliminados.

#### CLORÓMETROS DE VACÍO:

En general, los clorómetros "de vacío" constan de:

- Un filtro de gas cloro.
- Un eyector para crear el vacío necesario para la aspiración del gas.
- Un regulador de presión del gas, para una presión inferior a la atmosférica.



- Un rota metro que indica el caudal de gas dosificado.
- Una válvula de retención, para evitar la entrada de agua del eyector al aparato.

En este tipo de clorómetros no existen fugas, porque al producirse la pérdida del vacío cesa la dosificación de cloro, y lo mismo pasa si se corta el agua motriz del eyector.

Todos los dosificadores de cualquier tipo de reactivos deben estar construidos con materiales inatacables por el reactivo a utilizar.

En todos los dosificadores accionados por la electricidad puedan montarse dispositivos automáticos de dosificación y de regulación de la dosis dosificadora, más o menos complicados, dependiendo de las características de la instalación, del reactivo y dosificador utilizados.

#### 7.5.8.3. Desendurecimiento:

##### GENERALIDADES:

##### AGUAS DURAS Y AGUAS BLANDAS:

Como es sabido, en la Naturaleza no se encuentra nunca agua pura. Sus impurezas suelen estar constituidas por sustancias en suspensión, más o menos coloidal, que afectan principalmente, al aspecto físico del agua y que son las causantes de la turbiedad; y por sales disueltas que, generalmente, no dan turbiedad ni color al agua, pero le proporcionan sus características químicas propias.

Siendo el agua un líquido capaz de disolver la mayor parte de las sales, lo normal es que contengan en solución las sales más comunes, que ha ido disolviendo en los terrenos atravesados por ella. Estas sales, solubles en el agua pueden estar en cualquiera de las formas conocidas, pero principalmente se encuentran bajo la forma de bicarbonatos, carbonatos, sulfatos, cloruros, silicatos, etc., pudiendo ser cálcicas, magnésicas, sódicas, ferrosas, etc.

Como queda dicho, las sales disueltas son las que dan al agua sus características químicas siendo las de calcio (Ca) y magnesio (Mg) las que hacen que el agua sea más o menos “dura” es decir, un agua es tanto más dura cuanto mayor sea su concentración de calcio y magnesio, y, por el contrario, tanto menos dura cuanto menor sea dicha concentración, correspondiendo la dureza 0, a la ausencia de tales sales.

##### DESCRIPCIÓN:

Se conoce con este nombre la operación necesaria para eliminar la dureza del agua, es decir, sus iones calcio y magnesio. El desendurecimiento puede ser total o parcial, según se trate de eliminar total o parcialmente la dureza del agua.



El desendurecimiento no puede hacerse transformando las sales de Ca y Mg contenidas en el agua en compuestos insolubles y haciendo que precipiten. Ya hemos visto que por ebullición se puede hacer desaparecer parte de la dureza del agua, al temporal.

Para precipitar el Ca y Mg en forma de compuestos insolubles, es necesario agregar al agua reactivos, cal y carbonato sódico, en las dosis adecuadas, y, después de mezclarlos perfectamente con el agua, dejarla en reposo para facilitar la decantación de los compuestos insolubles formados, o mejor aún, darle un movimiento que facilite la decantación de tales productos.

En el desendurecimiento con cal sosa, se puede llegar a conseguir un agua tratada con una dureza de 4 a 6 Hf, pero es un método que requiere grandes gastos de instalación, puesto que es necesario disponer de un decantador, dos dosificadores de reactivos muy precisos, un dispositivo de regulación del caudal de agua bruta, etc., con todo, los resultados no son nunca constantes, puesto que pueden variar con la temperatura del agua a tratar y la calidad de los reactivos utilizados, además de las variaciones en la dureza del agua bruta.

A causa de estos inconvenientes, el tratamiento de desendurecimiento cal sosa sólo se utiliza en la actualidad como pre-tratamiento de aguas originalmente turbias, para alimentar a grandes calderas, o aprovechando la decantación, para desendurecer parcialmente aguas muy duras de abastecimiento a grandes comunidades, en resumen, se realiza casi siempre aprovechando el decantador de clarificación de aguas y en grandes caudales únicamente.

El método más moderno, económico y cómodo de explotación, es el desendurecimiento intercambio iónico. Este método consiste en filtrar el agua a través de una sustancia llamada “resina cambiadora de iones”, que capta los iones Ca y Mg del agua y los sustituye por iones sodio, que como sabemos, no dan dureza al agua.

#### **7.5.9. Mantenimiento planificado de la iluminación:**

El mantenimiento planificado de iluminación tiene un gran valor hoy en día. Buena iluminación es algo imprescindible en la vida moderna; es vital en los negocios, industria, comercio e inclusive en nuestro diario vivir. La iluminación provee seguridad y confort, nos ayuda en nuestro trabajo y en nuestros ratos de esparcimiento, obteniendo en ambos casos buenos resultados.

En la industria un buen mantenimiento y por tanto una eficiente iluminación significa producción rápida, mejora en la calidad del producto y reducción de errores en el producto y los accidentes. Mejora la calidad de enseñanza y aprendizaje en escuelas. En oficinas hace las rutinas más fáciles, aumenta la eficacia y hace más confortable el ambiente de trabajo. Por último, en el comercio resalta la mercadería de una mejor forma, dando como resultado mejores ventas y satisfacción del cliente.



Buena iluminación significa un buen mantenimiento planificado de la iluminación.

El presente artículo pretende explicar cómo llevar a cabo un Mantenimiento planificado de la iluminación, con un apropiado diseño e instalación del sistema de iluminación.

#### 7.5.9.1. Factores que reducen la eficiencia de su sistema de iluminación:

Polvo, suciedad, mugre; causan depreciación en la iluminación producida por las luminarias, así como el mal funcionamiento de la luminaria producto de una mala operación del balastro, bases, tubos, difusores, etc.

##### POLVO, SUCIEDAD Y MUGRE:

Ya sea que el negocio sea altamente industrial o bien una oficina con aire acondicionado, el polvo, la suciedad y la mugre son inevitables; acumulándose tanto en las luminarias como en las paredes, cielos, etc.; superficies que ayudan a la reflexión de la luz y que al irse ensuciando, empiezan a bajar los niveles de iluminación originales, pero manteniéndose el mismo consumo de energía.

La pérdida de iluminación causada por el polvo, suciedad o mugre, depende del tipo de luminaria que se utilice; las condiciones de suciedad en la atmósfera, y periodicidad en la limpieza. Pérdidas entre un 8% y un 10% es esperada en ambientes “limpios”, y hasta más de un 50% en condiciones severas.

##### DEPRECIACIÓN EN LA SALA DE LUZ:

Nada es eterno. A medida que la lámpara avance en sus horas de vida de uso, menos será la salida de luz entregada por la lámpara. La curva de mantenimiento de lúmenes puede ser dibujada para cualquier lámpara, y nos muestra cual es la salida de luz en varios puntos de ciclo de vida de la lámpara. Típicamente, un fluorescente al final de la vida, sólo producirá entre el 80% y 85% de la salida de luz inicial.

##### FALLA EN LAS LÁMPARAS:

Una lámpara quemada en una instalación de 100 lámparas no significa mucho desde el punto de vista del nivel de iluminación, es apenas un 1%, pero si luego otra falla es ya un 2%; y así sucesivamente. Lámparas quemadas o lámparas llegando al final de su vida útil, no sólo dan una mala apariencia y un mal concepto de mantenimiento; sino también causa pérdidas de iluminación sustanciales, y además causa una alta inversión cuando se quieren poner las cosas correctas otra vez. Y como si esto no fuera poco, las lámparas fluorescentes al final de su vida empiezan a parpadear, causando muchas veces daños en el balastro.

##### DETERIORAMIENTO DE LUMINARIAS:

Los plásticos, las pinturas y el metal en las luminarias, se deprecian. El polvo, la mugre, el tiempo también afectan estos elementos, causando reducción en los niveles de iluminación. Dependiendo del tamaño del sistema de iluminación, el problema puede ser





uno de los de mayor proporción. Sólo un programa de limpieza consistente puede mantener estas pérdidas en un mínimo aceptable.

#### PERDIDA DE DINERO...RESULTADO DE UN MANTENIMIENTO POBRE:

Ya sea que a la instalación se le dé mantenimiento o no, el consumo de electricidad será el mismo. El uso de electricidad no es una función de la eficiencia del sistema de iluminación. De tal forma que una instalación con pobre mantenimiento significará pérdida en el nivel de iluminación e igual consumo de energía, por tanto pérdida de dinero.

#### MANTENIMIENTO PLANIFICADO DE LA ILUMINACIÓN: UNA SOLUCIÓN QUE AHORRA ENERGÍA, AHORRA DINERO...Y SE PAGA SOLA:

El mantenimiento planificado de la iluminación es la solución más económica para resolver problemas en los sistemas de iluminación.

Este mantenimiento es un programa de servicios que puede ser llevado a cabo por el mismo personal de mantenimiento que labora en la empresa dándoseles un apropiado entrenamiento.

#### PROGRAMACIÓN PARA REEMPLAZO EN GRUPO:

El reemplazo en grupo es uno de los más importantes aspectos del servicio de mantenimiento en iluminación. Basado en un planeamiento cuidadoso, la programación de reemplazo en grupo involucra cálculos de promedios de vida y de salida de luz de las lámparas en las luminarias.

El reemplazo en grupo consiste en programar un cambio general de lámparas de todo el sistema de iluminación de acuerdo a los cálculos hechos de promedio de vida y pérdida en salida de lúmenes de la lámpara. De paso al hacer estos cambios, se revisan balastos, bases, difusores, etc.; llevándose a cabo los cambios necesarios.

Mientras que el reemplazo individual (uno a uno conforme se van quemando) es una solución que no ofrece una eficiente utilización de la labor de mantenimiento; el reemplazo en grupo sí lo hace. El reemplazo individual es más caro puesto que el personal deberá llevar a cabo una labor previa a cambiar una lámpara para precisamente cambiar sólo una; mientras que en el reemplazo en grupo se hace una organización y planeamiento total para cambiar una gran cantidad de lámparas, obteniéndose un promedio de horas hombre por lámpara inferior. Adicional a esto, este reemplazo puede ser programado en horas no hábiles de la empresa.

#### DEL MANTENIMIENTO EN SI:

Aparte del reemplazo en grupo, el mantenimiento deberá programar servicios periódicos que incluyan: lavado o limpieza de lámparas luminarias y difusores, reemplazo de lámparas y balastos defectuosos, bases o difusores dañados, y cambios de algún otro componente que esté afectando el nivel de iluminación.



#### BENEFICIOS ADICIONALES DEL MANTENIMIENTO PLANIFICADO EN ILUMINACIÓN:

Adicional a los ahorros obtenidos en mano de obra, producto de este tipo de mantenimiento, existen algunos otros beneficios adicionales tales como: excelentes niveles de iluminación en áreas de trabajo, máxima utilización del sistema de iluminación y significativo ahorro en balastos, pues al cambiar las lámparas antes que éstas empiecen a fallar evita daños que las lámparas al empezar a parpadear provocan en los balastos.

Finalmente, un mantenimiento planificado de la iluminación significa menos interrupciones en el trabajo, reducción de lámparas, balastos, luminaria, etc., en reserva; alta eficiencia y gran productividad en la empresa. Permite planear de una forma más eficiente los gastos de mantenimiento del sistema de iluminación.

Las ideas aquí planteadas, son precisamente eso, ideas dirigidas a gente que labora en el área de mantenimiento para que de acuerdo a sus requerimientos específicos en las empresas que laboran, planifiquen el mantenimiento de su iluminación.

#### INTERCAMBIABILIDAD DE LÁMPARAS Y BALASTROS

##### TIPOS DE LÁMPARAS

| TIPOS DE BALASTROS                      | LUMALUX | UNALUX                     | METALARC                   | METALARC SWINGLINE         | SUPER METALARC             | MERCURIO                      |
|---|---------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| H P S ESTÁNDAR                          | OK      | ALTO VOLTAJE<br>CORTA VIDA | NO CONFIABLE<br>CORTA VIDA | NO CONFIABLE<br>CORTA VIDA | NO CONFIABLE<br>CORTA VIDA | ALTO VOLTAJE<br>VIDA REDUCIDA |
| METAL HALIDE<br>CW o CWA                | NO      | CORTA VIDA<br>CORTA VIDA   | OK<br>NO                   | OK<br>OK                   | OK<br>NO                   | OK<br>OK                      |
| SIN CAPACITADOR DE ARRANQUE<br>CW o CWA | NO      | NO                         | NO                         | NO                         | NO                         | OK                            |
| AUTOTRANSFORMADOR<br>LAG MERCURY        | NO      | OK                         | NO                         | NO                         | NO                         | OK                            |
| REACTOR DE MERCURIO                     | NO      | OK                         | OK*                        | NO                         | OK*                        | OK                            |

\*Solamente en reactor de 480 voltios, hasta +50°F para lámparas de 1000 Watts a -20°F para lámparas de 175, 250, y 400 Watts.



RESUMEN DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE ALUMBRADO MAS UTILIZADOS

| CARACTERÍSTICAS   | INCANDESCENTES                                 | FLUORESCENTES   | VAPOR DE MERCURIO              | ALTA PRESIÓN                           | BAJA PRESIÓN   |
|---|--|---|--------------------------------|--|--|
| Potencia (Vatios)   | 15 a 1500                                      | 40 a 219  | 40 a 1500                      | 75 a 1000                              | 50 a 180   |
| Vida Útil (Horas)   | 750 a 9000                                     | 9000 a 30000  | 16000 a 24000                  | 10000 a 20000                          | 10000 a 25000  |
| Eficiencia (Lúmenes por vatios sólo las lámparas)           | 15 a 25  | 55 a 88   | 40 a 63                        | 100 a 140                              | 120 a 180  |
| Tiempo Reposición (Minutos en caso interrupción momentánea) | Inmediato                                      | Inmediato   | 3 a 10 minutos                 | Menos de un minuto                     | Inmediato  |
| Altura de Montaje (metros p/iluminación de áreas)           | Menos de 5 metros                              | Menos de 7 metros   | 5.5 a 14 metros                | 8 a 30 metros                          | 9 a 30 metros  |
| Resolución de color   | Muy Buena a Excelente                          | Buena a Excelente   | Pobre a Muy Buena              | Regular                                | Pobre  |
| Colores más acentuados                                      | Rojo<br>Naranja<br>Amarillo                    | Naranja<br>Amarillo<br>Azul   | Amarillo<br>Verde<br>Azul      | Amarillo<br>Naranja<br>Verde           | Amarillo<br>Naranja  |
| Control de Deslumbramiento (Con luminaria típica)           | Regular  | Muy Bueno   | Bueno                          | Bueno                                  | Pobre  |
| Costo comparativo de la luminaria completa                  | Bajo, las unidades son sencillas               | Moderado  | Mayor que el fluorescente      | El más alto                            | Mayor que mercurio   |
| Costo comparativo de operación                              | Alto, debido a la corta vida y baja eficiencia | Más bajo que el incandescente. Costo de reposición mayor que los de alta presión. | Más bajo que el incandescente. | El más bajo. Pocas unidades requieren. | Más bajo que el incandescente, pero mayor que el fluorescente. |



### 7.5.10. Control y mantenimiento de gramas:

#### TIPOS DE GRAMA EN ÁREAS DEPORTIVAS EN NUESTRO MEDIO

Climas Fríos : Kinkajú

Climas Cálidos  
y Templados:

Bermuda Común

(Cynodon dactylon)

San Miguel Hoja Ancha

#### CUIDADO DE LA GRAMA

Corte: Una o dos veces por semana, que la altura de la grama no sobrepase 3 cms.

Rodillo: Se pasa después del corte (Adapta la hierba al terreno).

Riego: En época calurosa regar una vez por semana, en época muy calurosa y suelos muy permeables dos veces por semana y en tiempo fresco Una vez cada diez días. Riego diario provoca un sistema radicular Superficial. La cantidad de agua es 10 cm de profundidad.

Aireación: Clavado de púas en el suelo a una profundidad de 7 cms, permite la aireación del sistema y evita la compactación.

Fertilización: Por regla general es correcto hacer análisis de suelos para fertilizar, aunque un buen plan de fertilización anual es el siguiente:

Al inicio de las lluvias aplicar una libra de 15-15-15 cada 10 M2 a los dos meses

una libra de urea por cada 10 M2 y repetir cada 60 días, en octubre aplicar otra vez 15-15-15 y cada 2 meses urea.

#### PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN

##### Plagas del suelo:

Lombrices, tipulas, gallina ciega, gusanos de alambre  
Picudos, (Mayates), hormigas.

##### Plagas al Follaje:

Mayates (picudos) y hormigas pájaros.

##### Hongos:

Problema poco común, característico en zonas muy húmedas, suelos mal drenados.

##### Malezas:

De hoja ancha y gramíneas.

##### Áreas descubiertas o maltratadas:

Manchas desnudas, brotes amarillentos o muertas, brotes dispersos o agujeros.



CORRECCIÓN Y COSTO DE PROBLEMAS:

PLAGAS DEL SUELO:

En forma preventiva aplicar una vez al año Volatón (granulado).  
Dos bolsas de 50 libras por campo usará DIBROM, dos aplicaciones (un litro cada 15 días).

PLAGAS AL FOLLAJE:

En forma preventiva un litro cada Cuatro meses.

HONGOS:

Evitar las condiciones de excesiva humedad.

Malezas:

De hoja ancha, aplicar cualquiera de los siguientes herbicidas: 2-4D Amina Gezaprin, Bandel, o mezclas de los mismos ceto de 2-4D Amina Gezaprim

ÁREAS MALTRATADAS:

Áreas descubiertas, manchas, brotes amarillentos o muertos, se corrigen colocando tepes de nuevo.  
Agujeros se corrigen aplicando tierra Tamizada en forma continua

Fertilización:

Urea 46%  
15-15-15 o triple quince  
Abono Foliar por litro.  
Agrotins  
Nitrofosca o similares

### 7.5.11. Principios básicos de fontanería:

Los principios básicos de fontanería que a continuación damos, son de suma importancia para obtener un ambiente sanitario que proteja la salud del ser humano. Este ambiente sanitario se puede lograr a través de diseños e instalaciones y mantenimiento adecuados de las tuberías y piezas sanitarias.

Los detalles de construcción varían de país a país, así como las normas de los diferentes ministerios de salubridad; sin embargo, los propósitos deseados tanto por los gobiernos como por los diseñadores particulares son los mismos: Los necesarios para proteger la salud de la población.

#### PRINCIPIO NO. 1

Toda construcción destinada para ser habitada u ocupada por seres humanos deberá estar provista de un abastecimiento de agua pura y saludable, que no esté ni



conectada a fuentes de agua peligrosas o contaminadas, ni sujetas a rebalses o succiones que la lleven a fuentes contaminadas o a ser sifonadas.

**PRINCIPIO NO. 2**

Los muebles sanitarios, dispositivos y accesorios deberán ser alimentados con agua en suficiente volumen y a presiones adecuados, para permitirle a éstos que funcionen satisfactoriamente y sin excesivo ruido, bajo condiciones normales de uso. El agua caliente deberá ser únicamente para accesorios que normalmente la requieran para su uso adecuado.

**PRINCIPIO NO. 3**

El sistema de tubería deberá ser diseñado y ajustado para usar la cantidad mínima de agua necesaria y que permita su funcionamiento y limpieza adecuados.

**PRINCIPIO NO. 4**

Accesorios o artefactos para calentar y almacenar agua deberán ser diseñados e instalados cuidadosamente para evitar peligros de explosión causados por recalentamiento.

**PRINCIPIO NO. 5**

Cada edificio que tenga instaladas tuberías y muebles sanitarios y que esté colindante a una calle o alero que tenga cañería sanitaria pública (sistema de cloacas), deberá tener conexión a esa cañería.

**PRINCIPIO NO. 6**

Cada unidad familiar en edificios colindantes con un sistema de cloacas o con tanque séptico particular, tendrá por lo menos, un inodoro y un lavatorio. Es, además, recomendado que el lavatorio y tina o ducha estén instalados correcta y adecuadamente para cumplir con las normas de sanidad e higiene personal.

**PRINCIPIO NO. 7**

Los muebles sanitarios serán fabricados de un material liso y no absorbente como la loza de china vitrificada, y tendrán que estar libres de superficies que propicien la descomposición y el mal olor, asimismo, deberán estar instalados en habitaciones que tengan luz y ventilación.

**PRINCIPIO NO. 8**

El sistema de desagüe (tubería sanitaria) será diseñado, construido y mantenido para evitar la descomposición, depósito de sólidos u obstrucción, y que tenga registros, suficientes para la fácil limpieza de la tubería.

**PRINCIPIO NO. 9**

La tubería de un sistema será de un material durable, libre de desperfectos de fabricación y diseñado y construido convenientemente para que sirva a satisfacción (Ejemplo: P.V.C., cobre, hierro galvanizado).



**PRINCIPIO NO. 10**

Cada mueble sanitario o accesorio conectado directamente con el sistema de desagüe, deberá equiparse con un sello de agua para evitar la entrada de los malos olores del desagüe en la habitación donde esté instalado.

**PRINCIPIO NO. 11**

El sistema de desagüe estará diseñado para que permita y provea de una circulación adecuada de aire en todas sus tuberías, para evitar el peligro sifoneo, aspiración (succión) o forzar la descarga de los sellos de agua bajo condiciones de uso normales (Tuberías de ventilación).

**PRINCIPIO NO. 12**

Cada terminal de ventilación deberá extenderse al aire del exterior del edificio y ser instalada para disminuir las posibilidades de obstrucción y del retorno de aire mal oliente al interior del edificio.

**PRINCIPIO NO. 13**

El sistema de tubería será puesto a pruebas de presión, que de manera efectiva, demuestre cualquier fuga o desperfecto.

**PRINCIPIO NO. 14**

No se permitirá la entrada al sistema de desagüe, de ninguna sustancia que obstruya, produzca mezcla explosiva o interfiera indebidamente con el proceso de desagüe de las aguas negras (tubería sanitaria).

**PRINCIPIO NO. 15**

Protección adecuada deberá darse a un mueble sanitario o accesorio que esté conectado con el sistema de desagüe y donde exista la posibilidad de rebalse especialmente en áreas donde se encuentren alimentos, agua, artículos estériles y materiales similares.

**PRINCIPIO NO. 16**

Ningún mueble sanitario deberá instalarse en una habitación que no tenga ventilación ni iluminación adecuadas.

**PRINCIPIO NO. 17**

Si inodoros u otros muebles sanitarios son instalados en edificios donde no haya un sistema de cloaca a una distancia razonable, deberán tomarse las precauciones para sacar del edificio, por algún método aceptable, las aguas negras del sistema de desagüe del edificio, hasta el lugar donde esté el sistema de cloaca o tanque séptico.

**PRINCIPIO NO. 18**

Cuando un sistema de desagüe esté sujeto a rebalse de sus aguas, deberán tomarse las precauciones necesarias para prevenir la inundación del edificio.



#### PRINCIPIO NO. 19

Sistemas de tubería serán mantenidos en condiciones sanitarias y de servicio, óptimos (Ver definición de fontanería en “Definición de términos”).

#### PRINCIPIO NO. 20

Todos los muebles sanitarios y accesorios deberán ser instalados guardando su correcto espaciamiento y permitiendo su acceso (Ver “Consideraciones de espacio”).

#### PRINCIPIO NO. 21

La fontanería deberá tener en cuenta el respeto a los miembros estructurales del edificio, en la instalación de las tuberías para evitar daños innecesarios a paredes, vigas, columnas y otras superficies.

#### PRINCIPIO NO. 22

Las aguas negras (aguas de desagüe) del sistema de tubería que puedan ser perjudiciales para aguas superficiales o subterráneas, deberán ser tratadas en forma aceptable antes de descargarlas al terreno, canales o vías fluviales.

#### HERRAMIENTAS DE FONTANERÍA:

Para facilitar la instalación de muebles sanitarios se recomienda utilizar las herramientas básicas adecuadas, algunas de uso común en el hogar para otras labores.

El fontanero capacitado usará, cuando las circunstancias lo exijan, otras herramientas más especializadas para efectuar su trabajo, sin embargo, con las herramientas básicas se cumplen eficientemente varias tareas de fontanería e instalación. Es aconsejable mantener siempre en óptimas condiciones las herramientas, para el mejor resultado del trabajo.

#### CONSEJOS ÚTILES- LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE LOS MUEBLES SANITARIOS

La china vitrificada es el único material producido por el hombre con el que se fabrica loza auténticamente sanitaria. Es una mezcla de varios componentes cerámicos homogenizados y fundidos a altísimas temperaturas, produciendo un material de gran dureza y brillo, no absorbente, resistente a la corrosión y fácil de limpiar.

Es sumamente importante que el constructor (Maestro de Obra o Fontanero) le informe al dueño de la vivienda, edificio, fábrica, etc., que la china vitrificada no es absorbente y por lo tanto, sumamente higiénica, sin embargo golpes o impactos fuertes con herramientas u objetos especialmente metálicos puede dañar o rayar la superficie.

El acabado de los muebles sanitarios se puede proteger siguiendo los siguientes consejos:

- Para limpiar los muebles aplique jabón y agua, enjuague con agua limpia y frote con una franela o toalla.
- Si el método anterior no funciona satisfactoriamente, utilice un detergente líquido. Evite detergentes abrasivos.





Para evitar depósitos que con cierto tipo de agua se van formando, evite el uso de cuchillos o navajillas de afeitar, ya que pueden arruinar la superficie y consecuentemente el brillo natural de la pieza sanitaria.

Si el agua que usted recibe a través de las tuberías en su residencia, o edificio no tiende a formar depósitos o sales, no tendrá problema serio de limpieza, pues mucho del mantenimiento tiene que ver con la calidad y naturaleza de las tuberías de agua pura y de aguas negras, además todo depende del buen diseño y distribución en cuanto a ventilación y golpe de ariete en su instalación inicial.

Los minerales de algunas aguas potables pueden decolorar y manchar las piezas sanitarias.

Ciertas medicinas, tintes de cabello y solventes de plástico deben limpiarse de inmediato, para evitar la formación de manchas.

Después de que un inodoro (sanitario) ha sido limpiado, enjuague y descargue el contenido líquido de la taza antes de ser utilizado. Evite dejar caer en el sifón del inodoro basuras, juguetes, toallas sanitarias, mantillas desechables de bebé, peines, cepillos de dientes, etc., ya que tales objetos obstruirán el sifoneo y desagüe del inodoro. En caso de obstrucción se recomienda llamar a un fontanero para que en forma profesional ayude a desalojar el objeto causante de la obstrucción.

El Constructor (Maestro de Obra o Fontanero) deben acogerse a las buenas prácticas de fontanería y se sugiere que se incluya en las especificaciones arquitectónicas o de construcción, lo siguiente:

- a. El Constructor (Maestro de Obra o Fontanero) deberá proveer protección a todas las superficies de los muebles sanitarios y a sus respectivas griferías, antes, durante y después de su instalación y hasta que su trabajo esté completo y aceptado.
- b. El Constructor no utilizará los muebles sanitarios para almacenar o depositar herramientas u otros materiales, ni como soporte o plataforma. Ejemplo: Pararse sobre el asiento de un inodoro para pintar o instalar bombillos o cable eléctricos, etc.
- c. Toda precaución debe tomarse durante el período de construcción para evitar daños a las piezas sanitarias y a sus respectivos accesorios y grifería, tanto en su superficie como en su funcionamiento.



#### LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE LA GRIFERÍA:

Al igual que la loza sanitaria, la grifería cromada debe limpiarse con limpiadores líquidos a base de amoníaco, cloro o los mismos que se usan para limpiar vidrios. No deben usarse abrasivos, pues estos, con los años erosionan la capa metálica.

Si la grifería de su lavatorio o mueble sanitario gotea, llame a un fontanero de inmediato.

#### LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE ASIENTOS MAPRESA:

Al igual que en los casos anteriores, no deben usarse abrasivos, ni desinfectantes líquidos de reconocida potencia, sino detergentes líquidos. Evite rayarlos, pues el agrietamiento o la erosión del esmalte permite la filtración de humedad y la vida del asiento se acorta.

#### MATERIALES DE LAS TUBERÍAS:

Las tuberías, tanto las de alimentación de agua pura como las que conducen las aguas de desechos (tuberías sanitarias o de aguas negras) están fabricadas de diferentes materiales, entre los más comunes tenemos:

Alimentación de agua pura

- P.V.C
- Hierro galvanizado
- Cobre Rígido
- Cobre Flexible

Tuberías Sanitarias (Aguas Negras)

- P.V.C
- Hierro Fundido
- Alcarraza
- Concreto (para campo de irrigación de los tanques sépticos).

#### TUBERÍA DE HIERRO GALVANIZADO:

La tubería de este material es bastante generalizada y ha estado en uso durante varias décadas a nivel mundial. El material en sí es hierro con un baño o recubrimiento de zinc que se logra, en la mayoría de los casos, mediante el proceso de electrólisis. El propósito del baño de zinc es el de cubrir toda la superficie de la tubería, de manera que se evite la oxidación del hierro.



| Programa de Mantenimiento Complejo Deportivo  |                       |                   |                  |                  |
|---|-----------------------|-------------------|------------------|------------------|
| Equipamiento Existente  | Doce meses Calendario |                   |                  |                  |
|   | Primer Trimestre      | Segundo trimestre | Tercer Trimestre | Cuarto Trimestre |
| 1) Del Conjunto<br>- Parque Exterior<br>- Plazas peatonales<br>- Caminamientos<br>- Jardines (áreas Verdes)<br>- Cerco Perimetral<br>- Alumbrado Exterior<br>1) Canchas Abiertas          |                       |                   |                  |                  |
| - Canchas de Baloncesto<br>- Canchas de Vólibol<br>- Canchas de Tenis<br>- Campo de Fútbol<br>- Pista de Atletismo<br>- Pista de Saltos<br>- Pista de Lanzamientos<br>- Graderíos Público |                       |                   |                  |                  |
| 2) Áreas Cubiertas  |                       |                   |                  |                  |
| - Gimnasio deportivo + servicios sanitarios y vestidores<br>- Albergue deportivo + instalaciones de apoyo   |                       |                   |                  |                  |



|  |  |                  |  |                                    |
|--|--|------------------|--|------------------------------------|
|  |  |                  |  |                                    |
|  |  |                  |  |                                    |
|  |  |                  |  |                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Módulo de servicios sanitarios y vestidores</li> <li>- canchas abiertas</li> <li>- Garita de control</li> <li>- Cafetería</li> </ul> <p>3) Instalaciones Especiales</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Piscina Olímpica</li> <li>- Vestidores y servicios sanitarios</li> <li>- Módulo de graderíos</li> <li>- Cuarto de Filtros y clorinación</li> <li>- Piscina de Chapoteo</li> <li>- Sistema de bombeo Agua potable</li> <li>- Fosa Séptica + pozo de absorción</li> </ul> |                  |  |                                    |
|  |  | <p>4) Varios</p> |  |                                    |
|  |  |                  |  | <p>Observaciones y comentarios</p> |



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



Facultad de  
**Arquitectura**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

# CAPITULO 8

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 8.1. CONCLUSIONES DEL ASPECTO INSTITUCIONAL:

- La inexistencia de una red de jerarquías, así como la falta de personal calificado con conocimiento de atribuciones y funciones, es la causante de las dificultades administrativo-funcionales de las instalaciones.
- Los resultados denotan un elevado porcentaje de instalaciones que carecen de mobiliario y equipo de oficina, así como imprescindible necesidad de más personal.
- La programación del uso diario de la instalación se lleva a cabo sin la injerencia directa del personal a cargo de la instalación y los departamentos creados para el caso por la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala. Únicamente programan las Asociaciones Deportivas locales, que no son las indicadas.
- Los vacíos en la programación de eventos deportivos ha ocasionado el uso de la instalación en otra clase de actividades.
- El inadecuado seguimiento de los lineamientos propuestos por el Plan Nacional de Instalaciones ha provocado que se dé un uso diferente al planificado a los diversos ambientes.
- Las instalaciones carecen en un alto porcentaje de herramientas especiales para el mantenimiento así como de conocimientos básicos para desarrollar esas tareas.
- En ninguna instalación se ha implementado un programa de seguridad y asistencia médica de emergencia.

### 8.2. CONCLUSIONES DEL ASPECTO GEOGRÁFICO:

- No se ha cubierto la totalidad de la infraestructura deportiva del país, necesitándose de elaborar un programa de planificación que considere el aspecto del mantenimiento de instalaciones, desde un principio para determinar los costos de inversión.
- No se ha respetado el orden cronológico de construcción de instalaciones deportivas propuesto por el Plan Nacional de Instalaciones, más bien se ha seguido un orden de conveniencia política aislando las proyecciones que inicialmente se tenían, ocasionando que los recursos económicos sean insuficientes para cubrir la demanda deportiva, según encuestas de aficiones e interés.
- Debido a limitaciones físicas en cuanto a solares destinado para la construcción de instalaciones deportivas se cambió en algunos casos el contenido de los proyectos para ejecutarse a las dimensiones de los predios.



### **8.3. CONCLUSIONES DEL ASPECTO FÍSICO-CONSTRUCTIVO:**

- Ha aumentado la infraestructura física deportiva, en más de un 100% en 10 años de aplicación, en contraste con las construcciones realizadas entre el período de 1950 a 1980.
- A partir de la creación de la Dirección de Ingeniería de la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala, todas las instalaciones cuentan con expediente conteniendo documentación que ampara el uso del terreno, planos y especificaciones técnicas de la construcción de las mismas.
- Por falta de recursos humanos no existen Supervisores de Obra que se dediquen a esa actividad específica.
- El precio de metro cuadrado de construcción está por debajo de los costos promedio estandarizados en la industria de la construcción.
- La tipificación en los diseños arquitectónicos dictados por el Plan Nacional de Instalaciones, para la construcción de instalaciones deportivas en el interior del país, trajo como consecuencia incongruencias tanto en el entorno ambiental de cada localidad como en las inconveniencias derivadas del clima en la realización de las actividades deportivas (inadaptación al confort climático).
- Los resultados de la evaluación denotan que los problemas y fallas de las instalaciones de la infraestructura desarrollada a partir de 1980, no coinciden con las especulaciones señaladas por diferentes medios, en donde se alude a una caótica situación.
- Las gráficas nos demuestran que los problemas más generalizados en el Centro Deportivo de Escuintla van de una situación solucionable con un mantenimiento preventivo a un correctivo en menor porcentaje.

### **8.4. EL ASPECTO OPERACIÓN DE MANEJO Y DE USO:**

- El personal disponible en los centros deportivos, no cuentan con la debida capacitación para cumplir con sus tareas, lo que ocasiona que los costos de mantenimiento resulten elevados.
- Por la falta de un programa efectivo de mantenimiento correctivo, los daños en las instalaciones requieren de un mantenimiento preventivo.
- El establecimiento del deterioro físico, a veces se debe al desconocimiento del personal, en el mantenimiento a brindarle, agravado por el hecho de que se necesita de un mayor, según rendimientos de mano de obra.



- La periodicidad de uso de la instalación deportiva permite establecer la captación hacia la comunidad y de la importancia del mantenimiento brindado.
- La instalación deportiva se adecua a otras funciones, en beneficio de los habitantes de la región como lo demuestran los porcentajes obtenidos en la encuesta sobre aficiones e intereses.

#### **8.5. RECOMENDACIONES MARCO INSTITUCIONAL:**

- Dotar a las instalaciones del mobiliario y equipo de oficina indispensable, así como de implementos deportivos fijos.
- Que el departamento a cargo de la programación de eventos deportivos dé los lineamientos básicos a los administradores de cada instalación para llevar un control adecuado y constante del uso de las mismas, en coordinación con la Dirección de Ingeniería.
- Programar a cada instalación del equipo mínimo de mantenimiento y limpieza propuesta de un programa de mantenimiento, a fin de lograr un uso óptimo de las mismas.
- Implementar a cada instalación por parte del departamento respectivo de un programa de Seguridad y Asistencia Médica de Emergencia.

#### **8.6. RECOMENDACIONES MARCO GEOGRÁFICO:**

- Cubrir la totalidad de la infraestructura del país, tomando en cuenta criterios de población y los normativos propuestos por el Plan Nacional de Instalaciones.
- Establecer una nueva cronología para las construcciones en el interior del país en función de la infraestructura ya implementada, con el propósito de establecer una calendarización para mantenimiento de los mismos.
- Hacer una evaluación de los alcances de las instalaciones ya realizadas para determinar si es necesario complementarlas y reducir los proyectos futuros en base a la matriz de evaluación propuesta y determinar los costos de un mantenimiento.

#### **8.7. RECOMENDACIONES MARCO FÍSICO-CONSTRUCTIVO:**

- Realizar un levantamiento y actualización de todas aquellas instalaciones que no cuenten con información en los expedientes de la Dirección de Ingeniería. (Obras realizadas período 1950-1980).
- Crear un normativo del diseño y planificación que permita atacar los proyectos arquitectónicos en función de los diferentes medios en que se inscriban.





- Implementar un manual de mantenimiento de uso permanente para las distintas instalaciones, así como impartir cursillos de capacitación a los diferentes miembros del personal de las instalaciones deportivas, a efecto de tecnificarlos y reducir los costos de operación y manejo.

#### **8.8. RECOMENDACIONES GENERALES:**

- Deben fijarse los criterios de evaluación y adaptación climática de las instalaciones deportivas de acuerdo al Plan Nacional de Instalaciones, para obtener un mejor confort climático.
- Debe establecerse una planificación a nivel global, y no aislada sobre el mantenimiento de la infraestructura a nivel federado en el país.
- Deben efectuarse evaluaciones sobre instalaciones deportivas y crear un archivo para su control y mantenimiento.
- La Dirección de Ingeniería deberá crear las normas de diseño para instalaciones deportivas, en colaboración con el Plan Nacional de Instalaciones.
- Debe ponerse en vigor los manuales de mantenimiento respectivos, para una adecuada utilización de los recursos disponibles.
- Creación urgente de organigrama de funcionamiento.
- Crear las plazas necesarias para la implementación de las instalaciones, según los niveles de actividad deportiva.
- Escoger el personal idóneo para las plazas respectivas (por oposición y no por compadrazgo).
- Que se creen plazas de administradores con conocimientos y no de encargados de limpieza en las instalaciones, dándoles atribuciones para que puedan programar el uso de la misma.
- Crear en forma urgente los mecanismos para concederles caja chica para cada una de las instalaciones.
- Incorporar al plan de seguimiento de la infraestructura física deportiva un plan de auto-manutención (autofinanciamiento) de las mismas.
- Que se realicen los estudios necesarios previos para definir una política para la ejecución de la infraestructura. (Plan quinquenal).



## BIBLIOGRAFÍA

1. Análisis de Sistemas, Cía. Ltda. ANSI.  
**Plan Nacional de Deporte y Recreación.**  
Informe Final, Guatemala, Mayo 1979.
2. **Bases para una Arquitectura Deportiva.**  
Revista Escala No. 51-58  
Año 7, Bogotá, Colombia.
3. Construcción Panamericana.  
**Proteja su Inversión Mediante el Mantenimiento Diario.**  
Manual de Mantenimiento, Venezuela 1982.
4. Chin Herrera, Luis Arnulfo  
**Mantenimiento Recurrente, Preventivo y Correctivo para los Edificios Escolares.**  
Tesis de Graduación, Febrero de 1982. Facultad de Arquitectura.
5. De La Roca Coronado  
**Academia Deportiva Nacional.**  
Tesis. Facultad de Arquitectura, 1984.
6. Departamento de Presupuesto  
Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala.
7. Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano  
**El Programa de Mantenimiento.**  
Manual de Operaciones, México 1975.
8. Cartillas de Construcción, Instalaciones deportivas  
Dirección de Ingeniería.  
Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala.



9. Dirección de Ingeniería  
Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala.  
**Informe sobre Evaluación de Instalaciones Deportivas.**  
Informe Final, Guatemala, Junio de 1981.
  
10. Guillen Gamas, Julio César.  
**Centro Deportivo Recreacional.**  
Tesis de Graduación, Noviembre de 1987.  
Facultad de Arquitectura  
Manual de Avalúos, Dirección de Catastro.
  
11. Manual de Avalúos,  
Dirección de Catastro y Avalúo de Bienes Inmuebles.  
Ministerio de Finanzas Públicas.
  
12. Molina Nuila, Gonzalo  
**Manual de Mantenimiento de Instalaciones para Edificios.**  
Tesis de Graduación, Marzo de 1973. Facultad de Ingeniería
  
13. Montaje de Instalaciones,  
Revista deconstrucción.  
Argentina, 1985
  
14. Oliva H., Julio Arturo.  
**Diseño Climático para Edificaciones en la Zona Seca.**  
Tesis de Graduación.
  
15. Sidasa,  
**Control y Mantenimiento de Piscinas.**
  
16. Sylvania.  
**Manual de Operación y Mantenimiento.**
  
17. Torres Caravantes, Edgardo  
**Centro Deportivo, Diseños y Planos.**  
Tesis. Facultad de Arquitectura. 1973



18. Véliz Rizzo, Sergio E.

**El Deporte como Medio de Recreación en el Municipio de San Felipe Retalhuleu.**

Tesis. Facultad de Arquitectura. 1984.

19. Vera Guardia, Carlos.

**Planificación de Instalaciones para la Educación Física, Deportes y Recreación.**

Informe Final, Maracaibo, Venezuela, 1985.



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



Facultad de  
**Arquitectura**  
Universidad de San Carlos de Guatemala



Guatemala, noviembre 04 de 2014.

Señor Decano  
Facultad de Arquitectura  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Arq. Carlos Valladares Cerezo  
Presente.

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento que con base en el requerimiento del estudiante de la Facultad de Arquitectura: **JORGE ARTURO SANTACRUZ SANTACRUZ**, Carné universitario No. **50374**, realicé la Revisión de Estilo de su proyecto de graduación titulado: **MANTENIMIENTO DE CENTROS DEPORTIVOS A NIVEL FEDERADO EN GUATEMALA**, previamente a conferírsele el título de Arquitecto en el grado académico de Licenciado.

Y, habiéndosele efectuado al trabajo referido, las adecuaciones y correcciones que se consideraron pertinentes en el campo lingüístico, considero que el proyecto de graduación que se presenta, cumple con la calidad técnica y científica requerida, por lo que recomiendo darle continuidad a los trámites correspondientes, antes de que se realice la impresión de dicho documento de investigación.

Al agradecer la atención que se sirva brindar a la presente, me suscribo respetuosamente,



Lic. Maricella Saravia  
Colegiada 10,804

Lic. Maricella Saravia de Ramírez  
Colegiada 10,804

Profesora Maricella Saravia de Ramírez  
Licenciada en la Enseñanza del Idioma Español y de la Literatura  
Especialidad en corrección de textos científicos universitarios

Teléfonos: 3122 6600 - 5828 7092 - 2232 9859 - 2232 5452 - maricellasaravia@hotmail.com



**"Mantenimiento de Centros Deportivos a Nivel Federado"**

Proyecto de Graduación desarrollado por:

Jorge Arturo Santacruz Santacruz

Asesorado por:

Ms. Arquitecto Gustavo Adolfo Mayén Córdova.

Arq. Víctor Petronio Díaz Urrejola  
Consultor

Ms. Arquitecto Jorge López Medina  
Consultor

Imprimase:

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo  
Decano