

**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS
PROFESIONALES "ACATLÁN"**



**CENTRO
GERONTOLÓGICO DE
DIFUSIÓN CULTURAL**

EN CUAUTITLÁN IZCALLI, EDO. DE MÉX.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :
LICENCIADA EN ARQUITECTURA

PRESENTA :
ERIKA ENCISO SOSA

ASESOR :
ARQ. VÍCTOR M. VALLEJO AGUIRRE



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

297604



ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

JURADO

ARQ. VALLEJO AGUIRRE VÍCTOR M.
(ASESOR)

ARQ. CARRILLO BECERRIL JOSÉ DE J.
ARQ. CASTRO MARTÍNEZ JUAN JOSÉ.
ARQ. RODRÍGUEZ LÓPEZ J. CARLOS F.
ARQ. SÁNCHEZ GUERRERO M^{ra} LUISA.

A las **BELLAS ARTES** por acariciarme el alma.

A la luz, a la sombra,
a los colores y a las texturas,
a la imaginación,
a los pensamientos,
a las palabras en voz alta...

a la claridad de los poetas,
a la sensibilidad de los pintores,
a las masas de los escultores,
y a los cuadros del cineasta...

al movimiento sensual del bailarín
a las interpretaciones del actor,
a las armonías, sonidos
y silencios del músico...

a lo incomprensible,
al nudo en la garganta,
a la sorpresa de un instante
y al trabajo apasionado...

a todos ellos,
les debo un verdadero poema
que llegara a ser Poesía
para agradecer lo que soy...

pero a la **ARQUITECTURA**,
le debo la responsabilidad
y la convicción latente
de expresar en ella
a todos los anteriores.

E. Enciso Sosa.

DEDICATORIA

**A LA UNIVERSIDAD
NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO, UNAM,
ENEP-ACATLÁN**

**POR DARME LA OPORTUNIDAD DE
CONSTRUIRME UN FUTURO
Y ASPIRAR A UNA VIDA INTEGRAL,
POR ACERCARME AL ARTE, LA CIENCIA
Y LA TECNOLOGÍA...
Y, AHORA,
INCREMENTAR EL PRESTIGIO DE
ESTA MÁXIMA CASA DE ESTUDIOS CON
MI TRABAJO Y
COMPROMISO SOCIAL.**

A la vida por ser generosa conmigo, por mostrarme algunos de sus matices, contrastes y contradicciones, por hacerse -de vez en cuando- a mi medida y por dibujar mi esencia con sus bondades.

A mi Madre por -como diría Borges- engendrarme para el juego arriesgado y bello de la vida, para la tierra, el agua, el aire y el fuego. Por ser una mujer con excesos de humanidad que mira al frente, por levantarse muy temprano y asirse al sueño de engrandecerme, por expresarse el corazón y dar lo mejor de sí, por permitirme avanzar sin temores y abrazar con pasión mis sueños.

A mi Padre y a mi Abuelo, por mostrarme que la vida no es sencilla, y que puede estar justo frente a tí sin que jamás te des cuenta de que en realidad solo estaba esperando una sonrisa tuya.

A mi hermana Susana, por cuidarme y quererme en la infancia, por estar ahí llenando la casa de júbilo en la adolescencia y por ahora ser tan diferente a mí recordándome que existe la diversidad de pensamiento.

A mi amigo y asesor Arq. Víctor M. Vallejo, por hacer de nuestros encuentros experiencias de vida, por mostrarme que lo importante no es la META sino el CAMINO; por hablarme -además de la metodología de investigación- de Marx, Benedetti, Serrat, Milanés, Cortázar, Saramago, Kundera, Beauvoir, Genovés y Leleu; por escucharme con el corazón atento y preocupado; por enseñarme lo dialéctico de la vida, por cada libro, cada abrazo, cada corrección; por mi primer trabajo profesional... pero sobre todo, por ser un hombre generoso, cálido y fraterno, comprometido con la amistad, la docencia y la libertad del hombre.

A mi tío Adrián por los primeros colores, canciones y sonidos del violín huasteco de mi vida, por las miles de sobremesas y millones de respuestas que he encontrado a tu lado, por tus libros que ahora son mis libros, por tu restirador, tu pluma y tu conciencia que también son míos; por tus sueños y espíritu libertario; por ser ejemplo de compromiso y amor a la familia.

A mi tía Teresa por aquellos zapatitos cafés de cuando niña; por decidir abríme tu corazón, por estar siempre ahí, allá y aquí donde te he necesitado; por tu apertura de pensamiento y nobleza de espíritu; pero sobre todo, por tu apoyo incondicional y gusto por el conocimiento y el arte.

A Javier por todos los matices de pasión, complicidad, honestidad, ternura, humor y amistad que ha necesitado nuestra relación para convocarnos a ésta fiesta de los sentidos que es el amor; por tu talento y creatividad, tu tozudez y apertura; por "no construir sueños ajenos... pero ser un gran apoyo para soñadores".

A mis amigos Dalia y José por su amistad y sus matices de humanidad, a mis 20 libros, mi poesía y mis muchos cantos, por bien enseñarme qué es vivir. Y también, a todos aquellos que me recuerdan lo que no deseo ser o hacer en ésta vida.

AGRADECIMIENTOS

A LA VIDA...
A MIS PADRES...
A TODOS MIS AMIGOS
(LOS REALES Y LOS
IMAGINADOS)...
Y A LOS ADULTOS MAYORES.

*Si se llevasen el miedo y nos dejaran lo bailado para enfrentar el presente,
si se llegase entrenado y con ánimo suficiente,
y después de darlo todo, en justa correspondencia,
todo estuviese pagado y el carnet de jubilado
abriese todas las puertas...*

QUIZÁ LLEGAR A VIEJO SERÍA MÁS LLEVADERO, MÁS CONFORTABLE, MÁS DURADERO...

*Si el ayer no se olvidase tan aprisa,
si tuviesen más cuidado en donde pisan,
si se viviese entre amigos
que al menos de vez en cuando pasasen una pelota
y el cansancio y la derrota no supiesen tan amargo.
si fuesen poniendo luces en el camino a medida
que el corazón se acobarda
y los ángeles de la guarda diesen señales de vida...*

QUIZÁ LLEGAR A VIEJO SERÍA MÁS RAZONABLE, MÁS APASIBLE, MÁS TRANSITABLE...

*Si la veteranía fuese un grado,
si no se llegase huérfano a éste trago,
si tuviese más ventajas y menos inconvenientes,
si el alma se apasionase, el cuerpo se alborotase
y las piernas respondiesen,
Y del pedazo del cielo reservado para
cuando toca entregar el equipo
repartiesen anticipos a los más necesitados...*

QUIZÁ LLEGAR A VIEJO SERÍA TODO UN PROGRESO, UN BUEN REMATE, UN FINAL CON BESO...

*En lugar de arrinconamos en la historia,
convertidos en fantasmas con memoria;
si no estuviese tan oscuro a la vuelta de la esquina,
o simplemente si todos,
entendiésemos que todos...*

LLEVAMOS UN VIEJO ENCIMA

J. M. Serrat.

PRELUDIO

**TODOS
LLEVAMOS
UN VIEJO ENCIMA ...**

CONTENIDO

	PÁGINA
PARTE I. DEFINICIÓN DEL PROYECTO	1
CAPÍTULO 1 DEFINICIÓN, JUSTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL TEMA	2
1.1. Definición del tema	4
1.2. Justificación del tema	5
1.3. Localización del tema	18
PARTE II. DETERMINANTES DEL PROYECTO	24
CAPÍTULO 2 ASPECTOS SOCIO DEMOGRÁFICOS	25
2.1. Aspectos socio demográficos del municipio	27
2.2. Diagnóstico del equipamiento urbano del INSEN en el municipio	33
CAPÍTULO 3 NORMATIVIDAD	37
3.1. Normatividad general para proyecto arquitectónico	39
3.2. Normatividad general para instalaciones	45
CAPÍTULO 4 MODELO ANÁLOGO	55
4.1. "Casa club de la tercera edad". C. Izcalli, Edo. de Méx.	57
CAPÍTULO 5 EL CLIMA	72
5.1. Características del clima en el sitio	74
CAPÍTULO 6 EL ENTORNO DEL TERRENO	85
6.1. Medio físico natural del entorno	87
6.2. Medio físico artificial del entorno	91
6.3. Medio social del entorno	96
CAPÍTULO 7 EL TERRENO	98
7.1. Vocación de usos del suelo en el terreno	100
7.2. Aspectos técnico - jurídicos del terreno	104
PARTE III. PROYECTO EJECUTIVO	106
CAPÍTULO 8 TEORÍA DE LA ARQUITECTURA	107
8.1. Teoría de la arquitectura	109
8.2. Metodología de la proyección arquitectónica	131
CAPÍTULO 9 PROYECTO ARQUITECTÓNICO	142
9.1. Memoria descriptiva y planos arquitectónicos: fachadas, cortes, plantas y perspectivas	144
CAPÍTULO 10 PROYECTO ESTRUCTURAL, INSTALACIONES Y ACABADOS	158
10.1. Proyecto Estructural : Memoria de cálculo y planos estructurales	160
10.2. Instalación Hidráulica : Memoria de cálculo y planos de instalación	176
10.3. Instalación Sanitaria : Memoria de cálculo y planos de instalación	186
10.4. Instalación Contra Incendios : Memoria de cálculo y planos de instalación	193
10.5. Instalación Eléctrica : Memoria de cálculo y planos de instalación	197
10.6. Proyecto de acabados : Memoria descriptiva y plano de acabados	205
CAPÍTULO 11 COSTOS, PRESUPUESTOS, FINANCIAMIENTO Y RENTABILIDAD	208
11.1. Análisis general de costos y presupuesto estimado	210
11.2. Esquema general de financiamiento y rentabilidad	212
CONCLUSIÓN FINAL	213
ÍNDICE DE TABLAS, GRÁFICOS Y CUADROS TEMÁTICOS	215
REFERENCIAS	217

CONTENIDO

PARTE I.....	1
PARTE II.....	24
PARTE III.....	106

" Es posible considerar a la vejez como una situación deseable o temible, o simplemente podemos olvidarnos de ella, pero yo ... le dejo a otros ese camino "
Robert Kastenbaum

" La infelicidad del anciano es un signo indiscutible del fracaso de la civilización contemporánea "
Simone de Beauvoir

" ... La habilidad de proyectar arquitectónicamente es ciencia y arte al mismo tiempo. Como ciencia, la proyección puede comprenderse por medio de estudios sistemáticos, acumulación de experiencias y solución de problemas; como arte, la proyección requiere una completa entrega de aquellos que tratan de dominarla ... "
Gilberto Fundora Herrera

Dramáticamente, desde la Revolución Industrial hasta nuestro recién estrenado Siglo XXI, la soledad, tristeza, abandono, ansiedad, desesperanza, pobreza y enfermedad son, para millones de personas, sinónimos de VEJEZ. La relación intrínseca que al respecto se construye con imágenes y palabras es, casi siempre, negativa o deprimente y también, casi siempre, corresponde a la realidad indiscutible de la abrumadora mayoría de los ancianos que habitan particularmente en los países subdesarrollados como el nuestro. Así, con una imagen tan desoladoramente real y profundamente arraigada en el consciente colectivo de la población, es de entenderse el por qué se suele "olvidar" el tema, aunque ello no lo justifique.

Empero, ¿Hasta donde nos puede llevar el "olvido" del que hablan Robert Kastenbaum y Simone de Beauvoir? ... Investigaciones y respuestas hay muchas, y todas ellas se pueden insertar en los ámbitos político, económico y social de cada país, pero hasta el momento, a nivel mundial y con cierto alarde de bienestar globalizado, sólo se ha logrado, de manera tangible, la redacción por parte de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) de la llamada **" CARTA DE LA ONU EN FAVOR DE LAS PERSONAS DE LA TERCERA EDAD "**, suscrita en el año de 1993 con 17 Principios fundamentales, mismos que versan sobre los derechos de los ancianos a la protección social que les garantice acceso a la alimentación, vivienda, vestido y atención a la salud, así como a oportunidades de educación, capacitación y empleo, entre otros, lo que no implica un verdadero avance en la comprensión y vivencia cotidiana de la VEJEZ. Obviamente, relativo al nivel de desarrollo de cada país es el nivel de reconocimiento y aplicación de dichos derechos.

Específicamente en México, con la creación del Instituto Nacional de la Senectud (INSEN) en el año de 1979, cuya finalidad ha sido proteger, ayudar, atender y orientar a la población de 60 años y más, aunque sí se registran avances importantes, no se ha logrado cambiar en mucho el panorama antes descrito. Probablemente el problema fundamental del Instituto ha sido su concepción aislada de la vejez respecto a la comunidad y su política de "entretenimiento ocioso" en la mayoría de sus Centros, sin promover la vinculación intergeneracional, la transmisión del conocimiento e identidad cultural y, de lo más importante, la reinserción en el campo productivo con esquemas alternativos satisfactorios. Sin embargo, sorprendentemente el propio INSEN elaboró en el año de 1995 los **" 12 PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL "**, que de manera destacada satisfacen la mayoría de los 17 principios manifestados por la ONU; desafortunadamente, nuevamente por falta de una visión integral de la vejez, éstos programas sólo se han llevado a la práctica de una manera parcial y aislada, que minimiza en mucho los avances reales que pudieran lograr en la sociedad.

Es aquí donde la arquitectura, ciencia y arte al mismo tiempo cuya finalidad es la de satisfacer las necesidades espaciales del hombre, se vincula con el tema de la vejez de una manera creativa (entendiéndose por creatividad, no la originalidad o la imaginación como cualidades aisladas sino como la óptima y novedosa solución a un problema planteado, en beneficio del hombre) proponiendo, como una alternativa tangible y en respuesta al problema creciente de la vejez mal vivida, la proyección de un elemento arquitectónico que integre y transforme en espacios físicos las preocupaciones, teorías gerontológicas de vanguardia y necesidades fundamentales, a nivel mundial y específicamente de México, que promuevan un cambio sustancial en la concepción social de la vejez, ofreciendo nuevas perspectivas de vida para los ancianos actuales y los que seremos en el futuro.

Así, después de estudiar las necesidades, teóricas y prácticas, inscritas en el ámbito de la Gerontología², y las condiciones específicas de nuestro país, se llegó a la concepción del elemento arquitectónico que satisface las características antes mencionadas, y que es tema de esta Tesis :

CENTRO GERONTOLÓGICO DE DIFUSIÓN CULTURAL en Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx.

Creando así, un nuevo elemento de equipamiento urbano, único en su tipo.

1 Dada su importancia, éstos Programas de Investigación y Desarrollo Social son abordados con más detalle en el Capítulo 2 de ésta tesis, pág. 32.
2 Véase la definición de Gerontología en el Tema 1.2. Justificación del tema. Pág. 8



CENTRO GERONTOLÓGICO DE DIFUSIÓN CULTURAL (CEGEDIC):

Es una Institución dirigida principalmente al apoyo de personas mayores de 60 años de edad que deseen prepararse para disfrutar de la vejez, mantenerse en actividad física y/o mental, integrarse a grupos de actividades culturales o de investigación, con carácter multidisciplinario o de tipo personal, pero sobre todo compartir, mediante la difusión, el cúmulo de conocimientos adquiridos a lo largo de su historia con las personas de la comunidad en general, a través de charlas, consultas, conferencias, cursos y talleres, con sede en el CEGEDIC, con la intención de valorizar y redefinir su lugar en la sociedad, teniendo la posibilidad de ser remunerados.

Así mismo, el CEGEDIC funcionará como un centro de investigación especializado en Gerontología, donde, bajo la dirección de grupos profesionales en la materia, se da impulso al desarrollo y aplicación de teorías contemporáneas que tiendan a sensibilizar a la población ante el nuevo reto de la humanidad que representa la vejez, y enfrentar la última etapa de nuestra vida de manera inteligente, positiva y productiva para el bienestar personal y social.

Finalmente, corresponde a la arquitectura, definir, determinar y proyectar dicho elemento; por lo cual, esta Tesis se ha dividido en tres partes fundamentales :

PARTE I :

Definición del proyecto.

PARTE II :

Determinantes del proyecto.

PARTE III :

Proyecto ejecutivo.

NOTA: Cada una de estas Partes se precisa en el transcurso del desarrollo de la Tesis.

INTRODUCCIÓN

LA CREACIÓN comienza con el planteamiento del problema, a partir del cual debe generarse una definición del mismo; dicha definición, implica fijar con claridad, exactitud y precisión el significado o características de algo.

En el ámbito de la arquitectura, es a partir de la definición como se delimitan los objetivos y alcances de toda obra arquitectónica, mismos que se abordan en esta primera parte de la tesis complementándose con la justificación y localización del tema, bajo el esquema general siguiente:

	Página
● CAPÍTULO 1. DEFINICIÓN, JUSTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL TEMA	2
1.1. Definición del tema.....	4
1.2. Justificación del tema.....	5
1.3. Localización del tema.....	18
* Lámina resumen.....	23

**PARTE I****DEFINICIÓN
DEL PROYECTO**

“ No a la vida eterna, sí a la eterna vivacidad ”

Octavio Paz.

Capítulo



Definición, justificación y localización del tema.



1. DEFINICIÓN, JUSTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL TEMA

Todo proyecto arquitectónico requiere de una definición precisa que exprese sus objetivos y alcances, ya sea en el ámbito personal, social y/o urbano, de tal manera que todas las partes que lo integren satisfagan tales expectativas, siendo estas, los elementos a considerar para evaluar dicho proyecto objetivamente. Así mismo, dependiendo de la escala y género del proyecto, sobre todo cuando este es un equipamiento urbano de carácter público, se requiere de una justificación social y urbana que garantice un beneficio con su construcción, considerando para ello la necesidad o demanda del elemento en su entorno.

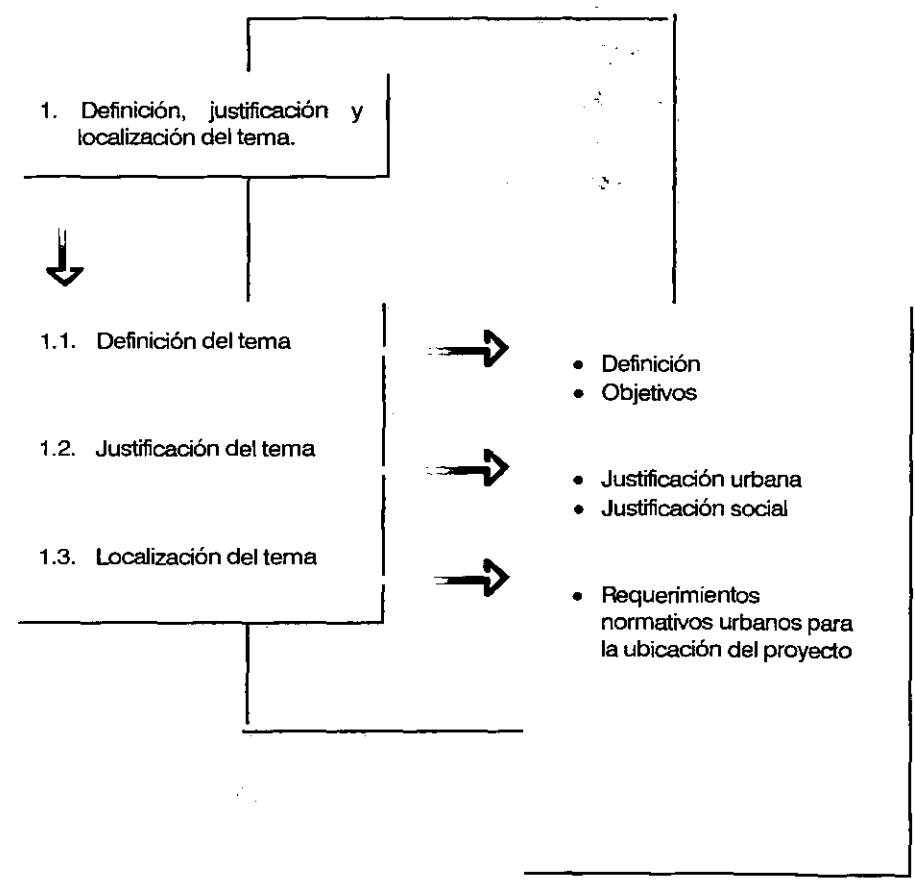
Por otro lado, al inscribirse dicho elemento en un entorno urbano definido, su ubicación debe adecuarse a los requerimientos del sistema normativo aplicable en la zona, mismos que pretenden mantener un orden en el crecimiento de las localidades estableciendo condicionantes para la elección del predio a utilizar y sus respectivas restricciones.

Dada la importancia de lo anterior, en este capítulo se analizan aspectos relacionados con el proyecto arquitectónico de la presente tesis, tales como:

<p>Definición del tema :</p>	<p>donde se plantea la naturaleza del elemento arquitectónico a proyectar especificando: sus alcances y objetivos, tanto a nivel de proyecto en sí mismo, como de desarrollo académico en la tesis.</p>
<p>Justificación del tema :</p>	<p>donde se demuestra la viabilidad y oportunidad de la construcción del elemento arquitectónico propuesto, tanto en el ámbito urbano como en el social, justificando con ello la elección del tema.</p>
<p>Localización del tema :</p>	<p>donde se demuestra que la elección del predio para la construcción del elemento arquitectónico es correcta, ya que se cumple con todos los requerimientos normativos.</p>

Esquema de estudio

El presente capítulo se desarrolla bajo el esquema general siguiente:



1.1. DEFINICIÓN DEL TEMA.

1.1.1. DEFINICIÓN.

**CENTRO GERONTOLÓGICO DE DIFUSIÓN CULTURAL
(CEGEDIC)**

Institución dirigida principalmente al apoyo de personas mayores de 60 años de edad que deseen prepararse para disfrutar de la vejez, mantenerse en actividad física y/o mental, integrarse a grupos de actividades culturales o de investigación, con carácter multidisciplinario o de tipo personal, pero sobre todo compartir, mediante la difusión, el cúmulo de conocimientos adquiridos a lo largo de su historia con las personas de la comunidad en general, a través de charlas, consultas, conferencias, cursos y talleres, teniendo como sede el CEGEDIC, con la intención de valorizar y redefinir su lugar en la sociedad, contando con la posibilidad de ser remunerados.

Así mismo, el CEGEDIC funcionará como un centro de investigación especializado en Gerontología¹, donde, bajo la dirección de grupos profesionales en la materia, se de impulso al desarrollo y aplicación de teorías contemporáneas que tiendan a sensibilizar a la población ante el nuevo reto de la humanidad que representa la vejez², y enfrentar la última etapa de nuestra vida de manera inteligente, positiva y productiva para el bienestar personal y social.

1.1.2. OBJETIVOS .

OBJETIVO GENERAL :

- Proyectar un Centro Gerontológico de Difusión Cultural (CEGEDIC), ubicado en el municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México, para una población base de 250 adultos mayores, de los cuales 50 podrán albergarse temporalmente en el CEGEDIC como parte de proyectos específicos de investigación, conformando una comunidad interna y 200 una comunidad diurna; con énfasis en el proyecto arquitectónico se pretende promover el desarrollo integral de los usuarios bajo un ambiente de seguridad e independencia, donde se realicen actividades físicas e intelectuales en condiciones espaciales adecuadas que les permitan ser los protagonistas y no los espectadores de dichas actividades.

OBJETIVO GENERAL

OBJETIVOS PARTICULARES :

- Identificación de las determinantes tanto del medio físico, natural y artificial, como del medio social, a través de análisis específicos para la correcta proyección arquitectónica del CEGEDIC.
- Realización de planos arquitectónicos donde se muestre la solución formal y funcional de los espacios proyectados que constituyen al CEGEDIC; además, elaboración de láminas de presentación final.
- Realización de planos de acabados donde se muestre el uso de los materiales adecuados a las necesidades y características de los usuarios.
- Realización de planos estructurales, donde se muestren los criterios generales de la infraestructura y superestructura del conjunto; y en una zona particular desarrollar los planos a detalle, basados en el cálculo estructural y los procesos constructivos propuestos para el proyecto.
- Realización de planos de instalación hidrosanitaria, eléctrica, contra incendios y especiales, mostrando los criterios generales de conjunto; y en una zona particular desarrollar los planos a detalle, basados en los diferentes cálculos y los procedimientos constructivos propuestos para el proyecto.
- Elaboración de un análisis general de costos y presupuesto para la construcción del CEGEDIC.

OBJETIVOS PARTICULARES

1 Véase la definición de Gerontología en el Tema 1.2. Justificación del tema.
 2. Se expone detalladamente a que se refiere el término "vejez" en el punto de análisis 1.2.2. Importancia del tema.

1.2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.

En tanto que la esperanza de vida aumenta, las expectativas de desarrollo en la vejez son casi nulas en la sociedad moderna en que vivimos, por tanto es ineludible la búsqueda y aplicación de nuevas teorías que propongan una forma de vida más dignificante, inteligente y positiva, mismas que se reflejen en espacios arquitectónicos donde se materialicen. Tal es el caso del proyecto arquitectónico del CEGEDIC, desarrollado en esta tesis, cuyo principio es:

“ SIN NEGAR LA REALIDAD DEL DECLIVE LIGADO AL PROCESO DE ENVEJECIMIENTO, EL ASPECTO CRECIENTE PUEDE PREVALECE SIEMPRE POR ENCIMA DEL ASPECTO DECADENTE ...”

Kastenbaum Robert.

Aún cuando es evidente la necesidad del CEGEDIC, en este tema se demostrará que la ubicación del proyecto en el municipio de Cuautitlán Izcalli es adecuada, justificándolo tanto numéricamente en el ámbito urbano, como por su relevancia a nivel social; para lo cual se ha dividido en dos aspectos generales:

Justificación urbana :

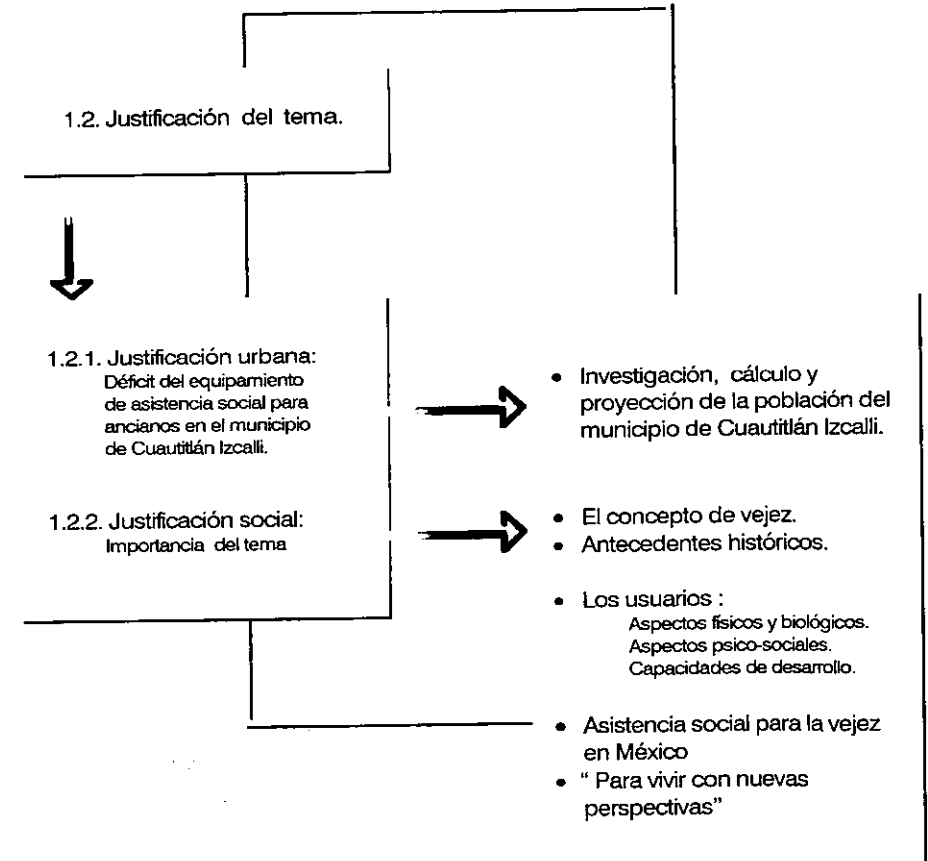
donde se calcula y analiza del déficit de equipamiento urbano de asistencia social relacionado con el proyecto, para justificar la proyección del CEGEDIC en el sitio.

Justificación social :

se analiza la importancia del tema a través de un análisis general del concepto de vejez, desde sus orígenes hasta las nuevas teorías sociales relacionadas con la capacidad de desarrollo y derecho a una vida digna en la vejez; se analizan los mecanismos institucionales de atención a la vejez en México, y se plantean, a partir del estudio de las declaraciones internacionales de la ONU en favor de la tercera edad, los principios que serán aplicados en el proyecto arquitectónico.

Esquema de estudio .

Para tener mayor claridad respecto al desarrollo de la justificación urbana y social del tema, se presenta el esquema general siguiente:



1.2.1. JUSTIFICACIÓN URBANA: DÉFICIT DEL EQUIPAMIENTO URBANO DE ASISTENCIA SOCIAL PARA ANCIANOS, EN EL MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN IZCALLI.

En el municipio de Cuautitlán Izcalli, la vejez³ se atiende de manera institucionalizada a través del INSEN⁴ bajo el rango de subdelegación regional; se labora conjuntamente con las autoridades municipales, locales, juntas de vecinos y mesas directivas, con la finalidad de formar clubes y centros diurnos⁵ de apoyo a los adultos mayores, considerando como única perspectiva el entretenimiento.

Para finales de 1999 existían 5 clubes, 2 centros diurnos, expuestos en la TABLA 1:

TABLA 1

Clubes y Centros diurnos del INSEN, en el municipio de Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx. 1999.			
NOMBRE *		NO. DE PERSONAS ATENDIDAS	
CLUBES	"Recuerdos del ayer".	Pob.base. 150	Pob.Flo. 50
	"Edad dorada".	Pob.base. 75	Pob.Flo. 25
	"Comenzar a vivir".	Pob.base. 25	Pob.Flo. 25
	"Volver a nacer".	Pob.base. 75	Pob.Flo. 50
	"Esperanza y caridad".	Pob.base. 25	Pob.Flo. 15
CENTRO	"Nuevo amanecer".	Pob.base. 10	Pob.Flo. 50
	"Casa- club de la tercera edad".	Pob.base. 150	Pob.Flo. 50
Personas atendidas =		510 (Pob. base)	265 (Pob. Flo.)
TOTAL = 775 adultos mayores			
*Todos los lugares son expuestos con más detalle en el Capítulo.2. Aspectos sociodemográficos del municipio. Pob. Base. - Población base. Pob. Flo. - Población flotante			

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de investigaciones de campo.

En el periodo de 1990-1995, la población del municipio registró una tasa de crecimiento del 4.45% y se cuentan en el INEGI a **417,647** habitantes⁶, de los cuales el **2.1%**⁷ eran personas mayores de 60 años.

Si se considera el 2.1 % como el porcentaje del grupo de edad de población mayor de 60 años en el municipio, entonces en el año de 1995 se contaba con:

$$\begin{array}{r}
 417,647 \text{ población total del municipio} \\
 \times 2.1\% \text{ población mayor de 60 años} \\
 \hline
 8,771 \text{ adultos mayores} \text{ de los cuales apenas se atiende} \\
 \rightarrow \text{ a } 775 \text{ adultos mayores}
 \end{array}$$

Así el déficit de equipamiento para atención a la vejez ascendía, en 1995, a:

7,996 adultos mayores sin atención

El déficit calculado muestra las carencias que al respecto tiene el municipio, y aún considerando, en el mejor de los casos, que un porcentaje de la población de adultos mayores no requiera la atención por su condición social, es indiscutible la falta de espacios para el desarrollo en la vejez.

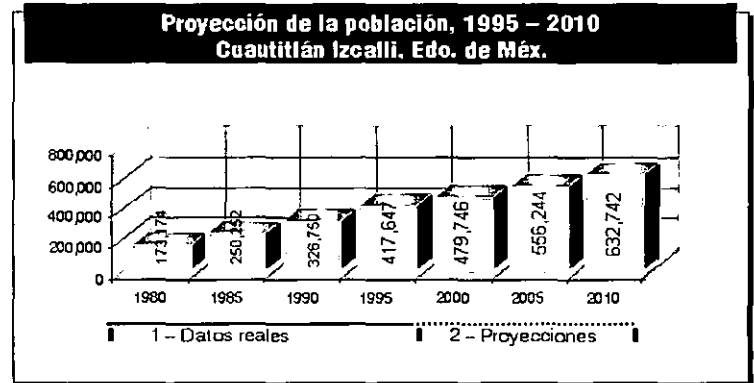
Además, con la certeza de que constantemente se presentan movimientos de población, y la esperanza de vida ha aumentado, en un futuro inmediato el índice del 2.1% de habitantes correspondientes a las personas mayores de 60 años se verá modificado de manera sustancial, por aquellas personas en edad madura actual y, por ende, las necesidades seguirán creciendo.

Por lo anterior, es necesario proyectar la población y conocer las dimensiones del fenómeno socio-demográfico, y así tener una visión más clara respecto a lo que será en los próximos años, para proponer y planear esquemas de desarrollo social para la solución integral de los problemas que se puedan presentar, incluidos los elementos de equipamiento urbano a proyectar.

Tal es el caso de este proyecto arquitectónico, que se plantea como parte de la solución para contrarrestar el déficit de equipamiento urbano relacionado con la vejez, al mismo tiempo que pretende cambiar la concepción de la misma para que, a la par de la sociedad, se pueda desarrollar y vivir esta etapa de manera inteligente, positiva y productiva.

3 El concepto de VEJEZ, se expone ampliamente en el punto 1.2.2. Importancia del tema de este capítulo.
 4 INSEN. Instituto Nacional de la Senectud, creado el 22 de agosto de 1979 para la protección, atención y orientación a la población de la tercera edad.
 5 El "centro diurno" se diferencia del "club", al contar con instalaciones fijas y prestar servicios médicos, psicológicos, de alimentación y recreación.
 6 Fuente: Censo de población y vivienda, 1995, INEGI.
 7 Fuente: XI Censo de población y vivienda, 1990 INEGI. Tomo I. Estado de México.

Para **PROYECTAR EL DÉFICIT DEL EQUIPAMIENTO DE ASISTENCIA A LA VEJEZ**, se han tomado como referencia los resultados de la proyección de la población calculados y expuestos con detalle en el Capítulo 2⁸. Éstos se expresan en la **GRÁFICO 1**, donde se muestra el crecimiento de la población registrado por el INEGI en el periodo de 1980 a 1995 y su proyección para los años 2000, 2005 y 2010:

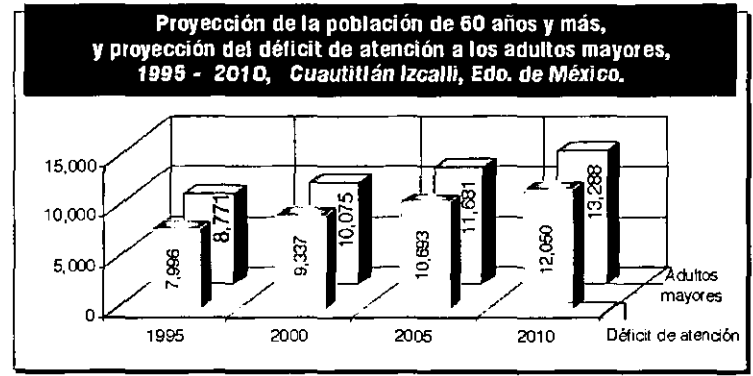


FUENTE: Elaboración propia basándose en la información siguiente:
 1. Datos obtenidos de los Censos de Población y Vivienda. INEGI. 1980 y 1990. Censo de Población y Vivienda, resultados preliminares, 1995. Cálculo propio para la población de 1985.
 2. Proyección de la población basada en el método aritmético.

Como se observa, la población de Cuautitlán Izcalli mantendrá un aumento constante de 70,000 habitantes aproximadamente en periodos de 5 años, de los cuales, si se considera el 2.1% (porcentaje correspondiente a la población de 60 años y más, en 1995) como índice constante entonces, en cada periodo habrá:

70,000 Habs.
X 2.1 % Adultos mayores.
1,470
 Adultos mayores más, aproximadamente.

Con una población de adultos mayores en constante aumento, el déficit de equipamiento urbano de asistencia para la atención a la vejez calculado también se incrementará, ya que en el Plan de Desarrollo Municipal 1997-2000 no se plantea ninguna estrategia para eliminar dicho déficit. Así, se muestran en el **GRÁFICO 2** las proyecciones, tanto de la población de 60 años y más como del déficit de equipamiento, a partir de los datos registrados y calculados en 1995.



FUENTE: Elaboración propia basándose en el Método aritmético propuesto por Mercado, M. Elia y Oseas, M. Teodoro. "Manual de Investigación urbana." Ed. Trillas. 1992. Pp. 23, 24.

Por otro lado, no se cumple con el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de la SEDUE, que marcan como indispensable, en Subsistema de Salud y Asistencia Pública, el siguiente equipamiento urbano en el municipio, para una población existente, en 1995, de 417,647 Habitantes:

<input checked="" type="checkbox"/>	HOGAR DE ANCIANOS,	a partir de 50,000 habitantes.	No existente en el municipio
<input checked="" type="checkbox"/>	HOGAR DE INDIGENTES,	a partir de 100,000 habitantes.	No existente en el municipio

Conclusión

Por lo anterior, queda justificado numérica y normativamente la proyección del CEGEDIC, por contribuir para abatir el déficit calculado para el año **2000** de **9,337** adultos mayores sin atención, en el municipio de Cuautitlán Izcalli.

⁸ Donde se establecen los determinantes que influyen en los resultados obtenidos y bajo que criterios son considerados, así como el método utilizado para la proyección de la población.

1.2.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL: IMPORTANCIA DEL TEMA.

a) El concepto de vejez.

El envejecimiento de la población como fenómeno demográfico, es un hecho relativamente nuevo en la historia de la humanidad y es un fenómeno más social y de adelantos médicos que biológico. Representa un verdadero reto que se debe afrontar encontrando soluciones inteligentes a problemas inéditos en beneficio de la sociedad.

Existen diversos enfoques para estudiar e interpretar a la vejez, pero tienen la desventaja de ser demasiado específicos y considerar sus variables como únicas determinantes en el tema; por ejemplo:

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● La geriatría ● Trabajo social y sociología del envejecimiento ● Psicología de la vejez | <p>atiende los aspectos médicos.
estudia los aspectos sociales.
estudia los aspectos psicológicos.</p> |
|--|--|

La Gerontología, en cambio, ha nacido y se desarrolla como una respuesta colectiva a este estado de nuevas situaciones, y ha asumido el compromiso de generar perspectivas positivas para la vejez.

Gerontología: Estudio de la vejez.

No es una ciencia específica o propia de una profesión, sino que se desarrolla como una dimensión de varias ya existentes, sobre todo en el campo de las ciencias sociales, que investigan en términos de "calidad" de vida, y de las ciencias de la salud cuyo objetivo es la prolongación de la vida en términos "cuantitativos" fundamentalmente.

Hoy, en día se dice que la Gerontología es un momento de la reflexión secular de la humanidad sobre la ancianidad, no pertenece ni al presente ni al pasado, ni al científico ni al analfabeto, pertenece a lo humano como tal, y compete a las profesiones que desean establecer acciones en favor de las personas de edad avanzada. Es esencialmente multidisciplinaria y se basa en la teoría de la edad funcional de las personas.

FUENTE: Latrest, J. "Introducción a la Gerontología". El arte de envejecer". Ed. Heder. 1991.

En la actualidad, sus enfoques se consideran como los más adecuados para llegar a soluciones que beneficien integralmente a la sociedad, es por ello, que son los que le dan orientación y dirección teórica a la presente tesis.

¿qué es ser "viejo" ? ; ¿ a qué edad se es " viejo " ? Y ¿ para qué se es " viejo " ?

Estas son preguntas que tanto la psicología como la gerontología han tratado de responder a través de diversos análisis desde la década de 1950, llegando a la conclusión de que, en principio, el término " viejo " o " vejez " es sumamente difícil de definir, y en respuesta, han desarrollado una teoría basada en tres factores relacionados con la edad, que son en realidad tres tipos de clasificación por edades mediante las cuales podemos estudiar dichos términos de manera global, y así poder tener un criterio adecuado y responsable que permita entender las nuevas perspectivas sobre la vejez. Dicha teoría se expresa en la **TABLA 2**.

TABLA 2

Teoría de los factores relacionados con la edad.	
1. EDAD CRONOLÓGICA.	Establece arbitrariamente que se es viejo a los 60 años, atendiendo más a razones de carácter político y económico, que a la presencia de deterioros bruscos en el funcionamiento físico o psicológico de las personas mayores, de hecho, no son tomados en consideración.
2. CLASIFICACIÓN SOCIAL POR EDADES.	Establece reglas de comportamiento, además de derechos y responsabilidades según la edad. En el caso de las personas de edad avanzada, mientras la mujer disfruta de prestigio y poder, el hombre parece desprestigiado cuando se le llama viejo.
3. EDAD FUNCIONAL *	<p>Es de suma importancia, ya que establece tres tipos de envejecimiento y presta mucha atención a las condiciones de individualidad de cada persona, dando como resultado una valoración integral más justa considerando su:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Envejecimiento Biológico. (Inminentemente Físico) b) Envejecimiento Psicológico. (Inminentemente Mental) c) Envejecimiento Social. (Oportunidades de ocupación) <p>Estos interactúan para establecer una sola edad funcional, y se plantea que cuanto mejor estén integrados " menos viejo se es ".</p> <p>Así, la edad funcional ofrece una alternativa alentadora y podría ser tomada en consideración para determinar varios puntos decisivos en la vida, como la jubilación o el retiro laboral.</p>

* Birren, James. "The concept of functional age, theoretical background. Human development". 1969.

Fuente: Elaboración propia con base en: Kastenbaum, R. " La vejez, años de plenitud". Colecc. La psicología y Tú. Ed. Harper & Row latinoamericana, S.A. de C.V. 1960.

Sólo cuando se hace una evaluación por medio de la **EDAD FUNCIONAL**, se puede considerar como válido el término de vejez, de tal manera que para catalogar a una persona como "viejo" se deberán encontrar muy disminuidas sus características físicas y mentales, por tanto sus oportunidades de ocupación son limitadas por su evidente dependencia.

Al respecto, el que una persona sostenga que está tan viejo como se siente, y tan viejo como lo que puede hacer, es lo más respetable y responsable.

Así se puede encontrar a una persona de 60 años o más, comportarse como gente madura con responsabilidades y en plenas facultades biológicas y psico sociales, gracias a una buena alimentación y un equilibrio emocional, que no tienen porque ser tratados como desvalidos, ni ser obligados a retirarse en muchos casos. Sin embargo, nuestra sociedad se rige por la **EDAD CRONOLÓGICA**, que es utilizada como un instrumento de poder y control social, por ejemplo: el hecho de que el retiro se haya vuelto tan automático, permite a la gerencia de una empresa evadir la carga de tener que evaluar las condiciones de un trabajador en particular, en lugar de desarrollar planes de empleo apropiados. Esto genera un fenómeno llamado "**EDADISMO**".

Edadismo :

Este término designa una forma de discriminación que, a su manera, resulta tan peligrosa e infundada como el racismo o el sexismo y puede perjudicar tanto a las personas de edad avanzada, como a los propios jóvenes con argumentos como: o se es muy viejo para realizar alguna actividad, aún cuando se conozca el oficio y se tenga experiencia, o se es muy joven para las responsabilidades de un trabajo formal, y por si fuera poco, se carece de experiencia.

Hoy en se sufre de la práctica indiscriminada del edadismo que provoca un gran desempleo, y con los nuevos esquemas económico-sociales, que en principio, han optado por eliminar las pensiones por jubilación (en el caso de los asegurados en el IMSS) sustituyéndola con esquemas financieros de "fondos de ahorro" (AFORES), nos enfrentamos con un verdadero problema social.

Empero, es evidente que la sociedad contemporánea seguirá insistiendo en utilizar la edad cronológica como única determinante para definir a un anciano, pero está en la actitud de la sociedad minimizar el impacto negativo de esta etiqueta estableciendo una muy clara distinción entre la edad cronológica y la edad funcional de la que se ha hablado.

Una vez expuesto lo que el término " vejez⁹ o viejo" implica y como conclusión sobre la teoría de la vejez expuesta, se propone replantear la utilización de los siguientes términos, mismos que se emplearán durante el transcurso de la tesis, con el siguiente significado:

Significado de los términos a emplear en la tesis	
VEJEZ	Únicamente hace referencia a la última gran etapa de la vida, a partir de los 60 años; sin implicar el grado de deterioro integral de las personas.
VIEJO (A)	Hace referencia a las personas mayores de 60 años que tengan muy disminuidas sus: facultades físicas, fisiológicas, psico-sociales, su capacidad de desarrollo y utilidad para la sociedad. De ninguna manera se pretende la menor falta de respeto al emplear el término, únicamente se reconocen las condiciones de vida de las personas.
ADULTO MAYOR	Se empleará indistintamente como un término general para referirnos a las personas mayores de 60 años, sin presuposición de su calidad o valor como ser humano, utilidad social, o sus condiciones personales en la vejez.
ENVEJECIMIENTO	Se refiere al proceso de disminución de facultades que nos acompaña a lo largo de nuestra vida, y que comienza mucho antes que la propia vejez.

Conclusión

Cuando se hable de adultos mayores (personas de edad avanzada), en la presente tesis, se espera eliminar los estereotipos que caracterizan a la vejez, ya que, cada individuo posee condiciones particulares que deben ser respetadas y sólo de esta manera se podrá empezar a vivir una vejez con nuevas perspectivas y ejercer el derecho al desarrollo en esta etapa.

⁹ En sociedades desarrolladas se ha planteado la edad de 75 años para situar a la vejez, ya que les parece a los especialistas, que dicha edad tiene más sentido en términos de las expectativas de vida de su población." Kastenbaum, R. Op. Cit. pp 15. Sin embargo en nuestro país no se tienen las mismas características ni oportunidades de desarrollo y asistencia social, por lo que se ha tomado como referencia a la vejez, la misma edad en la que se designa el retiro laboral, sólo para abarcar a la mayoría de la población bajo circunstancias similares.

b) Antecedentes históricos.

Los procesos históricos más relevantes que han determinado las condiciones de vida y desarrollo en la vejez, a nivel de la historia de la humanidad y específicamente en México, se exponen en las siguientes TABLAS 3, 4 y 5.

TABLA 3

Antecedentes históricos de la vejez en la humanidad.	
ÉPOCAS HISTÓRICAS RELACIONADAS CON LA VEJEZ EN LA HUMANIDAD	<p>1.- ÉPOCA ANTIGUA.</p> <p>2000 a.C. - siglo XVIII d.C</p> <p>En los pueblos primitivos, de la antigüedad clásica y los pueblos orientales, el anciano tuvo un lugar preponderante en la sociedad, ya que bajo temor se le buscaba para consulta por su amplia experiencia y seguridad. En mesoamérica, el famoso consejo de ancianos formaba tribunales que representaban la equidad, la bondad y la justicia, ante cuyas decisiones se inclinaban los hombres más aptos y fuertes.</p>
	<p>2.- REVOLUCIÓN INDUSTRIAL</p> <p>Fines del Siglo XVIII y Siglo XIX.</p> <p>En esta época la situación de los ancianos se agudiza, y ya no se considera más su calidad de sabio y consejero; además, ya no es capaz de desarrollar las actividades mecánicas del trabajo moderno que requieren de rapidez y productividad, según las nuevas políticas económicas.</p>
	<p>3.- ÉPOCA MODERNA.</p> <p>Siglo XX.</p> <p>A las personas de edad avanzada, se les considera como un estorbo social por su poca participación como entes productivos, sin embargo este fenómeno no es causa de la vejez, sino una consecuencia de los sistemas económicos predominantes, así como de nuestra incapacidad para encontrar soluciones a nuevas situaciones en donde la población envejece y necesita un espacio de desarrollo real, que permita su inclusión activa en la sociedad.</p> <p>Empero, es en la década de 1970 de este Siglo, donde se comienza a analizar de manera científica el fenómeno del envejecimiento social (gracias a el aumento del índice de esperanza de vida) surgiendo en los países del primer mundo la Gerontología, como una respuesta colectiva a la necesidad de generar nuevos esquemas de desarrollo social. A partir de entonces y hasta finales del siglo, la Gerontología se extiende a muchos países del mundo.</p>

Fuente: Elaboración propia con base en: Plazaola, C. "Arquitectura Habitacional", Vol.1. Ed. LIMUSA, México, 1992.

El análisis de los antecedentes históricos en México abarca 5 épocas a través de las cuales se ha desarrollado el proceso de atención a la vejez en nuestro país, pasando por la creación y consolidación de la asistencia pública y privada, hasta las condiciones en que se encuentra actualmente.

TABLA 4

Antecedentes históricos de la vejez en México.	
ÉPOCAS HISTÓRICAS RELACIONADAS CON LA VEJEZ EN MÉXICO	<p>1.- PUEBLOS PREHISPÁNICOS.</p> <p>2000 a.C. - Medios del Siglo XVI</p> <p>En sus costumbres, el anciano siempre tuvo un lugar dominante en la vida familiar y política, disfrutaba de sus últimos años de una vida apacible y llena de honores; en el caso de haber sido parte del estado, el ejército o fungir como funcionario, recibía alojamiento y alimentos en calidad de retirado, e incluso, siendo campesino formaba parte de los consejos de barrio, donde su posición y opinión eran privilegiadas. En la gran Tenochtitlan se encuentran indicios de beneficencias públicas, donde se distinguen asilos o casas de cuidado para los ancianos.</p>
	<p>2.- LA COLONIA.</p> <p>Siglo XVI y XVII</p> <p>En el siglo XVI, Bernardino Álvarez fundó el "Hospital de convalecientes y desamparados". En 1763, Fernando Ortiz Cortés comenzó a edificar un lugar de albergue para todos aquellos niños, adultos y ancianos indigentes, por su gran número en la ciudad; para el año de 1774 este fue el primer edificio de asistencia social, inaugurado por el virrey don Antonio María Bucareli y se conoce que dio albergue a 250 ancianos.</p>
	<p>3.- MÉXICO INDEPENDIENTE.</p> <p>Principios del Siglo XIX</p> <p>Para 1899, la señora Luz Romero solicitó a las hermanas de la congregación religiosa "Hermanitas de los ancianos desamparados" su trabajo para fundar la casa de ancianos "Matías Romero, el buen retiro de Jesús". Con la guerra de independencia y la guerra de reforma, se rompen los moldes de caridad y se proporciona al anciano una atención sostenida por el Estado. Así nace la ASISTENCIA PÚBLICA.</p>

Continúa la tabla en la siguiente página

CONTINÚA TABLA 4.

Antecedentes históricos de la vejez en México.	
ÉPOCAS HISTÓRICAS RELACIONADAS CON LA VEJEZ EN MÉXICO	<p>4.- MÉXICO REVOLUCIONARIO.</p> <p>Principios del Siglo XX.</p> <p>1910 se establece oficialmente la asistencia pública, inspirada en principios eminentemente sociales.</p> <p>1911 se abre un asilo en Orizaba, Veracruz;</p> <p>1917 la Constitución establece las garantías individuales y vigila las garantías sociales protegiendo a la senectud mediante el artículo 123.</p> <p>1919 un grupo de personas establece una beneficencia de entrada por salida donde los ancianos pueden pasar la noche y se les proporciona casa y comida, y en 1920, se inicia una campaña oficial contra la mendicidad.</p> <p>1933 se inaugura el asilo Nicolás Bravo, que es abandonado en el año de 1944.</p> <p>1934 un filántropo, Vicente García Torres, proyecta y construye un edificio especial para la asistencia de los ancianos.</p> <p>1940 José Villagrán García proyecta y dirige un asilo para ancianos que pueden pagar una cuota alta por su estancia, ya que por su estructura requiere de mayores ingresos económicos, además de ser un lugar mas amplio y con mejor aspecto.</p>
	<p>5.- MÉXICO MODERNO</p> <p>A partir de 1938.</p> <p>En 1938 se crea la secretaria de salubridad y asistencia pública.</p> <p>De 1947 a 1955, el hogar Tepeyac paso de ser un albergue para mendigos a una casa para ancianos que se clausuro en 1969.1975. el hogar Marillac comienza a trabajar en el Estado de México.</p> <p>En 1979, el 22 de agosto se crea el INSEN (Instituto Nacional de la Senectud), con la finalidad de proteger, ayudar y brindar atención y orientación a la población de 60 años y más.</p> <p>En la década de los 90's En respuesta a las teorías desarrolladas a favor de la vejez, se determina sustituir el término de "anciano" por el de "adulto mayor", y se decreta el 28 de agosto como el día internacional del adulto mayor.</p>

Fuente: Elaboración propia con base en : Plazola, C. " Arquitectura Habitacional". Vol.1. Ed. LIMUSA México, 1992. Y otras investigaciones de campo.

Por su parte, desde principios del siglo xx, las instituciones privadas han tenido una participación fundamental y determinante para mejorar las condiciones de asistencia para la vejez, particularmente en la habitabilidad de los espacios dedicados a sus usuarios.

TABLA 5

Antecedentes históricos de la asistencia privada en México: Elementos arquitectónicos de 1902 a 1963.		
NOMBRE	FUNDACIÓN	
ÉPOCAS HISTÓRICAS RELACIONADAS CON LA VEJEZ EN MÉXICO	• Asilo Francisco Díaz de León	28/12/1904
	• Asilo Matías Romero	28/12/1904
	• Asilo Casa Betti	29/12/1904
	• Beneficencia Española	29/12/1904
	• Colonia alemana	30/10/1905
	• Asilo Mier y Pesado	02/12/1917
	• Nacional monte de piedad	13/07/1921
	• Agustín González de Cosío	20/07/1923
	• Colegio de la paz	21/06/1924
	• Inst.de beneficencia Larrainzar	27/08/1926
	• Santa María de Guadalupe	27/08/1926
	• Asilo Primavera	14/10/1943
	• Casa del Actor	08/07/1943
	• Velasco de la fe	01/12/1959
	• Ayuda a la ancianidad i. la Catolica	21/06/1960
• Fundación Desvalidas	18/01/1963	
• Fundación Gildred	18/01/1963	

Fuente: Elaboración propia con base en: Plazola, C. " Arquitectura Habitacional". Vol.1. Ed. LIMUSA México, 1992.

Conclusión

En los últimos tiempos, el tema de la vejez ha sido visto desde una perspectiva muy limitada y con mala sobre-protección institucional, que ha llevado a no considerar seriamente el potencial de desarrollo personal y social en la vejez; ante ello, el CEGEDIC rompe con los antiguos esquemas, que sólo han dejado en la marginación y mediocridad a los ancianos, para proponer y aplicar nuevas teorías que los ayuden a transformarse gente independiente con perspectivas de futuro.

c) Los usuarios. Características generales.

● c.1. Aspectos físicos y biológicos.

Frecuentemente asociamos el hecho de ser ancianos con estar enfermos; sin embargo es inexacto considerar los dos términos como sinónimos, porque aún cuando en la vejez se presentan mayores deterioros físicos y enfermedades crónicas, podemos hablar de ancianos "saludables" reales (considerando la pérdida natural de facultades). Por ello, la Geriatría (medicina de la vejez) ha realizado numerosos análisis sobre las enfermedades propias de la vejez y sus resultados son muy amplios, abarcando los aspectos morfológicos y fisiológicos ligados a la disminución de facultades (Fisiopatología de la edad avanzada, TABLA 6).

TABLA 6

Características físico-biológicas de la edad avanzada.	
CARACTERÍSTICAS GENERALES	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la estatura. Encogimiento de los músculos que sostienen la postura erecta. Los huesos tienden a perder calcio y por tanto son más frágiles. La respiración es menos eficiente (poca elasticidad pulmonar) Disminución de las capacidades visuales (los ojos se adaptan lentamente a los cambios de iluminación). Poca sensibilidad del oído. Pérdida del apetito (atrofia de papilas gustativas) Disminución de horas de sueño. Disminución de la destreza, coordinación de movimientos y capacidad de concentración (dependiendo de las actividades que se realicen, entre más actividad menor será la disminución).

Fuente: Elaboración propia con base en los comentarios de la enfermera gerontera Gertrudis Flores, Jefa de enfermeras del Hospital "Rubén Leñero", Méx. D.F., 1999.

Por otro lado, es importante que al estudiar las disminuciones del organismo, no se caiga en frivolidades de hacer caso omiso de los trastornos naturales que sufre el cuerpo humano; no obstante, los adultos mayores demuestran que las disminuciones físicas y biológicas pueden ser controladas y superadas, ejemplo de ello son los que participan año con año, en las diversas actividades de los:

" JUEGOS NACIONALES DEPORTIVOS Y CULTURALES DE LA SENECTUD, INSEN "

En una encuesta¹⁰ informal realizada a adultos mayores pertenecientes a un grupo donde se realizan actividades, deportivas y/o culturales, se decía que éstas habían cambiado su estado emocional y fisiológico, al grado de que los malestares se vieran muy disminuidos en importancia y no truncaban su vida activa.

¹⁰ Esta encuesta fue realizada el 8 de agosto de 1999 en la ceremonia de clausura de los "12º Juegos nacionales deportivos y culturales de la senectud" en Méx. D.F. Se entrevistó a personas de entre los 64 y 89 años de edad que participaron en diversas actividades, y cuyo esfuerzo representa una prueba ineludible de su desarrollo, ya que, además de mantener en mejores condiciones su cuerpo, se procuran estas satisfacciones que disfrutan como en ninguna otra etapa de la vida.

● c.2. Aspectos psico-sociales.

¿Qué se siente ser anciano ?

Gran parte de la respuesta a la pregunta anterior, se puede encontrar analizando qué clase de persona se es actualmente y de la manera en que se haya aprendido a interpretar la vida en general; así la calidad de la experiencia de la vejez, depende de cada individuo. Al respecto, se pueden tener dos tipos de sentimientos:

- Satisfacción, al hacer un recuento en la vida y encontrarla llena de afecto y logros que aumente el sentido de creer en las posibilidades de seguir siendo activos.
- Culpa y poco valor, al revisar el pasado y encontrarse solos y/o fracasados.

Por otro lado, existen un sin número de conflictos emocionales que aquejan al hombre a lo largo de las diversas etapas del desarrollo de la personalidad en la vida, y la vejez no es la excepción; en la TABLA 7 se mencionarán, de manera general (no es finalidad mostrar un análisis psicológico de la vejez) los principales aspectos de los conflictos emocionales que se presentan en la última etapa de la vida, considerando que las características a mencionar son, en mucho, el resultado de una sensación de vacío personal promovido por la inactividad, física y/o mental, reconocidas como parte del Síndrome del Anciano abandonado (TABLA 7).

TABLA 7

Síndrome del anciano abandonado.	
CARACTERÍSTICAS GENERALES	<ul style="list-style-type: none"> Aislamiento social. Depresión y constante sentimiento de soledad. Falta de apetito grave y del sueño. Exceso de demandas y mayor dependencia. Bajo nivel de autoestima. Descuido personal. Mayor propensión a las enfermedades.

Fuente: Saldivar, Trejo, E. et al. "La residencia geriátrica de día: una alternativa en el cuidado del anciano. Propuesta de manual de organización." Tesis de licenciatura en Psicología. Facultad de Psicología. UNAM. 1996.

Se ha mencionado ya, que depende de la forma de resolver los conflictos expuestos, será el tipo de vida en la vejez; sin embargo, aún con las diferencias individuales, se han encontrado cinco tipos de personalidad en los ancianos, expuestas en la **TABLA 8**, misma que se ha considerado fundamental para hacer referencia a la personalidad del anciano que se pretende desarrollar en el CEGEDIC.

TABLA 8

Personalidad de los adultos mayores	
ANCIANOS DE MECEDORA	Son de índole pasiva. La edad les permitió retirarse de las actividades y responsabilidades, que nunca habían deseado totalmente. Así, lo que ganaron de paz y quietud les pareció un buen precio por lo que perdieron.
ANCIANOS DE ARMADURA	Terminan la posibilidad de tomarse pasivos, dependientes e indefensos. Se prepararon personalmente para resistir los problemas tanto biológicos como sociológicos que pudieran volverlos dependientes. Siguen siendo activos.
ANCIANOS MADUROS (ESTADO IDEAL)	Aceptan las realidades del envejecimiento, de manera personal y de relación con la sociedad. No se sorprenden ni amargan por sus nuevas situaciones, porque fueron personas plenas que tienen confianza en seguir funcionando bien disfrutando de sí y de sus actividades. Son muy creativos.
ANCIANOS IRASCIBLES	Muestran el tipo más común de inadaptación al envejecimiento. Se sienten personas que no han sido tratadas bien por la vida, siendo privados de los planes y logros llegan con una queja en los labios a la vejez.
ANCIANOS QUE SE DESPRECIAN A SÍ MISMOS	Son personas mal adaptadas con una gran desilusión por su vida, hallan la culpa en ellos mismos y no en los demás. Son hombres deprimidos que no tienen utilidad para sí mismos al envejecer.

Fuente: Elaboración propia con base en la teoría de clasificación expuesta por Saldivar, Trejo, E. et al. en "La residencia geriátrica de día: una alternativa en el cuidado del anciano. Propuesta de un manual de organización". Tesis de licenciatura, Facultad de Psicología, UNAM, 1996.

Así, el CEGEDIC brindará ayuda profesional, para lograr una aceptación madura del proceso de envejecimiento, en todos los niveles, además de apoyo psico-social para permitir desarrollar esquemas personales de autoestima, que brinden la posibilidad de sentirse satisfechos, bajo las condiciones que cada uno establezca, para que una vez manejada la tensión emocional, se den las oportunidades de participación activa para su bienestar físico y/o mental, mismas que al final tienen que ser proyectadas hacia la sociedad para establecer roles de beneficio mutuo iniciando así un proceso incluyente.

- c.3. Capacidad de desarrollo.

"LENTO NO SIGNIFICA MENOS INTELIGENTE".



Los gerontólogos afirman que es un error considerar que el funcionamiento intelectual decline con la edad, como las personas lo presuponen gracias a teorías "ordinarias", donde se expone que una persona llega a su máximo nivel en la adolescencia y se mantiene así durante varios años para después declinar; sin embargo, dichas teorías ha demostrado ser demasiado simples y no reconocen la naturaleza multidimensional de la inteligencia, en donde se valida que una persona es más lista en unos aspectos que en otros y que esto indudablemente

varía con el tiempo, por ejemplo, con la edad se saben más cosas de muchos temas y se comprende más el significado de las palabras, de igual manera que se es más hábil en los oficios que se han desarrollado en la vida. Estas capacidades de desarrollo se relacionan directamente con dos tipos de inteligencia vinculada con la edad, que han sido reconocidas por los expertos y que se exponen en la **TABLA 9**.

TABLA 9

Tipos de inteligencia relacionada con la edad.	
INTELIGENCIA FLUIDA	Refleja la capacidad para realizar tareas inmediatas, donde no basta el conocimiento almacenado para dominar alguna situación, sino que se necesita enfrentarse a nuevas situaciones y dar respuesta inmediata sin buscar en el repertorio de las experiencias. Esta disminuye con la edad.
INTELIGENCIA CRISTALIZADA	Refleja lo que aprendemos gracias a la experiencia y el reconocimiento de respuestas que en el futuro podemos aplicar a situaciones similares, así mismo representa la habilidad que se puede llegar a tener por la práctica constante, por ejemplo, el juego-ciencia del ajedrez y la comprensión verbal son habilidades que se forman en el imperio de esta inteligencia y aumentan con la edad.

Fuente: Elaboración propia con base en: Kastenbaum, R. "La vejez, años de plenitud". Colecc. La psicología y Tú. Ed. Harper & Row latinoamericana, S.A. de C.V. 1980, pp.32.

La mayoría de las personas presentan una pérdida de la **INTELIGENCIA FLUIDA** al pasar a la segunda mitad de su vida, pero dicha pérdida tiene lugar mucho antes del sexagésimo aniversario, incluso se afirma que a los 30 años ya se ha perdido cerca de la mitad de la inteligencia fluida medible. Por tanto, si se quisiera calificar de "vieja" a una persona tan pronto comenzara a declinar su capacidad de aprender de manera inmediata o dominar problemas nuevos y poco comunes, entonces podríamos hallarlas en jóvenes de nuestra escuela o adultos del trabajo u oficina.

Por otro lado, es importante reconocer que a los adultos mayores debido a múltiples factores, entre ellos la disminución de la inteligencia fluida, les es más difícil aprender cosas, y aún cuando tienen que enfrentarse a limitaciones que le impiden mostrar lo que siguen aprendiendo (como el temor al ridículo o que no haya quién les escuche) y a preocupaciones más inmediatas por no sentirse despreciado, aislado o indeseable, los adultos mayores (en condiciones favorables) han demostrado que la capacidad de desarrollo está presente hasta el último de nuestros días, con el único requisito de la paciencia, la solidaridad y el entusiasmo social.

Prueba de lo anterior, son los grupos de trabajo con adultos mayores que, tanto a nivel internacional como nacional, dan ejemplo de los alcances que se tienen si se apoya y cree en el desarrollo en la vejez.

Ejemplo internacional

Estados Unidos
de América
(E.U.A)
1979

Aprendizaje de
otro idioma

En un análisis realizado en E.U.A., con un grupo de 80 adultos mayores, cuya edad promedio era 70 años, una escolaridad escasa donde la mitad había estudiado únicamente la primaria y solo la cuarta parte había terminado la secundaria, se demostró que su capacidad de aprendizaje de otro idioma, en este caso uno tan complejo como el alemán, era real llegando a los siguientes resultados:

- En tan solo tres meses de lecciones semanales, más de la mitad del grupo aprobó un examen formal a un nivel que los niños de cualquier escuela hubieran llegado en tres años.
- Después de otros tres meses (seis en total), un poco menos de la mitad aprobó un examen ordinario de fin de cursos diseñado para analizantes de 16 años.

Estudio realizado por Elsie Harwood y George Naylor, a fines de la década de los 70's en E.U.A. Citado por R. Kastenbaum, Op. Cit. pp. 34.

Cabe mencionar que estos resultados fueron posibles por el apoyo que recibió este grupo de investigación, lo que nos permite reconocer que las capacidades de desarrollo incluso puede ser impulsadas y que es inminente su búsqueda para generar soluciones inteligentes al problema del envejecimiento social, que permitan a sus individuos tener perspectivas en la edad avanzada.

Afortunadamente en México (aunque de manera muy lenta) se ha comenzado a desechar la idea del entretenimiento como única alternativa para los adultos mayores, al mismo tiempo que el fenómeno del desarrollo en la vejez se contempla como una posibilidad tangible. Así, uno de los esfuerzos más importantes y trascendentales para los mexicanos, es el que en 1998 llevó a cabo la Universidad Nacional Autónoma de México, a través de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC), en el Museo de las Ciencias UNIVERSUM, que marca un punto de partida generando expectativas reales de desarrollo a nuestra población de adultos mayores.

Ejemplo nacional

UNAM
DGDC y
UNIVERSUM

Curso-taller Divulgación con
personas de la tercera edad en
UNIVERSUM
1999

Este curso, de 20 horas, estuvo planeado como una experiencia piloto para promover actividades de divulgación de la ciencia y tecnología apoyadas por adultos mayores que fueron los responsables de la explicación del equipamiento, las narración y aplicación de juegos científicos. La convocatoria fue de 25 personas máximo, de las cuales solo 7 (de sexo femenino) concluyeron el curso, debido a problemas de tipo físico principalmente, cuya escolaridad fue de nivel Técnico y Superior. El curso tuvo como objetivos:

La formación de guías y expositores para dos salas del museo de las ciencias UNIVERSUM, "Cosechando el Sol" y "Estructura de la materia".

Incorporación de los adultos mayores a las actividades de la vida en la Universidad en UNIVERSUM, por medio del concepto "Los consejos de la abuela (o)", desarrollado a partir de la tradición oral, en el que los conocimientos de la experiencia se mezclan con los de la ciencia.

Generar un espacio en donde los adultos mayores puedan encontrar una oportunidad de aprendizaje, realización e inclusión en la sociedad de manera productiva, rescatando su utilidad y demostrando que no tiene que hacerse a un lado.

Los resultados fueron muy favorables ya que, por un lado los adultos mayores redescubrieron su capacidad de aprender y transmitir conocimientos, y por el otro el público asistente, en especial los niños, disfrutaron de la presencia de los "abuelos" al mismo tiempo que se fomentó una actitud de respeto y confiabilidad en lo que los mal llamados senectos pueden comprobar que solo necesitan capacitación y una oportunidad.

Responsables del curso: Dr. en Ciencias Jorge Barojas; Biólogo Germán González y J. Ramón Sánchez.

d) **Asistencia social para la vejez en México.**

En México, la gran mayoría de las soluciones que se han dado a la vejez están enmarcadas en el ámbito institucional y mantienen esquemas paternalistas que no han resuelto el problema de la asistencia en la vejez y mucho menos contemplan su desarrollo, ya que la atención continúa otorgándose en gran medida bajo el concepto de caridad o beneficencia oficializada, a través de programas con muy poca perspectiva.

Así, las principales instituciones que prestan el servicio de la asistencia social en México son analizadas en la **TABLA 10**, donde se exponen sus características y el concepto de vejez que manejan.

TABLA 10

Asistencia social para la vejez en México.		
INSTITUCIÓN	CARACTERÍSTICAS	CONCEPTO DE VEJEZ
<p>INSEN Instituto Nacional de la Senectud</p>	<p>Creado el 22 de febrero de 1979, surge como un organismo público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, cuya finalidad es proteger, ayudar, atender y orientar a la vejez mexicana. En su carácter de institución, a nivel nacional está organizado en delegaciones y representaciones encargadas de establecer los programas del instituto, cuyos servicios son:</p> <p>Tarjeta del INSEN; "Procuraduría de la defensa del anciano"; 5 albergues en el país; consultas externas; clubes, centros diurnos o residencias de día y 4 centros culturales.</p> <p>A su cargo está la Dirección de Asistencia y Subdirección de Investigaciones y Desarrollo Social¹¹ quien realiza diversos programas de investigación que pretenden analizar a la población de edad avanzada y reorientar, diseñar y transformar los servicios sociales para la atención de la vejez.</p>	<p>La concepción que se tiene de la vejez se refleja en el tipo de actividades que se ofrecen en los diferentes clubes y centros donde, aún cuando estas son de gran ayuda, sólo se limitan al entretenimiento y no al crecimiento e integración de los adultos mayores con la sociedad de manera directa y productiva.</p> <p>Por otra parte, las investigaciones realizadas por el instituto aunque importantes, son limitadas y no han formulado verdaderos planes de desarrollo para la vejez, más bien, han tenido un proceso lento, burocrático y con pocas expectativas.</p>

Continúa.

¹¹ En esta dependencia del INSEN, se han desarrollado (a 16 años de su creación, en 1996) "Programas de Investigación y Desarrollo Social" apegados a lineamientos de organismos internacionales para políticas sociales en favor de los ancianos. Según la institución, sus investigaciones han sido decisivas para la conformación de las acciones en el contexto de los espacios comunitarios del INSEN; sin embargo, la realidad nos muestra que la gran mayoría de la población mayor de 60 años continúa siendo vista como un objeto al cual "sobre proteger" y cuyas capacidades e intereses son limitados.

CONTINUA TABLA 10.

Asistencia social para la vejez en México.		
INSTITUCIÓN	CARACTERÍSTICAS	CONCEPTO DE VEJEZ
<p>ISSSTE Instituto de Seguridad Social y Servicios para los Trabajadores del Estado</p>	<p>Dentro del rubro de prestaciones económicas para los trabajadores retirados, se incluyen: Pensiones para la jubilación; retiro por edad avanzada; indemnizaciones globales; servicios funerarios, además de la prestación de servicios médicos en el Hospital Regional "Adolfo López Mateos" que cuenta con la especialidad de Geriatria, donde se atiende a paciente con padecimientos agudos que requieren de hospitalización, y también proporciona consultas externas.</p>	<p>No se habla de algún tipo de servicio para ancianos "sanos", con capacidades de desarrollo y participación social, por el contrario se tiene una visión de la vejez exclusivamente geriátrica.</p>
<p>SECRETARÍA DE SALUD</p>	<p>Ofrece espacios específicos de atención especializada como:</p> <p>El Hospital General de México, con servicios de consulta externa y hospitalización de pacientes agudos; así como el servicio de geriatría del hospital para enfermos crónicos "Dr. Gustavo Baz Prada", en Tepexpan, Edo. de Méx.</p>	<p>Se entiende a la vejez desde una perspectiva geriátrica, procurando el mantenimiento de los signos vitales hasta el último momento. Especializado en adultos mayores enfermos muy disminuidos en sus capacidades y que requieren de atención constante.</p>
<p>IMSS Instituto Mexicano del Seguro Social</p>	<p>Presta atención a sus derechohabientes, con servicios médicos de 1º, 2º y 3er. contacto, además de tener programas de control y vigilancia de pacientes de edad avanzada. Así mismo desarrolla proyectos con programas de servicios para jubilados y pensionados; sin embargo, a partir de 1996 se eliminó la pensión por jubilación y se proponen las "AFORES" (Fondos de Ahorro para el Retiro) y cuya aplicación ha puesto fin a nuevos programas de pensión para los adultos mayores por parte del instituto.</p>	<p>Se entiende a la vejez desde una perspectiva geriátrica y se les brinda atención médica.</p>
<p>DIF Sistema de Desarrollo Integral de la Familia</p>	<p>Sus programas de asistencia social tienen como objetivo general, promover el bienestar biológico y psico-social, en comunidades que se encuentren en desventaja social y económica.</p>	<p>Su apoyo está dirigido a la población de edad avanzada más desprotegida y marginada del país, tal es el caso de los ancianos abandonados y los indigentes.</p>

FUENTE: Elaboración propia con base en diversas referencias bibliográficas, incluidos folletos informativos de cada organismo; lo referente al concepto de vejez ha sido desarrollado con de conclusiones propias, basadas en el análisis, teórico y de campo, respectivo.

Como se puede observar, cada una de las instituciones expuestas ha desarrollado esquemas de asistencia social particulares y que a su vez son reflejados en los diferentes espacios arquitectónicos, mismos que a continuación se describen en la TABLA 11.

TABLA 11

Elementos arquitectónicos de asistencia para adultos mayores	
ELEMENTO	CARACTERÍSTICAS
ASILOS	<p>En México existen aproximadamente 250 asilos con el formato "tradicional", de los cuales el 60% son administrados por religiosas, el 30% por la iniciativa privada, y sólo el 10% por el Estado. El asilo ha perdido aceptación porque su funcionamiento ha sido malo, por ejemplo el hecho de mezclar ancianos sanos y enfermos, dementes y cuerdos, inválidos y autosuficientes, tiene severas repercusiones en la mentalidad de las personas de edad avanzada, además de la tendencia a que se vaya perdiendo el contacto con los familiares y amigos, así como las condiciones tan deprimentes en que se vive (sitios fríos, hostiles e impersonales) que provocan "neurosis institucional".</p> <p>Las condiciones que se deben cumplir para su ingreso son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No tener familia que cuide del anciano disminuido. • No tener tiempo para darle cuidados y alimentación. • Vivir en condiciones inadecuadas en términos de habitabilidad. • No tener los recursos económicos para vivir solo.
CASAS DE REPOSO	<p>Hoy en día existe la versión moderna de los asilos llamadas "Casas de reposo" donde se busca dar una atención más completa a sus residentes a través de cuidados médicos, rehabilitación, integración social con el personal y con opción a diversas actividades recreativas y culturales en un clima de calidez que permita a los ancianos, dentro de lo posible sentirse "como en casa". El gran inconveniente que tienen es que hay que contar con recursos económicos para pagar los servicios que se ofrecen.</p>
GERIATRÍA HOSPITALARIA	<p>Se da asistencia para enfermedades agudas, crónicas invalidantes físicas o mentales, se incluyen los cuidados preventivos, progresivos, integrales y sobre todo continuos, a través de consultas externas. Aunque no todos son de especialidad se tienen zonas específicas que pertenecen a hospitales generales.</p>
CENTROS DE DÍA	<p>Espacios para pasar la mayor parte del día en convivencia con personas de edad similar, y por las tardes se regresa al hogar. En estos lugares se realizan actividades planeadas para favorecer la independencia y las conductas del auto-cuidado evitando la dependencia familiar y la pasividad, a través de servicios médicos, psicológicos y de trabajo social. También se proporcionan desayunos y/o comidas con precios accesibles.</p>

Continúa

CONTINÚA TABLA 11.

Elementos arquitectónicos de asistencia para adultos mayores	
ELEMENTO	CARACTERÍSTICAS
CENTROS CULTURALES	<p>Son espacios donde se ha aplicado una perspectiva un poco más amplia en la elección de las actividades que en ellos se realizan, además de que ser el comienzo para crear más en las capacidades de aprendizaje y desarrollo de los adultos mayores, sin embargo, apenas existen unos pocos en la zona metropolitana. Se incluyen actividades nuevas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gimnasia, Oratoria, Lenguas extranjeras, Psicología en relaciones humanas y desarrollo personal, Literatura, Aprendizaje de lenguas extranjeras, y diversos cursos sobre auto-cuidado y nutrición, expresión corporal.
CLUBES	<p>Lugares donde la gente se reúne a charlar, o realizar actividades inminentemente recreativas en un ambiente de confianza lejos de todo lo que parezca formalmente institucional, sin embargo, aún cuando son el recurso más utilizado en la actualidad, no han sido capaces de desarrollar opciones que superen el entretenimiento y la venta de salón, además de realizar sus actividades únicamente al interior del centro, de tal manera que no se contemple la proyección social.</p>

Fuente: Elaboración propia con base en diversas referencias bibliográficas y en investigaciones de campo de cada uno de los elementos arquitectónicos respectivos.

Las condiciones de nuestros adultos mayores no son nada favorables para alcanzar la plenitud y aceptación positiva de sus cambios con los esquemas de atención existentes, ya que se mantienen al margen de la dependencia y la desilusión; los apoyos son limitados y carecen de perspectivas reales que lleven a la vejez a un nivel de desarrollo favorable, desde el punto de vista personal y social.

Conclusión

Desafortunadamente, la atención se reduce a asistencia médica poco regular y actividades de entretenimiento y/o capacitación elemental, que se realizan a puertas cerradas, mismas que sólo se abren para alguna exposición gubernamental o alguna venta de artículos de temporada, sin ninguna proyección social trascendente que permita a las personas mayores redefinir su lugar en la sociedad y reconfigurar su realidad desde una perspectiva más positiva y productiva para su propio bienestar.

PARA VIVIR CON NUEVAS PERSPECTIVAS.

Para darle sustento al proyecto del CEGEDIC, se han estudiado las nuevas teorías sobre la vejez, desarrolladas con una visión más consciente, responsable, justa, honesta y humanista, con perspectivas de carácter internacional. Así, después de múltiples investigaciones¹² se ha llegado a la conclusión de que dichas teorías son afines a una carta emitida por la ONU¹³ titulada:

" PRINCIPIOS DE LA ONU EN FAVOR DE LAS PERSONAS DE LA TERCERA EDAD",

misma que por su síntesis y validez internacional (como símbolo de algo trascendente y con amplias perspectivas hacia el futuro) se expone como el elemento principal que sustenta a la presente tesis y con base en la cual se define el proyecto a través de una interpretación arquitectónica, expresada en la TABLA 12. Por otro lado, el funcionamiento del CEGEDIC tiene como base los "12 Programas de Investigación y Desarrollo Social, del INSEN" (que se exponen con detalle en el Capítulo 2).

TABLA 12

Principios de la ONU en favor de las personas de la tercera edad.	
PRINCIPIO	INTERPRETACIÓN ARQUITECTÓNICA
1) Las personas de edad tendrán acceso a alimentación, agua, vivienda, vestido y atención a la salud adecuados, mediante la provisión de ingresos, el apoyo de sus familias, la comunidad y su propia autosuficiencia. 2) Tendrán la oportunidad de trabajar para obtener ingresos económicos. 3) Podrán participar en la determinación de cuándo y en qué medida dejar actividades. 4) Tendrán acceso a programas educativos y de capacitación adecuados. 5) Tendrán la posibilidad de vivir en entornos seguros y adaptables a sus preferencias personales y a los cambios de sus capacidades. 6) Podrán residir en su domicilio mientras les sea posible.	<ul style="list-style-type: none"> Comedor, tipo restaurante donde los ancianos sientan la libertad de comer cuando lo deseen bajo un ambiente cálido que promueva la convivencia social. Unidad de atención a la salud. A nivel preventivo y de primeros auxilios. Espacios de desarrollo laboral como una oportunidad de ingresos económicos. Espacios de desarrollo de programas y material educativo elaborado por profesionistas especializados para brindar una educación adecuada. Espacios adecuados para los ancianos donde se impartan cursos educativos y de capacitación sobre diversos temas. Administración que realice programas de apoyo económico personal, familiar y comunitario en favor del Centro de reunión. Diseño de espacios seguros y adaptables.

Continúa.

12. Se estudiaron a los gerontólogos contemporáneos más trascendentes que le han dado un nuevo enfoque a la vejez basado en el desarrollo personal, como: Simone de Beauvoir y Robert Kastenbaum, Jacques Leforest, León Rappoport, Pietro de Nicola, entre otros, con la valiosa colaboración de Georgina Flores, enfermera geronto-geriátrica miembro de la Asociación Mexicana de Geriátrica, cuya labor en favor de los ancianos es reconocida en los hospitales del área metropolitana.
13. Organización de las Naciones Unidas, constituida por la carta de san francisco, en 1945 y cuyo objetivo es (según): mantener la paz y seguridad mundiales, promover la cooperación económica, social y cultural, etc, entre las naciones, por medio de sus dependencias; sin embargo, los intereses de las grandes potencias mediatizan su papel. Diccionario enciclopédico. Edt. Océano.

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 12.

Principios de la ONU en favor de las personas de la tercera edad.	
PRINCIPIO	INTERPRETACIÓN ARQUITECTÓNICA
7) Permanecerán integradas a la sociedad, participando activamente en la formulación y aplicación de las políticas que afecten su bienestar para compartir sus conocimientos a generaciones más jóvenes. 8) Podrán aprovechar oportunidades de prestar servicios en la comunidad y de trabajar como voluntarios en los puestos apropiados a sus intereses. 9) Podrán formar grupos y asociaciones de apoyo.	<ul style="list-style-type: none"> Espacios de participación e interacción social, bajo políticas que estén a su servicio y dignifiquen sus actividades. Espacios de difusión cultural dirigida a las generaciones más jóvenes y la comunidad en general, a través de los cuales se estará brindando un servicio invaluable a la población. Espacios para la formación de grupos y asociaciones donde se desarrollen sus capacidades, de acuerdo a sus preferencias y conocimientos.
10) Podrán disfrutar de los cuidados y protección familiar y social según cada pueblo. 11) Tendrán acceso a servicios sociales de atención a la salud que les ayuden a mantener o recuperar el nivel óptimo de bienestar físico, mental y emocional, en un entorno humanitario seguro. 12) Se tendrá acceso a servicios sociales y jurídicos que les ayuden a mantener su nivel de autonomía, protección y cuidado. 13) Podrán disfrutar de los derechos humanos y libertades fundamentales.	<ul style="list-style-type: none"> Espacios para el trabajo social interno y externo al servicio de los ancianos. Espacios de atención integral, es decir, apoyo médico, psicológico y social. Diseño cálido y humanista que diste mucho del carácter institucional tradicional. Espacios de espereamiento donde puedan disfrutar de la libertad
14) Podrán aprovechar las oportunidades para desarrollar plenamente su potencial. 15) Tendrán acceso a cursos educativos, espirituales y recreativos de la sociedad.	<ul style="list-style-type: none"> Espacios para el desarrollo de las capacidades personales de los ancianos, tanto físicas como mentales. Espacios donde se impartan cursos con carácter educativo que les permitan comprender los procesos y cambios que se presentan en la vejez.
16) Podrán vivir con dignidad y seguridad. 17) Recibirán un trato adecuado, independientemente del sexo o la edad, raza o procedencia étnica, discapacidad u otras condiciones, y han de verse valorados sin importar su contribución económica.	<ul style="list-style-type: none"> Filosofía general del Centro Gerontológico de Difusión Cultural, misma que pretende ser extensiva a la sociedad para redefinir a la vejez e incorporarla de manera sana, inteligente y productiva.

Fuente: Elaboración propia con base en " Los principios de la ONU a favor de las personas de la tercera edad ", 1993, citados por: Saldivar, G.E y Trejo, C.G. en "La residencia geriátrica de día: una alternativa en el cuidado del anciano. Propuesta de un manual de organización". Tesis de Licenciatura. Facultad de Psicología. UNAM, México, Junio de 1996. Pp.63,64,65. Tomados del Directorio Gerontológico Bravo Williams 1993. Lo correspondiente a la interpretación arquitectónica, es una interpretación propia de las necesidades por satisfacer traducidas en espacios arquitectónicos, bajo la perspectiva del arquitecto.

1.3. LOCALIZACIÓN DEL TEMA .

En el ámbito urbano existen factores que determinan la localización de los elementos arquitectónicos en las ciudades (ya sean de vivienda, industria o equipamiento urbano), que han sido reglamentados por la SEDUE¹⁴. El elemento a proyectar corresponde al grupo del equipamiento urbano de una ciudad, por tanto para su localización se ha consultado el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, mismo que está organizado en doce subsistemas :

- | | |
|-----------------------|-----------------------------|
| 1) Educación. | 7) Comunicaciones. |
| 2) Cultura | 8) Transporte. |
| 3) Salud. | 9) Recreación. |
| 4) Asistencia Pública | 10) Deporte. |
| 5) Comercio. | 11) Servicios Urbanos. |
| 6) Abastos. | 12) Administración Pública. |

Empero, siendo el CEGEDIC un novedoso elemento de equipamiento urbano, no existe una normatividad específica que se pueda aplicar directamente, por ello, ha sido necesario tomar como referencia, por la afinidad de características funcionales, dos elementos de equipamiento con la finalidad de presentar los parámetros mínimos a cubrir para una localización correcta del tema; estos son:

Subsistema de Cultura :

CASA DE CULTURA¹⁵.

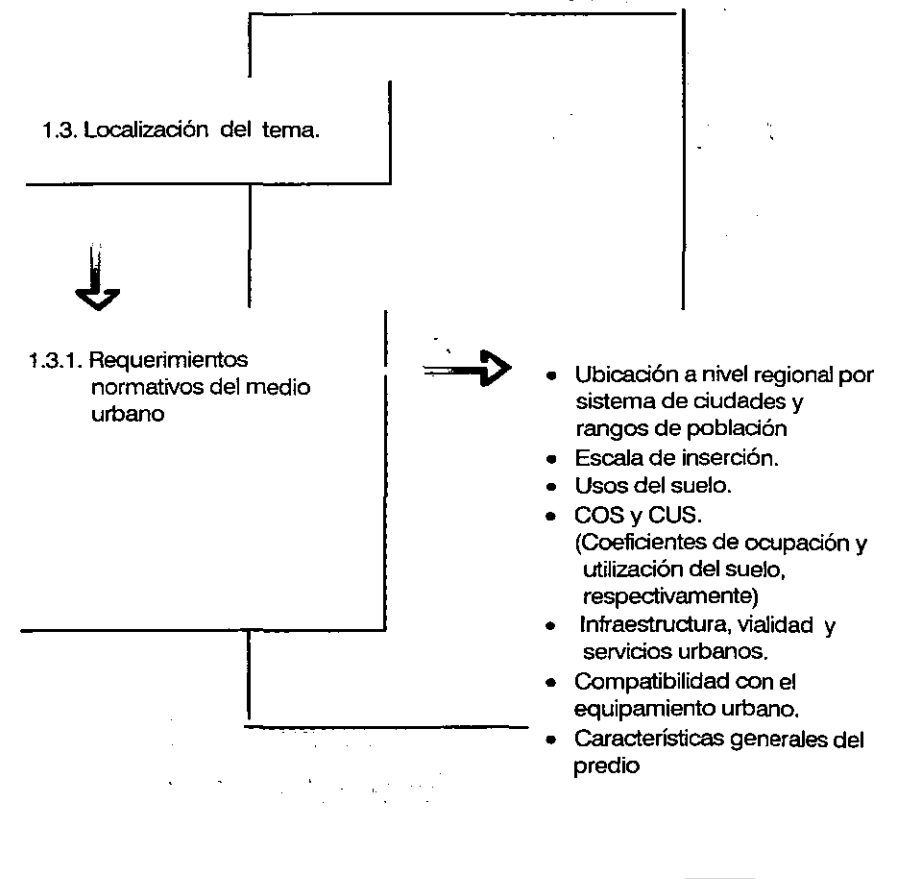
Subsistema de Asistencia Pública :

HOGAR DE ANCIANOS¹⁶.

Es importante mencionar que dadas las características del funcionamiento de la Casa de Cultura, que son las que más se aproximan a las del CEGEDIC, esta será la determinante en el análisis de la normatividad y a partir de la cual se determinará la localización correcta del proyecto.

Esquema de estudio .

Para tener mayor claridad respecto al desarrollo del análisis de los diversos factores del Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, referentes a cada uno de los dos elementos mencionados, se presenta el esquema general siguiente:



¹⁴ SEDUE. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.

¹⁵ SEDUE. Sistema Normativo de Equipamiento Urbano. "Educación y Cultura" Tomo I. Subsistema: Cultura. Foto 137-147.

¹⁶ SEDUE. Sistema Normativo de Equipamiento Urbano. "Salud y Asistencia pública" Tomo II. Subsistema: Asistencia pública. Foto 127-137.

1.3.1. REQUERIMIENTOS NORMATIVOS.

a) Ubicación a nivel regional .

La viabilidad del CEGEDIC de acuerdo al Sistema de Ciudades, se establece por el grado de la necesidad del equipamiento urbano, mismo que se marca en la **TABLA 13**, según el rango de la población correspondiente al municipio de Cuautitlán Izcalli (417,647 hab. INEGI, 1995).

TABLA 13

Localización regional por rangos de población							
JERARQUÍA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO	REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BÁSICO	CONCENTRACIÓN RURAL	RURAL
RANGO DE POBLACIÓN	+ de 500,000 h	100,000 a 500,000 h	50,000 a 100,000 h	10,000 a 50,000 h	5,000 a 10,000 h	2,500 a 5,000 h	- de 2,500 h
Hogar de ancianos	○	○	○	□	▷	▷	▷
Casa de cultura	○	○	○	□	▷	▷	
○ INDISPENSABLE □ OPCIONAL ▷ LOCALIDADES DE INFLUENCIA						POBLACIÓN DEL MUNICIPIO EN 1995 : 417,647 HAB.	

Fuente: Subistema: Asistencia Pública, Foto 127 ; Subistema: Cultura, Foto 237.

De acuerdo con este Sistema de Ciudades, el nivel de servicio correspondiente al proyecto es: **ESTATAL** y de carácter **INDISPENSABLE**, así, en todo el análisis se tomará como base dicho nivel .

b) Escala de inserción en la estructura urbana.

Según las escalas urbanas en la planeación de las ciudades, el lugar recomendable para situar el CEGEDIC se determina en la **TABLA 14**, donde que establece su ubicación en la estructura urbana.

TABLA 14

Escala de inserción en la estructura urbana					
ESCALA URBANA DE INSERCIÓN	CENTRO VECINAL	CENTRO DE BARRIO	SUBCENTRO URBANO	CENTRO URBANO	LOCALIZACIÓN ESPECIAL
Hogar de ancianos	△	△	○	△	○
Casa de cultura	△	△	△	○	
○ RECOMENDABLE		△ NO RECOMENDABLE			

Fuente: Subistema: Asistencia Pública, Foto 129, hoja 3/11 ; Subistema: Cultura, Foto 239, hoja 3/11.

Considerando que el funcionamiento de la Casa de Cultura es el que más se próxima al del CEGEDIC, y por la relevancia del proyecto, la inserción adecuada será en el **CENTRO URBANO**.

La ubicación del Centro Gerontológico de Difusión Cultural es adecuada en el municipio de Cuautitlán Izcalli dentro del nivel de servicio **ESTATAL**, donde se considera como **INDISPENSABLE**.



La ubicación del predio en el **CENTRO URBANO** del municipio es la recomendable, ya que además de cumplir con la normatividad se da jerarquía urbana y relevancia social al proyecto.

c) Usos del suelo.

La localización correcta del terreno depende del uso del suelo que corresponde al CEGEDIC, según lo establecido en las normas, **TABLA 15**, y las condiciones que dicte el propio municipio en su Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población.

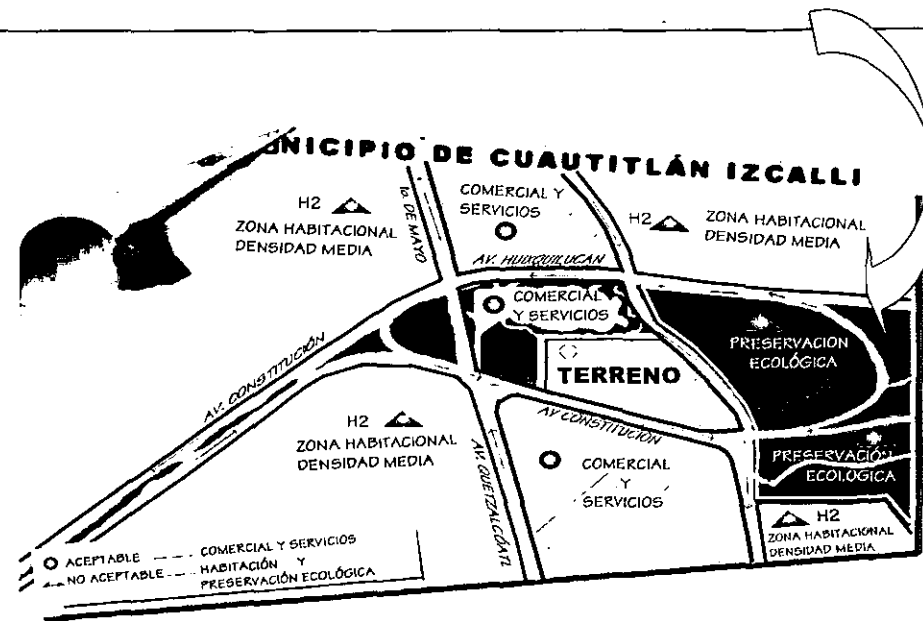
TABLA 15

Usos de suelo			
USO DEL SUELO	ELEMENTOS DE EQUIPAMIENTO URBANO		CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO
	HOGAR DE ANCIANOS	CASA DE CULTURA	
HABITACIONAL	○ Recomendable en zonas de baja y media densidad.	△ No se permite	USO DEL SUELO EN EL TERRENO: COMERCIAL Y DE SERVICIOS SI SE CUMPLE CON LA RECOMENDACIÓN DE LA NORMA ✓
COMERCIO Y SERVICIOS	△ No se permite	○ Uso de suelo aceptable	
PRESERVACIÓN ECOLÓGICA	△ No se permite	△ No se permite	
PRESERVACIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO	△ No se permite	□ Esta condicionado por las características específicas de cada propuesta de proyecto arquitectónico	
INDUSTRIAL	△ No se permite	△ No se permite	
○ ACEPTABLE □ CONDICIONADO △ NO SE PERMITE			

Fuente: Subsistema Asistencia Pública, Foto 129; Subsistema: Cultura, Foto 239, hojas 3/11

PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACIÓN, CUAUTITLÁN IZCALLI

La propuesta del terreno es en un uso de suelo: **COMERCIAL Y DE SERVICIOS** lo que se marca en las normas como aceptable. Nótese que el terreno queda ubicado en un corredor urbano-comercial, lo que proporciona grandes posibilidades de desarrollo, ya que se integraría al ritmo de las actividades de la zona.



d) COS , CUS (Coeficiente de ocupación y utilización del suelo).

TABLA 16

COS y CUS del terreno			
NORMA	ELEMENTOS DE EQUIPAMIENTO URBANO		CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO
	HOGAR DE ANCIANOS	CASA DE CULTURA	
Módulo	(Mod. C) 150 camas	(Mod. B) 1,250 mts ²	COS = 0.50 CUS = 0.50 ✓
COS	0.25	0.50	
CUS	0.25	0.50	

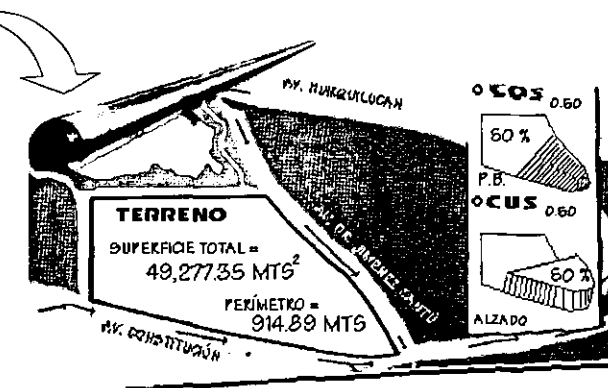
COS = 50% de la Superficie del terreno / factor marcado (Posibilidad de construcción en Planta Baja)
 CUS = Superficie del terreno / factor marcado (Posibilidad de construcción en Alzado)

Fuente: Subsistema Asistencia Pública, Foto 131; Subsistema: Cultura, Foto 241, hojas 5/11

PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACIÓN, CUAUTITLÁN IZCALLI

PORCENTAJES POSIBLES DE CONSTRUCCIÓN :

COS = 24,638.78 MTS²
 50% PLANTA BAJA
 CUS = 24,638.78 MTS²
 50% ALZADO



e) Compatibilidad del equipamiento urbano.

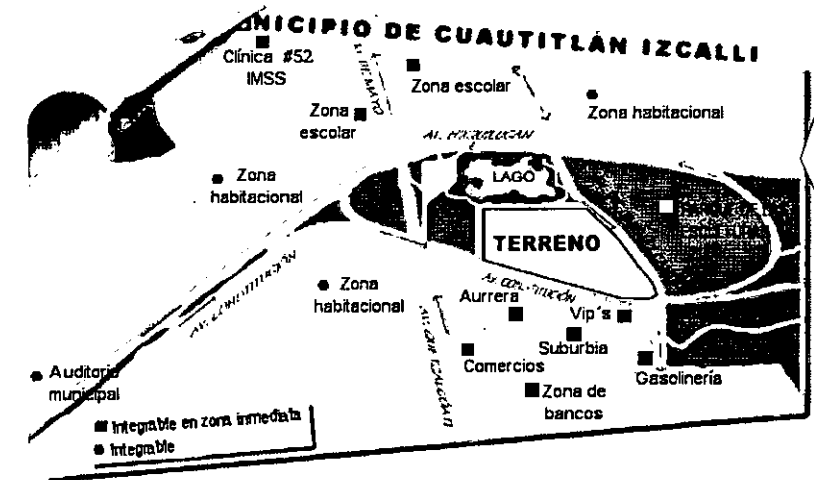
El equipamiento urbano establecido en la zona del terreno se analiza en la **TABLA 17**, de tal manera que se logre una integración lógica del proyecto de acuerdo a la conformación y funcionamiento de la misma.

TABLA 17

Compatibilidad del equipamiento urbano.			
EQUIPAMIENTO	ELEMENTOS DE EQUIPAMIENTO URBANO		CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO
	HOGAR DE ANCIANOS	CASA DE CULTURA	
EDUCACIÓN	<input type="checkbox"/> Todo tipo de escuelas excepto tele-secundarias.	<input type="checkbox"/> Todo tipo de escuelas excepto tele-secundarias.	Escuelas en la zona de diversa índole
CULTURA	<input type="checkbox"/> Todo tipo de equipamiento de cultura como bibliotecas, centros sociales, auditorios, museos, teatros y casa de la cultura	<input type="checkbox"/> Todo tipo de equipamiento de cultura como bibliotecas, centros sociales, auditorios, museos, teatros y casa de la cultura	Casa de cultura y auditorio próximos a la zona
SALUD	<input type="checkbox"/> Sólo unidad médica de primer contacto y clínica familiar	<input type="checkbox"/> Sólo unidad médica de primer contacto y clínica familiar	A 5min. Se ubica la Unidad de Medicina Familiar No.52.
ASISTENCIA PÚBLICA	<input type="checkbox"/> Todo tipo de elementos de asistencia como casa cuna, guarderías, orfanatorios, centros de integración juvenil, hogar de indigentes y velatorio público.	<input type="checkbox"/> No compatible con orfanatos, centros de integración juvenil, hogar de indigentes o velatorios públicos	No existe este tipo de equipamiento en la zona
COMERCIO	<input type="checkbox"/> Sólo tianguis o mercado público	<input type="checkbox"/> Todo tipo de comercio excepto tianguis y mercados públicos	Zona comercial definida por un corredor urbano comercial
COMUNICACIONES	<input type="checkbox"/> Todo tipo, tales como: correos, oficina telefónica y radiofónica, central de teléfonos	<input type="checkbox"/> Todo tipo, tales como: correos, oficina telefónica y radiofónica, central de teléfonos	Se cuenta con los servicios
TRANSPORTE	<input type="checkbox"/> Únicamente sitio de taxis	<input type="checkbox"/> Únicamente terminal de autobuses urbanos y sitio de taxis.	Sitio de taxis y paradas de autobuses urbanos
RECREACIÓN Y DEPORTES	<input type="checkbox"/> Todo tipo de parques plazas y jardines, cine e instalaciones deportivas	<input type="checkbox"/> Todo tipo de parques plazas y jardines, cine e instalaciones deportivas	Frente al predio se ubica el parque de "Las esculturas" y colindando un lago artificial
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	<input type="checkbox"/> Ningún tipo de elemento	<input type="checkbox"/> Todo tipo de oficinas excepto: reclusorios, palacios legislativos estatales y aduanas o garitas	El palacio municipal se ubica enseguida del predio
<input type="checkbox"/> INTEGRABLE <input type="checkbox"/> INTEGRABLE EN LA ZONA INMEDIATA <input type="checkbox"/> NO COMPATIBLE			Ver Capítulo 6. Análisis del entorno.

Fuente: Subsistema Asistencia Pública, Foto 136; Subsistema: Cultura, Foto 246, hoja 10 y 11/11.

La propuesta del terreno es correcta en cuanto a la integración del proyecto con los tipos de equipamiento urbano establecidos en la zona, ya que la relación que guardan entre sí es de compatibilidad por zonas inmediatas.



Nótese en el plano la relación entre dichos equipamientos y su proximidad con el terreno, así como la jerarquía y ventajas que guarda este último con respecto a su entorno.

f) Infraestructura, servicios urbanos y vialidad.

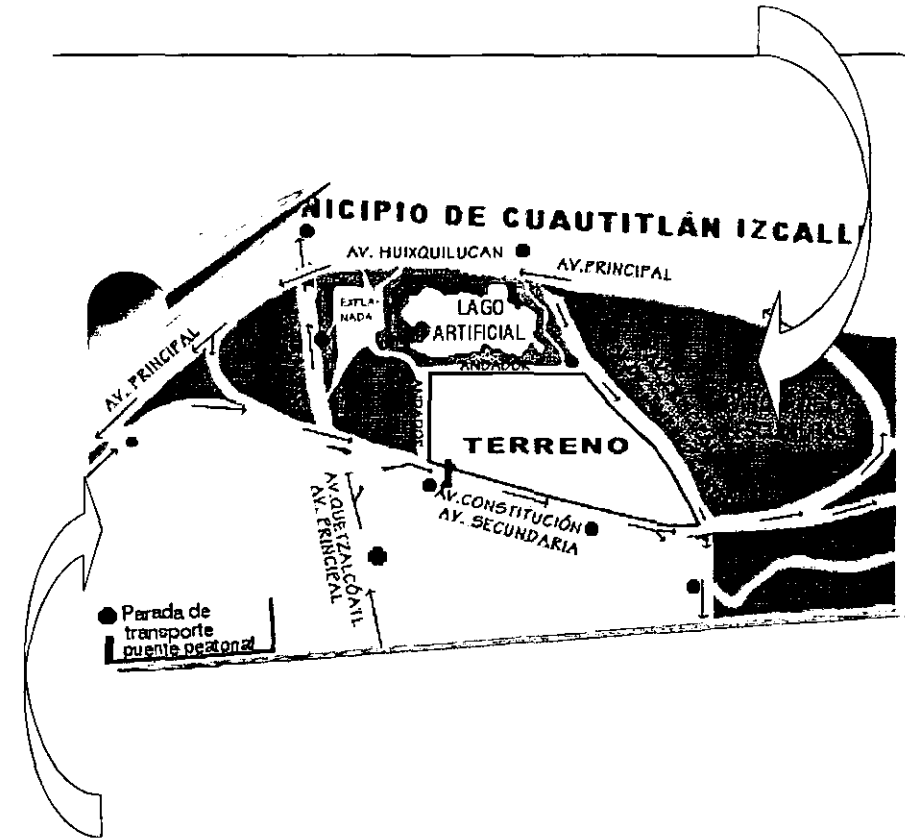
En la TABLA 18, se analizan los requerimientos mínimos de infraestructura, servicios urbanos y la relación de las vialidades con que debe contar la zona donde se ubica el terreno.

TABLA 18

Infraestructura, servicios urbanos y vialidad				
REQUERIMIENTOS MÍNIMOS		ELEMENTOS		CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO
		HOGAR DE ANCIANOS	CASA DE CULTURA	
REDES Y CAUALIZACIONES	Agua potable	●	●	✓ Sí cuenta con el servicio
	Drenaje	●	●	✓ Sí cuenta con el servicio
	Energía eléctrica	●	●	✓ Sí cuenta con el servicio
	Alumbrado público	●	●	✓ Sí cuenta con el servicio
	Teléfono	●	●	✓ Sí cuenta con el servicio
	Pavimentación	●	●	✓ Sí cuenta con el servicio
SERVICIOS URBANOS	Recolección de basura	●	●	✓ Sí cuenta con el servicio
	Transporte público	●	●	✓ Sí cuenta con el servicio
	Vigilancia	●	●	✓ Sí cuenta con el servicio
● INDISPENSABLE □ RECOMENDABLE △ NO NECESARIO		Ver Capítulo 6. Análisis del entorno.		
Vialidad				
UBICACIÓN CON RESPECTO A LA VIALIDAD	Autopista interurbana	△	△	No se ubica
	Carretera	△	△	No se ubica
	Camino vecinal	△	△	No se ubica
	Autopista urbana	△	△	No se ubica
	Avenida principal	△	●	✓ 2 avenidas principales
	Avenida secundaria	□	□	✓ 1 avenida secundaria
	Calle colectora	□	△	No se ubica
	Calle local	●	△	No se ubica
	Calle o andador peatonal	●	●	Andador hacia el parque
● CONVENIENTE □ ACEPTABLE △ NO CONVENIENTE		Ver Capítulo 6. Análisis del entorno.		

Fuente: Subsistema: Asistencia Pública, Folio 132, hoja 6/11 ; Subsistema: Cultura, Folio 242, hoja 6/11.

El terreno elegido para la ubicación del proyecto Sí cuenta con todos los requerimientos de infraestructura y servicios urbanos, cuyas redes municipales se distribuyen sobre las avenidas Dr. Jiménez Cantú y Constitución.



La ubicación del predio, con respecto a las vialidades es adecuada según las recomendaciones de las normas, y se jerarquiza el elemento arquitectónico con las dos avenidas principales que facilitan el acceso al mismo, así como las múltiples paradas de transporte público y los andadores peatonales de las colindancias.

1.1. DEFINICIÓN DEL TEMA.

CENTRO GERONTOLÓGICO DE DIFUSIÓN CULTURAL (CEGEDIC)

Institución dirigida principalmente al apoyo de personas mayores de 60 años de edad que deseen prepararse para disfrutar de la vejez, mantenerse en actividad física y/o mental, integrarse a grupos de actividades culturales o de investigación, con carácter multidisciplinario o de tipo personal, pero sobre todo compartir, mediante la difusión, el cúmulo de conocimientos adquiridos a lo largo de su historia con las personas de la comunidad en general, a través de charlas, consultas, conferencias, cursos y talleres, siendo la sede el CEGEDIC, con la intención de valorizar y redefinir su lugar en la sociedad, teniendo la posibilidad de ser remunerados.

Así mismo, el CEGEDIC funcionará como un centro de investigación especializado en Gerontología, donde, bajo la dirección de grupos profesionales en la materia, se de impulso al desarrollo y aplicación de teorías contemporáneas que tiendan a sensibilizar a la población ante el nuevo reto de la humanidad que representa la vejez, y enfrentar la última etapa de nuestra vida de manera inteligente, positiva y productiva para el bienestar personal y social.

1.2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.

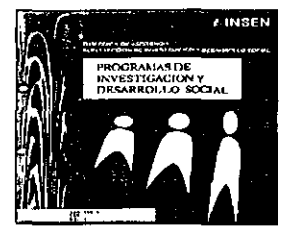
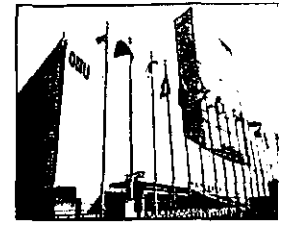
1.2.1. JUSTIFICACIÓN URBANA:

Para 1995 existía en el municipio de Cuautitlán Izcalli, un déficit de equipamiento para la atención de la vejez representado por 7,996 adultos mayores sin atención. Mediante la proyección de éste déficit (utilizando el método aritmético de proyección), se calcula que para el año 2000 el número ascenderá a:

DÉFICIT:
9,337
adultos
mayores sin
atención
(año 2000)

1.2.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL Ésta se basa en tres ejes:

1. La teoría internacional de la **EDAD FUNCIONAL** como sustento del impulso al desarrollo del adulto mayor.
2. La **CARTA de la ONU** (Organización de las Naciones Unidas) en favor de los adultos mayores, suscrita en el año de 1993, con 17 principios fundamentales.
3. Los **12 PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL INSEN**, 1995 (analizados en el Capítulo 2, pp. 32).

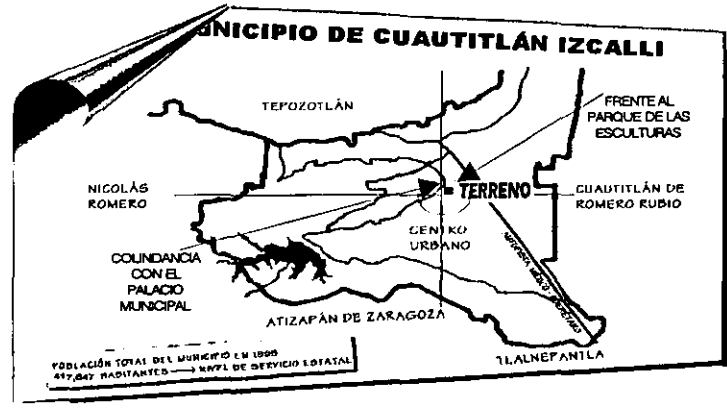


1.3. LOCALIZACIÓN DEL TEMA.

DIRECCIÓN: Av. Dr. Jiménez Cantú y Av. Constitución. S/n, a un costado del Palacio municipal. Col. Centro urbano. CP. 54750. Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx.

El terreno elegido cumple con los requerimientos urbanos mínimos establecidos en el Sistema Normativo de Equipamiento urbano, SEDUE, para un elemento de cultura, éstos son :

- Ubicación a nivel: **ESTATAL**.
- Escala de inserción: **CENTRO URBANO**.
- Uso del suelo: **COMERCIAL Y DE SERVICIOS**.
- CUS = 0.50 y COS = 0.50
- Compatibilidad de equipamiento urbano: **INTEGRABLE CON LAS ZONAS INMEDIATA**.
- Infraestructura y servicios de: **AGUA POTABLE, DRENAJE, ENERGÍA ELÉCTRICA, ALUMBRADO PÚBLICO, TELÉFONO, PAVIMENTOS, VIALIDADES PRINCIPALES Y SECUNDARIA, TRANSPORTE PÚBLICO Y VIGILANCIA.**



Véase que el terreno, se ubica en el Centro Urbano del municipio de Cuautitlán Izcalli, cumpliendo con el Sistema Normativo de Equipamiento



Véase que el terreno se ubica en el Uso del suelo correspondiente, que el equipamiento urbano de la zona es compatible y que se cuenta con la infraestructura urbana, los servicios y vialidades requeridos, cumpliendo con el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, SEDUE.

DETERMINAR implica fijar los términos en que se debe hallar algo.

En el ámbito de la arquitectura, las determinantes del medio físico, tanto natural como artificial, y del medio social donde se pretende proyectar la obra arquitectónica, son las que precisan las características de esta última.

En esta segunda parte se analizan dichas determinantes bajo el esquema general siguiente:

	Página
● CAPÍTULO 2. ASPECTOS SOCIO DEMOGRÁFICOS	25
2.1. Aspectos socio demográficos del municipio.....	27
2.2. Diagnóstico del equipamiento urbano del INSEN, en el municipio.	33
* Lámina resumen.....	36
● CAPÍTULO 3. NORMATIVIDAD	37
3.1. Normatividad para proyecto arquitectónico.....	39
Normatividad para instalaciones.....	45
* Lámina resumen.....	54
● CAPÍTULO 4. MODELO ANÁLOGO	55
4.1. "Casa club de la tercera edad", C. Izcalli. Edo. de Méx.	57
* Lámina resumen.....	71
● CAPÍTULO 5. EL CLIMA	72
5.1. Características del clima en el sitio.....	74
* Lámina resumen.....	84
● CAPÍTULO 6. EL ENTORNO DEL TERRENO	85
6.1. Medio físico natural del entorno.....	87
6.2. Medio físico artificial del entorno.....	91
6.3. Medio social del entorno.....	96
* Lámina resumen.....	97
● CAPÍTULO 7. EL TERRENO	98
7.1. Vocación de usos del suelo en el terreno.....	100
7.2. Aspectos técnico jurídicos del terreno.	104
* Lámina resumen.....	105

PARTE II

DETERMINANTES DEL PROYECTO

“ Yo sólo sé . . . que todos vamos para allá ”

Victor Vallejo .

Capítulo



Aspectos socio demográficos.

2

2. ASPECTOS SOCIO DEMOGRÁFICOS

En el ámbito urbano existe una teoría que postula:



Por ello, el análisis de los aspectos socio demográficos, tanto de la población que habita un lugar como de los usuarios de un espacio urbano, adquiere gran relevancia, convirtiéndose en la determinante principal para la planeación urbana o el proyecto arquitectónico de que se trate.

En el caso particular del CEGEDIC, el análisis parte del comportamiento demográfico de la población (realizando proyecciones de población) y sus condiciones sociales, puntualizando en el grupo de edad de 60 años y más; posteriormente se analizan las condiciones urbanas del equipamiento de asistencia social del INSEN en el municipio para evaluar la atención pública institucionalizada que se presta a la comunidad de la tercera edad e identificar si existe un déficit o superhábit del mismo; y finalizar dictaminando la factibilidad del proyecto en el sitio. Así, el análisis se divide en dos grandes apartados:

Aspectos demográficos del municipio :

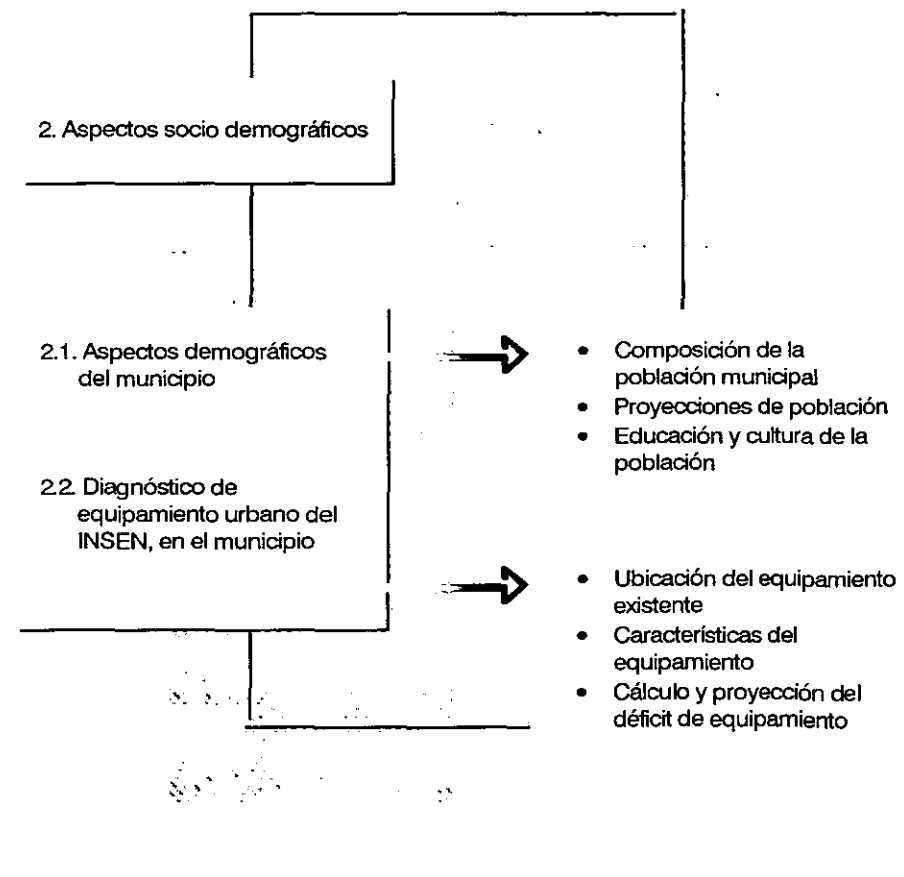
donde se analizan aspectos demográficos como la composición actual de la población a partir de la pirámide de edades y los grupos de edad; se realizan proyecciones de población para identificar el posible comportamiento demográfico; y dado que el proyecto está relacionado con la difusión cultural, se hace preciso analizar las condiciones de educación y cultura específicamente de la población perteneciente a la tercera edad.

Diagnóstico de equipamiento urbano del INSEN en el municipio :

donde se analiza fundamentalmente la ubicación y capacidad de atención del equipamiento actual en el municipio, calculando el déficit de atención existente proyectándose hacia el año 2000, 2005 y 2010, para conocer la demanda de atención e integrar al CEGEDIC como un elemento indispensable en el abatimiento de dicho déficit.

Esquema de estudio .

El presente capítulo se desarrolla bajo el esquema general siguiente:



2.1. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS DEL MUNICIPIO

En nuestra sociedad se presentan fenómenos socio-demográficos contrapuestos, pues mientras la esperanza de vida crece cuantitativamente, las condiciones cualitativas o de calidad de vida decrecen; así, por ejemplo, los movimientos de población de un grupo de edad a otro, aunado a una tasa de mortalidad baja, están generando un crecimiento constante del grupo de edad de 60 años y más, empero este se desarrolla en ambientes sociales hostiles que no favorecen su desarrollo integral (por medio de la educación, el apoyo psicológico, socio-económico y médico) dentro de las comunidades y cuyas expectativas de vida están sumidas en la marginación personal y social.

En este tema se estudian las condiciones socio-demográficas particulares de Cuautitlán Izcalli directamente relacionadas con el grupo de edad de 60 años y más, sin perder de vista las condiciones generales del municipio, de tal manera que se tenga un amplio panorama de dichas condiciones cuyas características actuales permiten prever las futuras, para lo cual se realizan proyecciones de población con el método aritmético (expuesto más adelante). Para ello, se ha dividido en tres partes el análisis de la población en el municipio.

Composición de la población en el municipio :

donde se analizan aspectos demográficos de a partir de la pirámide de edades y los grupos de edad de la población.

Proyección de la población del municipio :

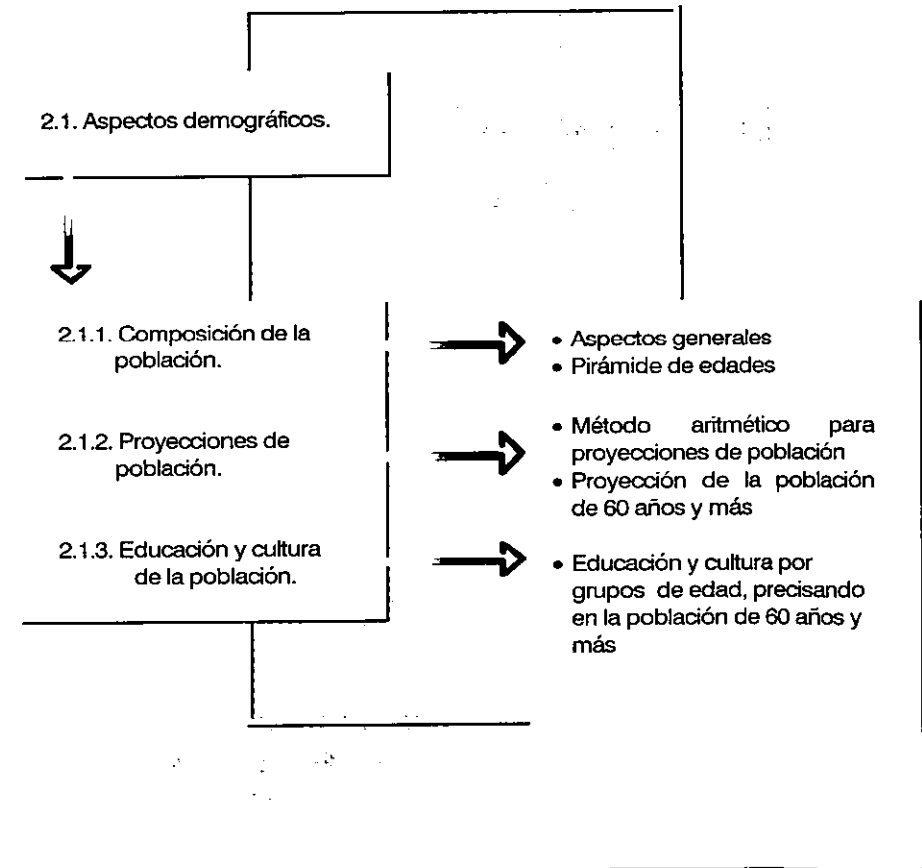
donde, a partir de los datos del INEGI - Censo de población y vivienda 1995, se realizan proyecciones de la población para calcular el incremento de la población de adultos mayores y los servicios que demandan en el municipio.

Educación y cultura en la población del municipio :

donde se analizan las características y niveles de la educación y la cultura de la población del municipio para integrar el nivel educativo del CEGEDIC.

Esquema de estudio .

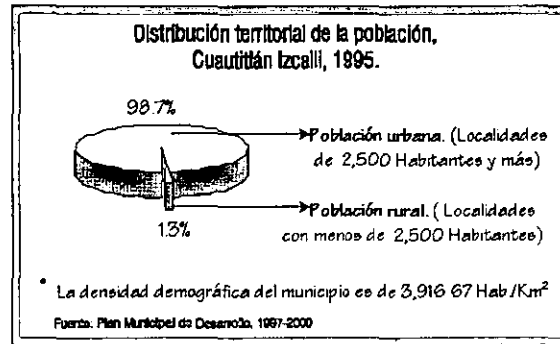
El presente tema se desarrolla bajo el esquema siguiente:



2.1.1. COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN DEL MUNICIPIO DE CUAUTITLÁN IZCALLI.

El municipio de Cuautitlán Izcalli, contaba en 1995 con una población total de 417,647 (INEGI 1995), distribuida casi en su totalidad (98.7%) en las áreas urbanas (GRÁFICO 1):

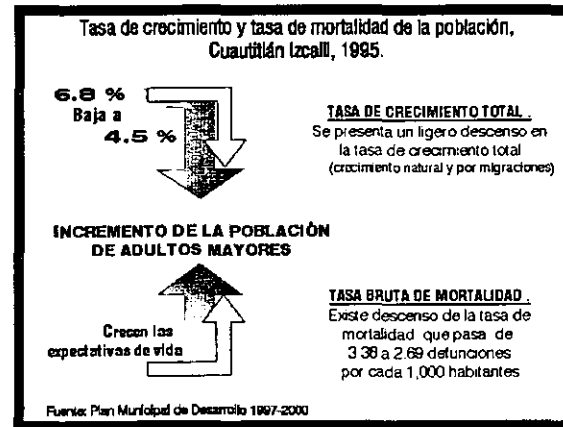
GRÁFICO 1



Como se observa en el gráfico anterior, la gran mayoría de la población vive en zonas que cuenta con infraestructura y servicios urbanos para su desarrollo, siendo el Centro Urbano el punto de convergencia más activo para la población del municipio.

Por otro lado, la tasa de crecimiento registrada en 1995 en el municipio, fue de 4.5%, mientras que la tasa de mortalidad disminuyó considerablemente (GRÁFICO 2):

GRÁFICO 2



Este comportamiento representa por un lado el control de la natalidad, y por otro, el aumento de la esperanza de vida, al menos en términos cuantitativos, sin embargo, en términos cualitativos, hoy en día sigue siendo muy limitada la calidad de vida de los adultos mayores, más por cuestiones de tipo social (como el abandono familiar, la falta de empleo y la marginación comunitaria), que por las limitaciones físicas y/o mentales.

El crecimiento de la población del municipio de Cuautitlán Izcalli a partir de la década de los 80's, fue un proceso conjunto entre el crecimiento poblacional natural (con una tasa del 6.8% constante) y el gran número de migrantes, gracias al impulso económico y a la construcción de numerosos conjuntos habitacionales de interés social.

Población por edad y sexo, Cuautitlán Izcalli, 1990.		
GRUPO - EDAD	HOMBRES	MUJERES
0 a 4	19,445	18,988
5 a 9	22,069	21,381
10 a 14	20,986	20,521
15 a 19	18,864	19,273
20 a 24	13,702	15,745
25 a 29	13,131	15,636
30 a 34	13,661	15,657
35 a 39	12,753	12,984
40 a 44	9,065	8,186
45 a 49	6,110	5,357
50 a 54	3,890	3,642
55 a 59	2,538	2,499
60 a 64	1,722	2,168
65 y más	2,757	4,020
SUBTOTAL	160,693	166,057
POBLACIÓN TOTAL = 326,750 hab.		

Así, la población total del municipio casi se duplicó en solo 10 años, pasando de 173,174 habitantes en 1980 a 326,750 habitantes en 1990.

Crecimiento de la población Cuautitlán Izcalli, 1980-1990	
Año	Población Total (habs.)
1980	173,174
1985	250,252
1990	326,750

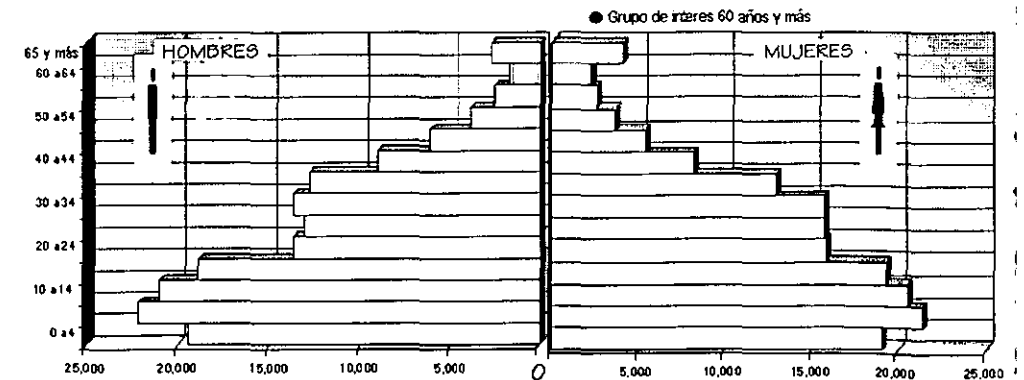
Fuente: Elaboración propia con base en los datos del X y XI Censo de Población y vivienda, INEGI 1980 y 1990, y Censo de Población y vivienda, INEGI 1985.

Para 1990, la población presentaba un ligero aumento en el número de mujeres respecto al de hombres, especialmente en el grupo de edad para adultos mayores [60 años y más].

Respecto a la distribución de la población por grupos de edad, en 1990 el grupo de edad [5 a 9 años] era el más numeroso, seguido del de [10 a 14 años] y de [15 a 19], lo que representaba que el grueso de la población era de niños y jóvenes:

GRÁFICO 3

Pirámide de edades de la población, Cuautitlán Izcalli, 1990



Fuente: XI Censo de Población y Vivienda, INEGI 1990.

Para 1995, la población registró un crecimiento moderado constante, mismo que modificó la estructura de la población de 1990, de tal manera que con el control natal y la tendencia al envejecimiento de la población (por el aumento de la esperanza de vida), su distribución mayoritariamente de niños pasó a ser de jóvenes y adultos, siendo el grupo de edad [16 a 59 años] el más numeroso, como se observa en la TABLA 19.

TABLA 19

Grandes grupos de población por edad y sexo, Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx. 1995.			
GRUPO DE EDAD	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
0 a 14	19.12 %	18.48%	37.6 %
15 a 60	25.22 %	34.68 %	59.9 %
60 y más	0.13 %	1.89 %	2.1 %
No especificado		0.4 %	
POBLACIÓN TOTAL = 417,647 HABITANTES			

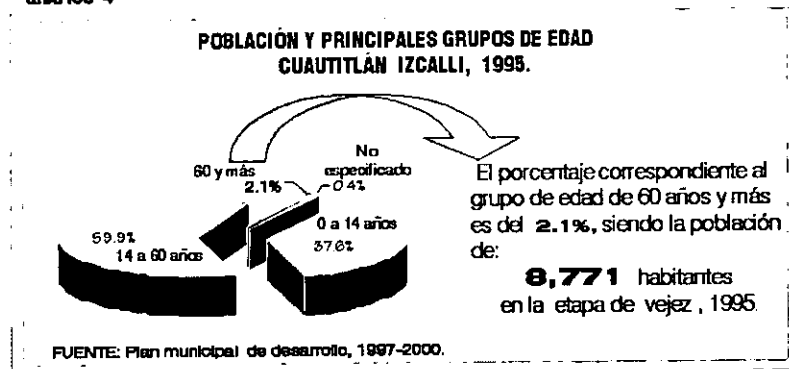
El porcentaje correspondiente al grupo de edad [60 años y más] era, en 1995, muy pequeño respecto a todo la población, alcanzando el:

2.1% equivalente a **8,771** adultos mayores.

Fuente: Censo de Población y Vivienda. INEGI 1995.

Aún cuando el 2.1% de adultos mayores pareciera tener un valor pequeño en la distribución de la población, es importante considerar que el fenómeno demográfico indica una clara tendencia a aumentar este grupo de edad, ya que estadísticamente es muy probable que una gran parte del 59.9% de habitantes (entre jóvenes y adultos) llegue a los 60 años y más, gracias a la disminución de la tasa de mortalidad.

GRÁFICO 4



De seguir este comportamiento demográfico en unos años tendremos un envejecimiento social.

2.1.2. PROYECCIONES DE POBLACIÓN.

Para prever las necesidades de equipamiento, infraestructura y servicios urbanos, es importante considerar el comportamiento de la población en el inmediato, corto, mediano y largo plazo. Para ello es necesario realizar proyecciones de población.

Existen diferentes métodos para proyectar una población dada (como el geométrico o el de tasa de interés compuesta), en este caso el método empleado es el que utilizan los profesionales en la materia cuando requieren de un cálculo muy práctico, cuyos resultados se obtengan rápidamente y sean fáciles de manejar:

• MÉTODO ARITMÉTICO PARA PROYECCIONES DE POBLACIÓN ¹⁷

El método aritmético consiste en la aplicación directa de la siguiente fórmula:

$$P_b = P_f + \frac{P_f - P_i}{A_f - A_i} (A_b - A_f)$$

Donde:

- P_b = Población buscada
- P_f = Población final
- P_i = Población inicial
- A_f = Año final
- A_i = Año inicial
- A_b = Año buscado

Las proyecciones que se realizarán son para:

- Año 2000
- Año 2005
- Año 2010

Tomando como base los datos de:

- Población municipal total en 1980 = 173,174 habitantes. (INEGI 1980)
- Población municipal total en 1990 = 326,750 habitantes. (INEGI 1990)
- Población municipal total en 1995 = 417,647 habitantes. (INEGI 1995)

¹⁷ Método aritmético para proyecciones de población. Expuesto por Mercado, M. Elia y Oseas, M. Teodoro. "Manual de Investigación Urbana". Edt. Trillas. México 1992. pp 23 y 24.

Cálculo de ejemplo: Proyección de la población municipal total en el año 2000.

DATOS:

- Pb = Año 2000
- Pf = 326,750 habitantes
- Pi = 173,754 habitantes
- Af = 1990
- Ai = 1980

SUSTITUCIÓN EN FÓRMULA:

$$Pb = 326,750 + \frac{326,750 - 173,754}{1990 - 1980} (2000 - 1990)$$

$$Pb = 326,750 + \frac{152,996}{10} (10)$$

$$Pb = 326,750 + 152,996$$

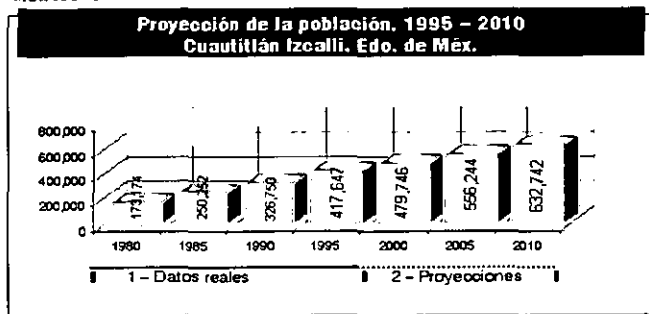
$$Pb = 479,746 \text{ habitantes para el año 2000}$$

De esta manera se obtuvieron los resultados de la TABLA 20:

TABLA 20

Proyecciones de población, Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx. 2000 - 2010.		
FUENTE	AÑO	POBLACIÓN (HABITANTES)
Datos del INEGI para el año respectivo	1980	173,174
	1985	250,252
	1990	326,750
	1995	417,647
Proyecciones de población con el método aritmético	2000	479,746
	2005	556,244
	2010	632,742

GRÁFICO 5



FUENTE: Elaboración propia basándose en la información siguiente:
 1. Datos obtenidos de los Censos de Población y Vivienda. INEGI, 1980 y 1990. Censo de Población y Vivienda, resultados preliminares, 1996. Cálculo propio para la población de 1985.
 2. Proyección de la población basada en el método aritmético.

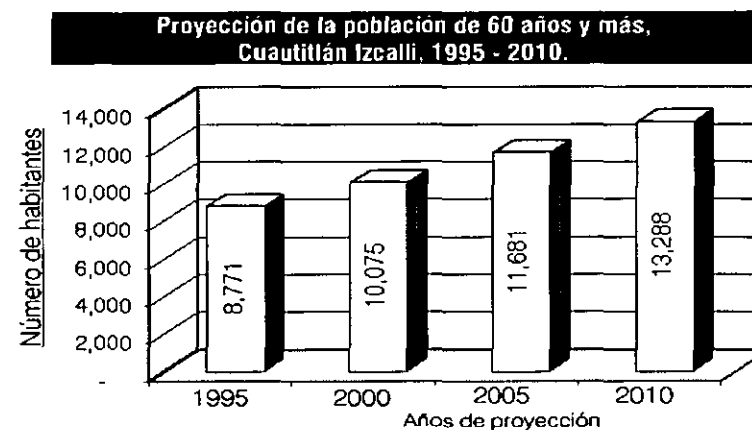
Por lo que respecta al grupo de edad en análisis [60 años y más] también se realizan las proyecciones de población para los años 2000, 2005 y 2010, a partir del dato dado (Plan de Desarrollo Municipal 1997-2000) para 1995 del 2.1% de la población municipal, es decir 8,771 adultos mayores y su respectivo déficit de atención para el mismo año de 7,996 adultos mayores. Empleando el nuevamente método aritmético los resultados fueron los siguientes.

TABLA 21:

TABLA 21

Proyección de la población de 60 años y más, Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx. 2000 - 2010.				
FUENTE	AÑO	POBLACIÓN MUNICIPAL (HABITANTES)	POBLACIÓN DE ADULTOS MAYORES (HABITANTES)	DÉFICIT DE ATENCIÓN A LOS ADULTOS MAYORES
PDM 1997-2000	1995	417,645	8,771	7,996
	2000	479,746	10,075	9,337
PROYECCIÓN	2005	556,244	11,691	10,683
	2010	632,742	13,288	12,050

GRÁFICO 6



Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos aplicando el método aritmético para proyecciones de población

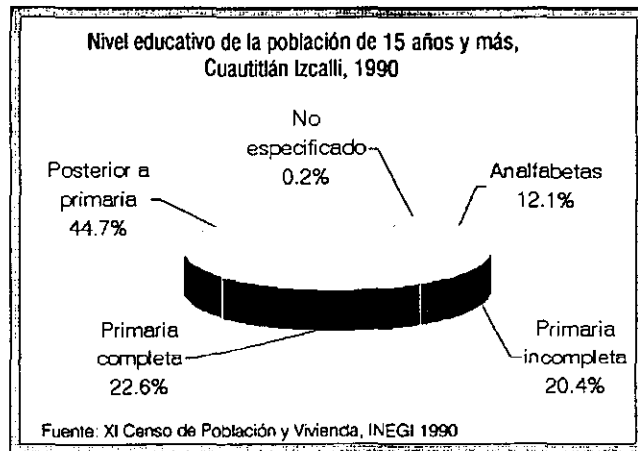
Conclusión

El incremento de la población será de 80,000 habitantes aproximadamente por cada periodo de 5 años, lo que representa una tasa de crecimiento constante, para la cual se tendrán que adecuar las condiciones de equipamiento e infraestructura urbana, incluido el CEGEDIC, de tal manera que en su planeación esté considerada la demanda de sus servicios.

2.1.3. EDUCACIÓN Y CULTURA EN LA POBLACIÓN DEL MUNICIPIO.

El analfabetismo en nuestro país disminuyó notablemente en los años comprendidos entre 1960 y 1970, sin embargo en las décadas siguientes se advierte un estancamiento. Para 1990, el índice de analfabetismo en el municipio de Cuautitlán Izcalli fue de 12.1% en habitantes mayores de 15 años, y el 20.4% de este mismo grupo de edad no había concluido la primaria (GRÁFICO 7).

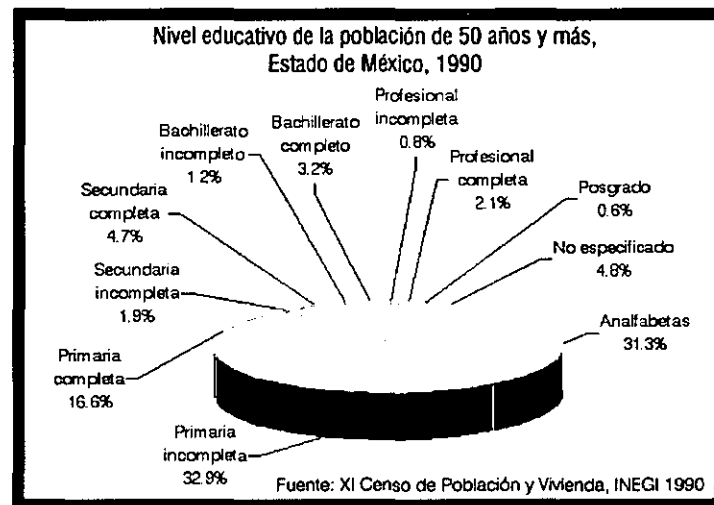
GRÁFICO 7



A la luz de estos resultados, es evidente que existe un gran sector de la población en condiciones educativas muy desfavorables, ya que con un índice del 43% de población de 15 años y más que apenas curso el nivel elemental, las expectativas de mejorar la calidad de vida de los habitantes son menores, aunque el 44.7% tenga análisis posteriores a la primaria. Al menos este nivel permanecerá constante ya que el 94.2% del grupo 5 a 14 años, asiste a la escuela.

Respecto al actual grupo de edad correspondiente a los adultos mayores (población de 50 años y más, en 1990), las condiciones educativas, a nivel estatal, eran aún más desfavorables, ya que el índice de analfabetas fue de 31.3%, el 49.5% curso la primaria y sólo el 16.6% la terminó, mientras que el 6.6% cursó la secundaria y apenas el 4.7% la terminó.

GRÁFICO 8



Como se observa en el Gráfico 8, en 1990 el nivel educativo específico de la población de 50 años y más, nuestros adultos mayores del año 2000, es muy bajo y refleja las condiciones socio económicas y culturales de nuestro país en las décadas anteriores, aún cuando el INEA (Instituto Nacional de Educación para Adultos) ha realizado numerosas campañas de alfabetización. Empero, si bien es cierto que el nivel educativo es muy pobre, los conocimientos sobre las artes y oficios no lo son, por el contrario estos son dos campos donde la experiencia y el trabajo constante son muy importantes, y los adultos mayores cuentan con ellos.

Por lo anterior el CEGEDIC se ha definido como un Centro de difusión cultural apoyado fundamentalmente en las artes y oficios, y su ubicación en el municipio de Cuautitlán Izcalli resulta muy oportuna, ya que después de hacer un diagnóstico de la situación educativa y cultural las autoridades del municipio definieron, en el Plan Municipal de Desarrollo 1997 - 2000, el programa A.3.1. Educación y capacitación, para elevar los niveles educativos y de capacitación, en colaboración con el CONAFE (Consejo Nacional para el Fomento educativo) y los programas del CECOA (Centro de Capacitación en Artes y Oficios). Así mismo se plantea la necesidad de constituir un Comité Municipal de Educación, donde participen todos los sectores interesados.

Entre las funciones del CEGEDIC se encuentra la de generar nuevos conocimientos sobre la vejez a través de la investigación, crear nuevos vínculos con la sociedad fomentando la educación sobre el tema, prestar todo tipo de ayuda para mantener la salud física y mental de los adultos mayores, impulsar la participación comunitaria activa de estos últimos, su capacitación para el empleo y la ocupación del tiempo libre; todas ellas con la directriz de que sean ellos, los adultos mayores, los que impartan las actividades convirtiéndose en participantes activos (y no como espectadores pasivos), principalmente en las de difusión cultural y capacitación para el empleo. Así se definen los siguientes tres grupos de trabajo:

GRUPO 1 Personal especializado en gerontología

Cuya función es la de desarrollar investigaciones en la materia, conformar un acervo de información y documentación especializado, prestar atención y ayuda profesional para mantener la salud física y mental de los adultos mayores, y brindarles apoyo pedagógico para que impartan sus conocimientos en talleres, cursos, conferencias o material de consulta.

GRUPO 2 Adultos mayores capacitados para la difusión de la cultura.

Cuya función es la de difundir sus conocimientos (básicamente sobre artes y oficios) en talleres, cursos, conferencias o material de consulta, elaborados por ellos mismos.

GRUPO 3 Personal administrativo y de mantenimiento.

Cuya función es la de coordinar y administrar los recursos del CEGEDIC para que se puedan realizar las funciones de los dos anteriores.

Así, el CEGEDIC, como un centro de investigación gerontológica y de enseñanza para la difusión de la cultura con adultos mayores, tiene como expectativas la aplicación integral de los "12 PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL"¹⁸, elaborados por el INSEN, mismos que se exponen en la TABLA 22.

TABLA 22

12 Programas de investigación y desarrollo social, INSEN, 1995.		
PROGRAMAS	OBJETIVOS	EJECUCIÓN
1.- Investigación social gerontológica	• Impulsar el desarrollo de la investigación gerontológica y cuadros de investigadores especializados, para proporcionar conocimientos científicos sobre el envejecimiento y las nuevas necesidades de la población, que permitan mejorar la calidad de los servicios de salud, medio ambiente, bienestar social, vivienda y educación, para los adultos mayores y la sociedad.	• GRUPO 1
2.- Información	• Reunir información en bibliotecas especializadas asegurando su disponibilidad y confiabilidad sobre geriatría, gerontología y materias afines.	• GRUPO 1
3.- Enseñanza	• Enseñar y capacitar al personal que presta sus servicios al adulto mayor desarrollando programas de educación continua específicos para cada área.	• GRUPO 1
4.- Servicios psicológicos	• Desarrollar acciones preventivas, de control, tratamiento y rehabilitación psicosocial, para mantener el bienestar emocional y la salud mental, a través de impulso de la participación en la comunidad de los adultos mayores.	• GRUPO 1
5.- Educación para la salud	• Informar a la población sobre el proceso de envejecimiento y el cuidado de la salud para la prevención o detección y curación oportuna de enfermedades.	• GRUPO 1
6.- Servicios educativos	• Diseñar programas educativos y brindar capacitación para que los adultos mayores sean maestros y transmisores de conocimiento, adaptando los métodos de enseñanza a sus capacidades e impulsando sus intereses de aprendizaje.	• GRUPO 1
7.- Cultura física	• Educar al adulto mayor sobre la importancia del movimiento, el ejercicio físico y la recreación, para el mantenimiento de la salud física, además de impulsar su participación en competencias como los "Juegos Nacionales Deportivos y Culturales de la 3ª edad".	• GRUPO 1
8.- Actividades socio culturales	• Promover la realización de actividades de difusión cultural y creación artística promoviendo los recursos necesarios para la expresión del bagaje cultural de los adultos mayores.	• GRUPO 2
9.- Turismo social	• Fomentar y apoyar la realización de actividades recreativas para que lo adultos mayores de recursos limitados puedan viajar.	• GRUPO 2
10.- Promoción del empleo	• Crear una bolsa de trabajo permanente.	• GRUPO 2
11.- Capacitación para el trabajo y ocupación del tiempo libre	• Capacitar a otros adultos mayores para que cuenten con una actividad remunerativa que les permita mayor independencia, además de impulsar el uso productivo y creativo del tiempo libre en su propio bienestar.	• GRUPO 2
12.- Desarrollo comunitario	• Promover la participación y organización de los adultos mayores en su comunidad para reivindicar su lugar en la sociedad como promotores activos en la difusión cultural y la educación continua.	• GRUPO 2

GRUPO 1.- Personal especializado en gerontología. / **GRUPO 2** - Adultos mayores capacitados.
Fuente: Elaboración propia con base en los 12 Programas de investigación y desarrollo social. INSEN, 1995.

CULTURA

En lo relativo a la cultura, en Cuautitlán Izcalli existen pueblos con tradiciones, fiestas, leyendas y arte culinario, sin embargo, dichos pueblos han carecido de apoyo para fomentar su riqueza cultural.

Por otro lado, en la actualidad se cuenta con espacios culturales como:

- Parque de la esculturas
- Ateneo de la biblioteca "Sor Juana Inés de la Cruz"
- El callejón cervantino
- Casa de la cultura municipal
- Auditorio municipal
- Explanada municipal donde se realizan "Verbenas populares"

mismos que se encuentran subutilizados por la falta de mantenimiento adecuado, lo que genera poca afluencia de la población a estos espacios culturales, además de la falta de realización y promoción de eventos culturales. Por ello, el Plan de Desarrollo Municipal 1997-2000, marca como una política fundamental el fortalecimiento de la identidad municipal, impulso a la educación, la cultura y la preservación del medio ambiente creando el programa A.3.3. Identidad municipal, arte y cultura, cuyos objetivos son:

- Crear espacios y mecanismos de difusión que propicien el conocimiento de la historia municipal.
- Fomentar la realización de eventos artísticos - culturales.
- Gestionar la construcción de infraestructura recreativa y deportiva.
- Constituir un Comité municipal de para el desarrollo del arte y la cultura.
- Realizar actividades recreativas para fomentar un sentido social y humanista de la comunidad.

Todos estos objetivos son cubiertos por el CEGEDIC, por tanto se tendría todo el apoyo del gobierno municipal para su financiamiento, construcción y funcionamiento.

Conclusión

A 5 años de la publicación de estos programas, todavía no existe una trayectoria de investigación gerontológica en casi ninguno de los campos, ni siquiera en los niveles primarios, por ello es imperiosa la necesidad de realizar análisis sistemáticos sobre la vejez y el CEGEDIC debe representar el espacio arquitectónico donde se elaboren proyectos específicos de investigación y promoción de la educación y la cultura.

¹⁸ Programas elaborados por la Dirección de Asistencia en la Subdirección de Investigación y Desarrollo Social del INSEN, en el año de 1995.

2.2. DIAGNÓSTICO DEL EQUIPAMIENTO URBANO DEL INSEN, EN EL MUNICIPIO

En el municipio de Cuautitlán Izcalli, la atención para el desarrollo de los adultos mayores se brinda de manera institucionalizada a través de subdelegaciones del INSEN (Instituto Nacional de la Senectud). Sin embargo la concepción que este organismo tiene respecto a dicho desarrollo es todavía muy limitada, siendo uno de sus principales ejes de atención: estrictamente la recreación en forma de entretenimiento. Bien es cierto que esta forma de entender la vejez ha ayudado a muchos adultos mayores a salir de la depresión y el hastío, pero al mismo tiempo ha menospreciado sus capacidades reales de desarrollo creando una imagen del adulto mayor "pasivo" a nivel social, ya que sus actividades están configuradas hacia el interior de sus Clubes de día y Centros diurnos, restringiendo la participación comunitaria a eventos de presentación de bailes o ventas temporales de manualidades.

Para corroborar lo anterior, en este tema se analizan tres factores fundamentales sobre el equipamiento urbano (Clubes de día y Centros diurnos) de atención a la vejez, manejados por el INSEN, en el municipio:

Ubicación en el municipio :

a partir de la cual se establecen radios de acción adecuados para llevar atención a todas las áreas del municipio, sin sobrecargar una zona en particular.

Características principales :

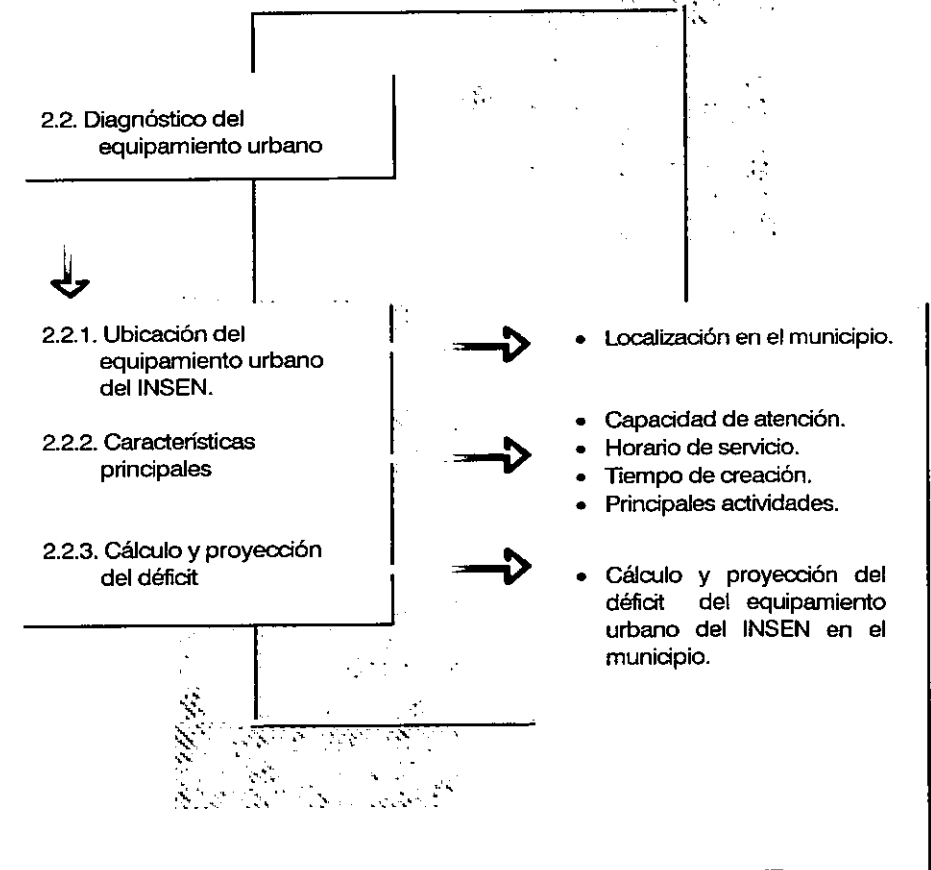
se analiza la capacidad de atención, los horarios, el tiempo de creación y las actividades principales que ofrecen, así como el tipo de elemento arquitectónico en el que desarrollan sus actividades, para definir si su funcionamiento es adecuado o no.

Cálculo y proyección del déficit de equipamiento urbano del INSEN :

Considerando fundamentalmente la capacidad de atención del equipamiento actual en el municipio, se calcula el déficit de atención existente proyectándose hacia el año 2000, 2005 y 2010, para conocer la demanda de atención e integrar al CEGEDIC en el abatimiento de dicho déficit.

Esquema de estudio .

El presente tema se desarrolla bajo el esquema general siguiente:



2.2.1. Ubicación del equipamiento urbano del INSEN, en el municipio.

Actualmente, en el municipio de Cuautitlán Izcalli, el equipamiento urbano de atención a adultos mayores a cargo del INSEN, se limita a dos tipos de elementos:

- Clubes de Día
- Centros diurnos

Para 1999, existían en el municipio un total de 7 elementos de equipamiento urbano: 5 son Clubes de día y 2 Centros Diurnos, cuya ubicación es la siguiente:

TIPO DE ELEMENTO	NOMBRE	UBICACIÓN
1. Club de día:	"Recuerdos del ayer"	U.Hab. Fidel Velázquez. Col. Centro Urbano.
2. Club de día:	"Edad dorada"	DIF. Col. Bosques del Alba.
3. Club de día:	"Comenzar a vivir"	Pueblo de Santa Bárbara.
4. Club de día:	"Volver a nacer"	Iglesia. Pueblo de Tepojaco.
5. Club de día:	"Esperanza y caridad"	Sin lugar fijo. Col. Francisco Villa.
6. Centro diurno:	"Nuevo amanecer".	Col. Jardines de la Hacienda. Norte.
7. Centro diurno:	"Casa club".	Lago de los Lirios. Col. Ensueños.

Ubicación del equipamiento urbano del INSEN, municipio de Cuautitlán Izcalli, 1999:



Fuente: Elaboración propia con base en investigación de campo.

2.2.2. Características del equipamiento urbano del INSEN, en el municipio

Las principales características se exponen en la tabla siguiente:

TABLA 23

Características del equipamiento urbano del INSEN, en el municipio. 2000						
NO	NOMBRE	EXISTENCIA	POBLACIÓN ATENDIDA		HORARIO	INSTALACIONES
			BASE	EVENTOS		
1	Recuerdos del ayer	12 años	100	200	9:00 a 15:00	Instalaciones prestadas del DIMCI (Instituto de desarrollo integral de la mujer, Cuautitlán Izcalli)
2	Edad dorada	6 años	70	75	9:00 a 14:00	Instalaciones prestadas del DIF (Desarrollo Integral de la Familia)
3	Comenzar a vivir	3 años	30	-	16:00 a 18:00	Casa propia, en el Pueblo de Santa Bárbara.
4	Volver a nacer	2 años	20	75	16:00 a 18:00	Iglesia principal del pueblo de Tepojaco
5	Esperanza y caridad	1 año	30	-	11:00 a 14:00	Sin instalaciones fijas.
6	Nuevo amanecer	1 año	10	-	10:00 a 13:00	Inst. prestadas del DIF (Desarrollo Integral de la Familia)
7	Casa club	1 año	100	200	9:00 a 15:00	Único elemento de equipamiento urbano diseñado específicamente para su uso por adultos mayores.

Fuente: Elaboración propia basándose en los datos obtenidos de la Subdelegación del INSEN en Cuautitlán Izcalli.

La población total atendida es de:

775 adultos mayores.

Por otro lado, en estos clubes y centros diurnos se imparten las siguientes actividades, enfocadas fundamentalmente a la terapia ocupacional y el entretenimiento de los asistentes:

- | | | | |
|-------------|------------------|--------------------|--------------------|
| * Yoga | * Tai-chi | * Tejido y macramé | * Vitrales |
| * Celoceda | * Fieltro | * Danza folklórica | * Dibujo artístico |
| * Domino | * Ajedrez | * Guitarra | * Pintura al óleo |
| * Bisutería | * Pintura textil | | |

El Centro diurno es el elemento que más importancia ha tenido para las autoridades, tanto del INSEN como del municipio, ya que este representa un "adelanto" en la atención a los adultos mayores, por ser el único elemento construido específicamente para ellos.

Conclusión

Es evidente que los elementos arriba descritos son insuficientes tanto en número como en la calidad de sus espacios arquitectónicos, ya que casi todos tienen instalaciones provisionales no diseñadas para ser usadas por adultos mayores, y se carece de una perspectiva real de desarrollo, pues se promueve sólo el entretenimiento sin impacto en la comunidad. Por ello, el CEGED/C es relevante, ya que impulsa actividades de desarrollo personal que son útiles para la integración comunitaria.

2.2.3. CÁLCULO Y PROYECCIÓN DEL DÉFICIT DEL EQUIPAMIENTO URBANO DEL INSEN, EN EL MUNICIPIO.

Si se considera el índice de 2.1% como dato base para calcular la población mayor de 60 años en el municipio, entonces para el año de 1995 se contaba con:

417,647	población total del municipio	
X 2.1%	población mayor de 60 años	
8,771	adultos mayores	

de los cuales apenas se atendía en los espacios del INSEN a **775** adultos mayores

Así, se calculaba que el déficit de equipamiento urbano para la atención de los adultos mayores, en 1995, ascendía a:

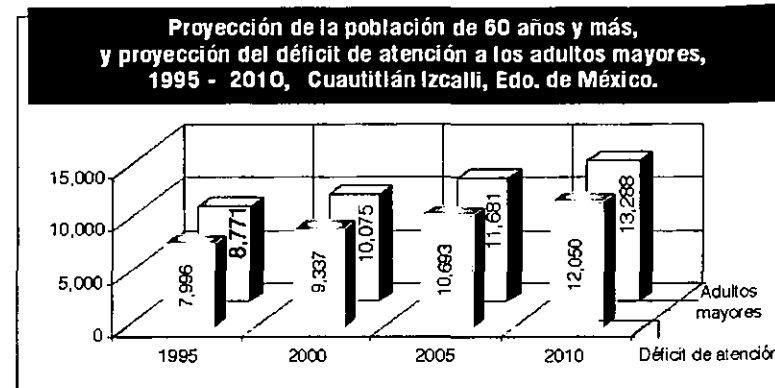
7,996 ADULTOS MAYORES SIN ATENCIÓN

Aplicando nuevamente el método aritmético para proyecciones de población, se proyecta el déficit calculado en 1995 hacia el año 2000, 2005 y 2010, obteniéndose los siguientes resultados:

TABLA 21

Proyección de la población de 60 años y más, 2000 – 2010.			
FUENTE	AÑO	POBLACIÓN DE ADULTOS MAYORES (HABITANTES)	DÉFICIT DE ATENCIÓN A LOS ADULTOS MAYORES
PDM 1997-2000	1995	8,771	7,996
	2000	10,075	9,337
Proyecciones	2005	11,691	10,683
	2010	13,288	12,050

Es importante mencionar que se ha tomado como base el 2.1% de la población correspondiente a los adultos mayores, sin embargo se da por entendido que este porcentaje tenderá a crecer por el fenómeno demográfico que registra un aumento en la esperanza de vida en contraste con la reducción en la tasa de mortalidad.



FUENTE: Elaboración propia basándose en el Método aritmético propuesto por: Mercado, M. Elia y Oseas, M. Teodoro. "Manual de Investigación urbana." Ed. Trillas. 1992. Pp.23,24.

Como se observa, con una población de adultos mayores en constante aumento el déficit calculado de equipamiento urbano del INSEN, dedicado exclusivamente para la atención de la vejez, también se incrementa, y al respecto en el Plan de Desarrollo Municipal 1997-2000 no se plantea ninguna política o estrategia para contra restar dicho déficit, y menos se tiene una perspectiva sobre los espacios urbanos para el desarrollo de este grupo de edad en crecimiento.

Por otro lado, no se cumple con las normas de SEDUE, que marcan como indispensable, en el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, Subsistema de Salud y Asistencia Pública, el siguiente equipamiento urbano en el municipio de Cuautitlán Izcalli, para la población existente, en 1995, de 417,647 Habs:

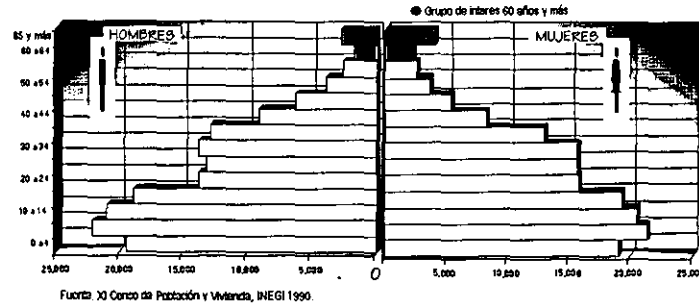
- HOGAR DE ANCIANOS, a partir de 50,000 habitantes. No existente en el municipio
- HOGAR DE INDIGENTES, a partir de 100,000 habitantes. No existente en el municipio

Conclusión

El CEGEDIC contribuirá a abatir el déficit de equipamiento urbano del municipio, incorporando nuevos esquemas de trabajo para el desarrollo integral de los adultos mayores con formas efectivas para su integración con la comunidad en general.

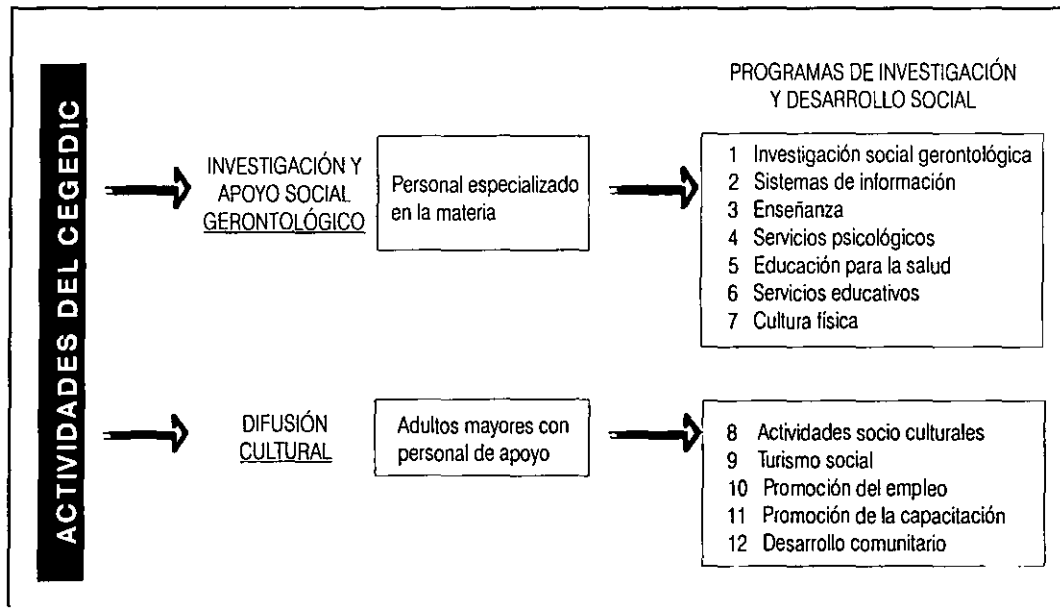
2.1. DEMOGRAFÍA, EDUCACIÓN Y CULTURA

Pirámide de edades de la población, Cuautitlán Izcalli, 1990



El envejecimiento de la población es un fenómeno demográfico nuevo en la historia de la humanidad debido a el aumento de la esperanza de vida. Así, los grupos de edad se mueven hacia la cima de la pirámide de edades incrementando el número de adultos mayores que demandan nuevos servicios y espacios urbanos. Respecto a la educación y cultura, si bien es cierto que el nivel de instrucción de más del 50% de la población de los adultos mayores es muy bajo (apenas llegan a primaria), el nivel de conocimientos en el área de las artes y oficios no lo es; por ello el CEGEDIC se ha definido como un centro de difusión cultural apoyado fundamentalmente en estas áreas, en concordancia con los **PROGRAMAS MUNICIPALES: A.3.1. EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN**, para elevar los niveles educativos y de capacitación, en colaboración con el INEA, el CONAFE y el CECAD; y **A.3.3. IDENTIDAD MUNICIPAL, ARTE Y CULTURA**; en ambos se apoya la construcción del CEGEDIC.

Por otro lado, el CEGEDIC, siendo también un centro de investigación gerontológica, de enseñanza y de capacitación para la difusión cultural con adultos mayores, tiene como expectativas la aplicación integral de los "12 PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL" del INSEN, cuya organización es la siguiente:



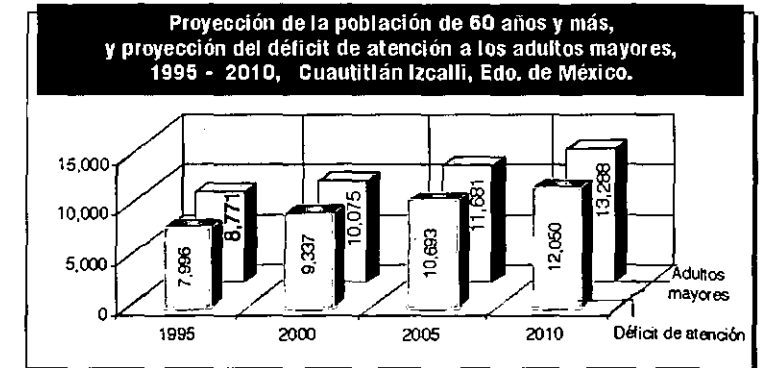
2.2. DIAGNÓSTICO DE EQUIPAMIENTO URBANO DEL INSEN, EN EL MUNICIPIO

Hasta finales del año 2000 existían 7 elementos de equipamiento dirigidos por el INSEN, de los cuales 5 son Clubes de día y 2 Centros diurnos* :

#	NOMBRE	EXISTENCIA	POBLACIÓN ATENDIDA		HORARIO	TIPO DE INSTALACIONES
			Base	Eventos		
1	Recuerdos del ayer	12 años	100	200	9:00 a 15:00	Instalaciones prestadas
2	Edad dorada	6 años	70	75	9:00 a 14:00	Instalaciones prestadas
3	Comenzar a vivir	3 años	30	-	16:00 a 18:00	Casa propia, en el Pueblo de Santa Bárbara.
4	Volver a nacer	2 años	20	75	16:00 a 18:00	Iglesia principal del pueblo de Tepojaco
5	Esperanza y caridad	1 año	30	-	11:00 a 14:00	Sin instalaciones fijas.
6	* Nuevo amanecer *	1 año	10	-	10:00 a 13:00	Instalaciones prestadas
7	* Casa club *	1 año	100	200	9:00 a 15:00	Único elemento arquitectónico diseñado específicamente para su uso

POBLACIÓN TOTAL ATENDIDA DE: 775 adultos mayores.

Como se observa, sólo uno de ellos cuenta con instalaciones propias específicamente diseñadas para adultos mayores. Empero, aún considerando los 7 elementos, se registra un déficit creciente de aproximadamente 1,600 adultos mayores por cada periodo de 5 años, según la siguiente gráfica:

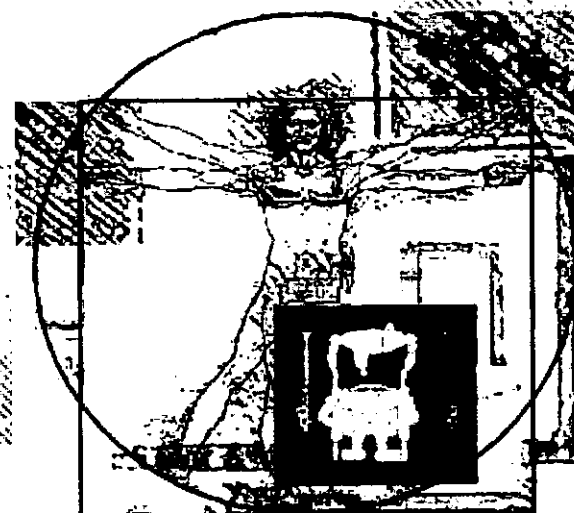


FUENTE: Elaboración propia basándose en el Método aritmético propuesto por: Mercado, M. Elia y Oseas, M. Teodoro. "Manual de Investigación urbana." Ed. Trillas. 1992. Pp. 23,24.

Así, el CEGEDIC contribuirá a abatir el déficit de equipamiento urbano en el municipio, incorporando nuevos esquemas de trabajo para el desarrollo integral de los adultos mayores con formas efectivas de participación activa en la comunidad.

“ Ya basta de ignorar a los minusválidos y ancianos, ellos también tienen derecho a ser usuarios activos de la arquitectura ”

Capítulo



**Normatividad de proyecto
arquitectónico e
instalaciones**

3

3. NORMATIVIDAD PARA PROYECTO E INSTALACIONES.

Uno de los grandes problemas en el desarrollo del proyecto arquitectónico es la falta de consideración de los reglamentos que especifican las condiciones mínimas de habitabilidad y funcionamiento con que debe contar un espacio, lo que, posteriormente, obstaculiza su construcción y dificulta el uso y operación del mismo; por ello el análisis y aplicación de la normatividad (conjunto de normas sobre un tema) es de vital importancia, ya que en ella se definen determinantes específicas que, por cuestiones jurídicas y/o técnicas, se deben cumplir, para garantizar la seguridad y el buen funcionamiento a los usuarios.

En el área metropolitana, el reglamento que se aplica para el diseño de todo espacio arquitectónico es el **Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (R.C.D.F.)**, con especificaciones técnicas en su Artículo Noveno Transitorio, y Normas Técnicas Complementarias; sin embargo, para el mejor funcionamiento del CEGEDIC y de acuerdo con su tipo de usuarios, es necesario analizar, además, los siguientes documentos normativos y recomendaciones de diseño, mismas que conforman el marco normativo de esta tesis:

Minusválidos y ancianos como usuarios:

se analizan las condiciones mínimas para el diseño arquitectónico, en función de sus necesidades específicas de desplazamiento y uso del mobiliario.

Recomendaciones de diseño, INSEN :

se analizan las condiciones mínimas para el diseño de los espacios en función de las necesidades específicas de desplazamiento y uso del mobiliario.

Sistema Normativo de Equipamiento urbano ¹⁹ :

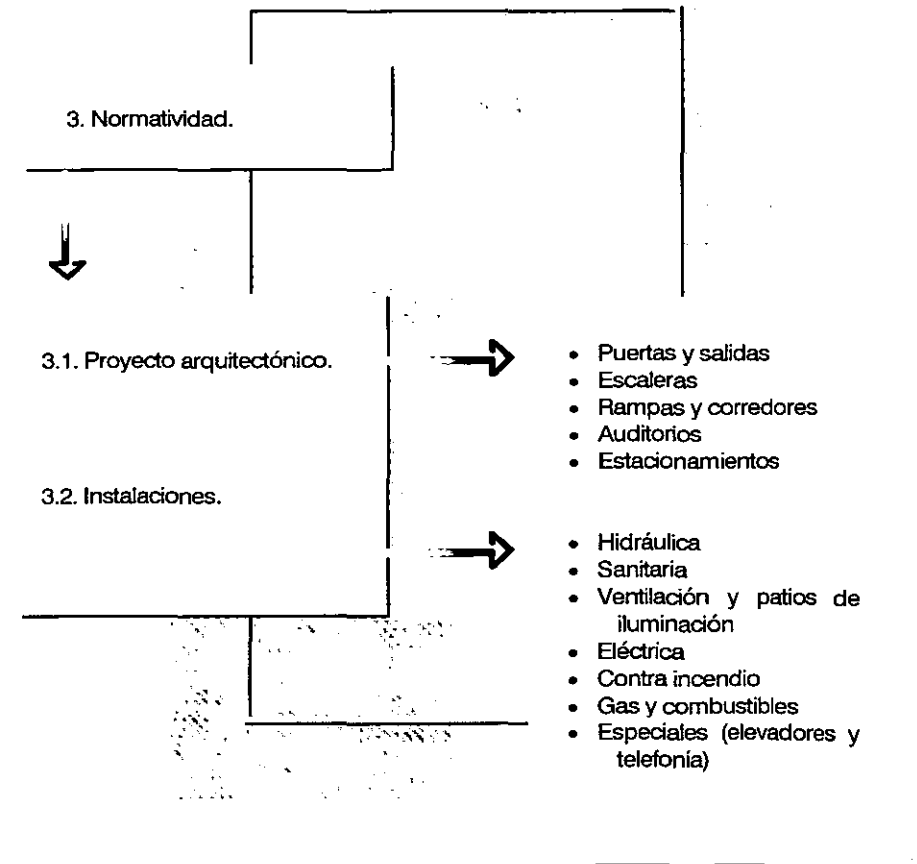
se analizan la ubicación, condiciones y características recomendadas para un proyecto como el CEGEDIC

Normas de diseño bioclimático, INFONAVIT ²⁰ :

se analizan las características y condiciones del clima para adecuar los espacios arquitectónicos a este, con la finalidad de integrar la obra arquitectónica a su medio ambiente.

Esquema de estudio .

El presente capítulo se desarrolla bajo el esquema general siguiente:



¹⁹ Documento normativo estudiado en el Capítulo 1. Tema 1.3. Localización del proyecto.

²⁰ Documento normativo que por su importancia y especificidad es estudiado en el Capítulo 5. El clima del sitio.

3.1. **NORMATIVIDAD PARA PROYECTO ARQUITECTÓNICO**

Para efectos de una revisión ágil y concreta, se han realizado cuadros temáticos de análisis normativo, donde se sintetizan las disposiciones técnicas y/o jurídicas más importantes relacionadas con dicha temática, con base en 3 documentos normativos fundamentales:

- El Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (RCDF) y las disposiciones de su Artículo Noveno Transitorio (T), 1996.
- Las recomendaciones de diseño, considerando a los adultos mayores y discapacitados como usuarios de la arquitectura, elaborado en la Facultad de Arquitectura, División de Posgrado, UNAM. 1986
- Las recomendaciones de diseño del INSEN, 1986

Como se mencionó, en los cuadro temáticos se analizan tres documentos normativos, mismos que se identificarán con los símbolos siguientes:

Reglamento de Construcciones para el Distrito federal (RCDF).

T- Artículo Noveno Transitorio con sus especificaciones técnicas

◆ Minusválidos y ancianos como usuarios de la arquitectura, UNAM.

△ Recomendaciones de diseño, INSEN.

GENERALIDADES PARA CLASIFICAR AL CEGEDIC

A partir de los siguientes artículos, pertenecientes al RCDF, se marcan las generalidades bajo las cuales se clasifica al CEGEDIC, cuyas disposiciones establecen lineamientos específicos para el análisis normativo.

- art.5. CLASIFICACIÓN POR GÉNEROS Y RANGOS DE MAGNITUD.**
 El CEGEDIC se considera como una construcción del Género II – Servicios;
 Tipo II.5 Recreación y en particular del tipo II.5.3. Recreación social;
 Rango de magnitud es de más de 250 usuarios.
- art. 53-II LICENCIA DE USO DE SUELO CON DICTAMEN APROBATORIO.**
 El CEGEDIC requiere de una licencia de uso de suelo aprobatorio, ya que es considerado como una construcción: f) entretenimiento para más de 250 concurrentes.
- art. 76 SUPERFICIE CONSTRUIDA MÁXIMA PERMITIDA.**
 El predio donde se ubica el CEGEDIC tiene una Intensidad de uso de suelo = 0.50 de la superficie máxima construida (respecto al área de predio).
- art. 77 SUPERFICIE DE ÁREA LIBRE DE CONSTRUCCIÓN EN EL PREDIO.**
 El predio donde se ubica el CEGEDIC es de más de 5,00 m², por ello el porcentaje de área libre de construcción deberá ser del 30%.
- art. 117 TIPOLOGÍA DE LAS EDIFICACIONES SEGÚN SU RIESGO POR INCENDIO.**
 El CEGEDIC se considera como una construcción de RIESGO MAYOR, con más de 250 usuarios y de 3,000m² de construcción; por ello se deberán seguir las especificaciones de dicho tipo de riesgo
- art. 174 TIPOLOGÍA DE LAS EDIFICACIONES SEGÚN SU RIESGO POR FALLA ESTRUCTURAL.**
 El CEGEDIC se clasifica como parte del GRUPO A, con espacios de reunión de más de 200 personas; por ello se deberán seguir las especificaciones de dicho grupo.

CUADRO 1 / REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA PUERTAS Y SALIDAS

- ❑ **art. 94** Letreros y flechas permanentemente iluminados de "SALIDA" o "SALIDA DE EMERGENCIA".
- ❑ **art. 95** Distancia máxima desde cualquier punto en el interior de una edificación a una puerta = 30m.
- ❑ **art. 96** Salidas a la vía pública con marquesinas que se proyecten hasta 1.50m con un mínimo de 2.50m de altura sobre el nivel de banquetta (art.73).
- ❑ **art. 97** Áreas de dispersión dentro del predio con dimensiones mínimas de 0.10m² por asistente.
- ❑ **art. 98** Puertas de acceso, intercomunicación y salida, con una altura mínima de 2.10m y una anchura mínima de 0.60m por cada 100 usuarios o fracción.
- ❑ **art. 102** Salidas de emergencia hacia áreas exteriores en igual número y dimensiones que las puertas de acceso, permitiendo el desalojo sin atravesar locales de servicio, y que se puedan abrir por dentro mediante empuje.

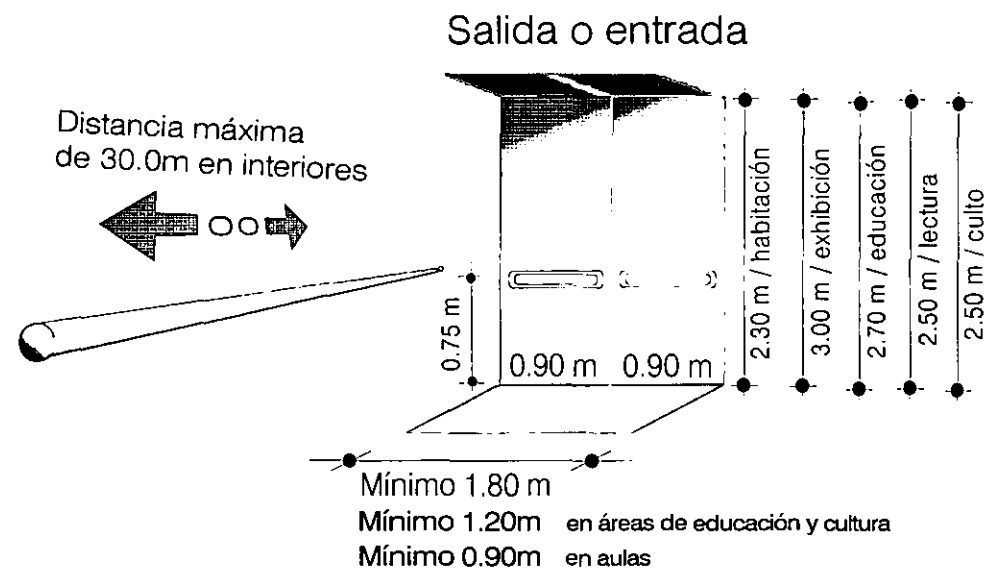
- ❑ **T - H** Por ser Tipo II. Servicios, en II.4 Educación – Cultura, el acceso principal tendrá un ancho mínimo de 1.20m, en aulas 0.90m ; en las áreas II.5 Recreación, el ancho de la puerta principal será de 1.25 veces la suma de las anchuras de las puertas en el vestíbulo y la sala de espectadores, que serán de 1.20m mínimo.

- ◆ El ancho de puerta recomendable es de 0.90m.
- ◆ Evitar puertas innecesariamente pesadas.

- △ Para puertas y salidas de emergencia es de vital importancia su visibilidad inmediata y una ubicación estratégica, para evitar desplazamientos innecesarios.
- △ En puertas o cancelas con vidrio, utilizar bandas de color que indiquen su presencia.
- △ Altura óptima de la puerta 2.10m y de la cerrajería o chapa de 0.75m.

Fuentes : ❑ RCDF ; ◆ Minusválidos y ancianos como usuarios ; △ Recomendaciones de diseño, INSEN.

GRÁFICOS



Proyectar áreas de dispersión dentro del predio que lleven al exterior, con dimensiones mínimas de **0.10m²** por asistente

Conclusión

Ya que el CEGEDIC tiene funciones de educación, cultura, recreación y hasta de habitación, se deberán adecuar las dimensiones de todas las puertas y salidas del proyecto, de acuerdo con el tipo de espacio al que pertenezcan; además, enfatizar su ubicación con bandas de color, para que sean fácilmente reconocidas por los adultos mayores con deficiencias visuales.

CUADRO 2 / REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA ESCALERAS

- ❑ **art. 100** Escaleras generales con un ancho mínimo de 0.75m.
- ❑ **T-j** Por ser Tipo II. Servicios, en II.4 Educación – Cultura y II.5 Recreación, tendrán un ancho mínimo de 1.20m en zonas de aulas y de público, que se incrementarán en 0.60m por cada 75 usuarios o fracción.

PARA SU DISEÑO SE CONSIDERARÁ ADEMÁS:

- ❑ Máximo de 15 peldaños entre descansos.
- ❑ Ancho de los descansos igual al ancho de la escalera.
- ❑ Huellas de 0.25m de ancho como mínimo.
- ❑ Peldaños máximos de 0.18m y mínimos de 0.10m.
- ❑ Barandales a cada lado de 0.90m de altura.
- ❑ Para escaleras compensadas, un ancho mínimo de 1.50m, con huellas mínimas de 0.25m medidas a 0.40m del barandal interior.

- ◆ Evitar los bordes salientes (nariz) en los escalones y las escaleras abiertas para reducir al mínimo el riesgo de tropiezos.
- ◆ Evitar las escaleras abiertas por peligrosas para adultos mayores con riesgo a marearse.
- ◆ Superficies de las huellas deben ser de material antiderrapante.
- ◆ Colocar pasamanos continuos a ambos lados de la escalera y prolongarse mínimo hasta 0.30m más allá de los peldaños superior e inferior.
- ◆ Usar colores contrastantes en los descansos y los peldaños superior e inferior, así como en el borde frontal de cada escalón.

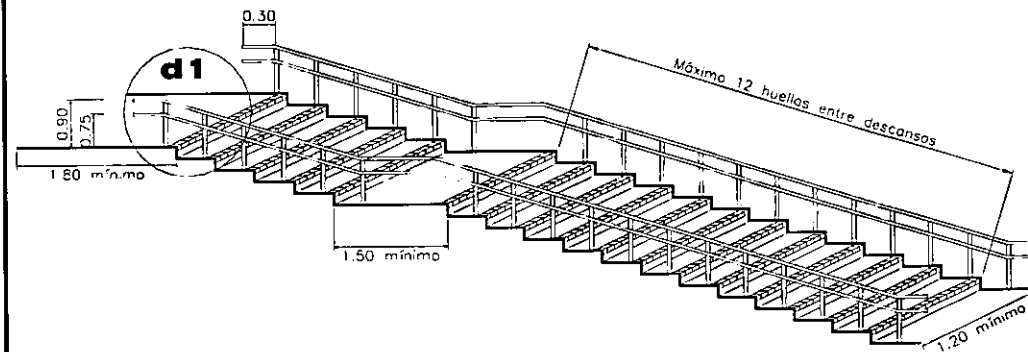
PARA SU DISEÑO SE CONSIDERARÁ ADEMÁS:

- ◆ Máximo de 12 peldaños entre descansos.
- ◆ Huellas de 0.30m de ancho como mínimo
- ◆ Peldaños máximos de 0.16m y mínimos de 0.10m.
- ◆ Barandales a cada lado de 0.75m de altura.
- ◆ Material antiderrapante.

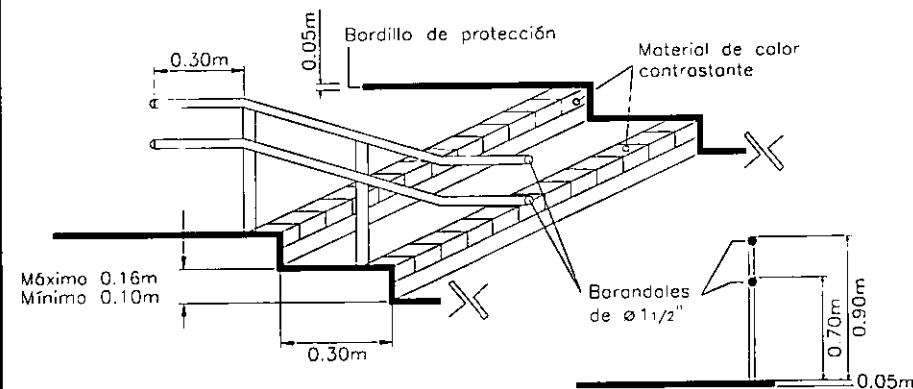
- △ Evitar completamente el uso de escaleras.

Fuentes : ❑ RCDF ; ◆ Minusválidos y ancianos como usuarios ; △ Recomendaciones de diseño, INSEN.

Existen sensibles diferencias, en cuanto a los requerimientos mínimos para escaleras entre los tres documentos normativos analizados; por ello se ha tomado como criterio general considerar como mínimos los valores extremos para cada concepto, reflejados en los siguientes **GRÁFICOS :**



d1



Conclusión

Ancho mínimo de 1.20m
 Huellas de 0.30m ancho mínimo
 Peldaños de 0.16m máximo
 Máximo 12 escalones entre descansos
 Barandales dobles a 0.70m y 0.90m de altura
 Material contrastante en el borde frontal de cada escalón

CUADRO 3 / REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA RAMPAS Y CORREDORES

- ❑ **art. 100** Rampas peatonales generales de 0.75m de ancho.
- ❑ **art. 101** Rampas peatonales con pendiente máxima de 10%.
- ❑ **T-J** Por ser Tipo II. Servicios, en II.4 Educación – Cultura y II.5 Recreación, tendrán un ancho mínimo de 1.20m en zonas de aulas y de público, que se incrementarán en 0.60m por cada 75 usuarios o fracción.

PARA SU DISEÑO SE CONSIDERARÁ ADEMÁS:

- ❑ Ancho de los descansos igual al ancho de la rampa.
- ❑ Material antiderrapante.
- ❑ Barandales
- ❑ a cada lado de 0.90m de altura.
- ❑ **T-I** Por ser Tipo II. Servicios, en II.4 Educación – Cultura, los corredores pasillos y túneles tendrá un ancho mínimo de 1.20m con una altura de 2.30m; en las áreas II.5 Recreación, los pasillos serán de 0.90m con una altura de 3.00m mínimo; incrementando su ancho en 0.60m por cada 100 usuarios o fracción. Para el caso específico de los túneles, el ancho será de 1.80m con una altura mínima de 2.50m.

- ◆ Pendiente máxima del 8%.
- ◆ Longitud máxima de 6.0m entre descansos.
- ◆ Separar con descansos nivelados de 1.50m de longitud, conservando el ancho de la rampa.
- ◆ En la parte superior de la rampa colocar una superficie nivelada de 1.80m de longitud.
- ◆ Colocar pasamanos continuos a ambos lados de la rampa y prolongarse mínimo hasta 0.30m más allá de los peldaños superior e inferior.
- ◆ Evitar cambios de nivel sobre la rampa.

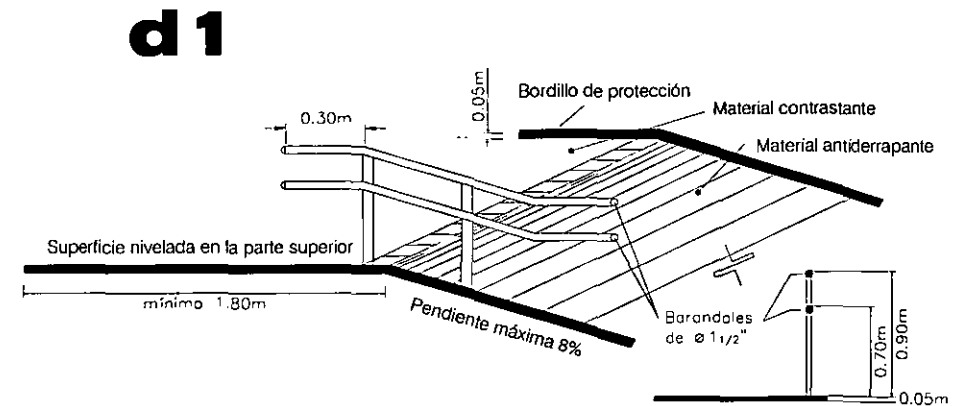
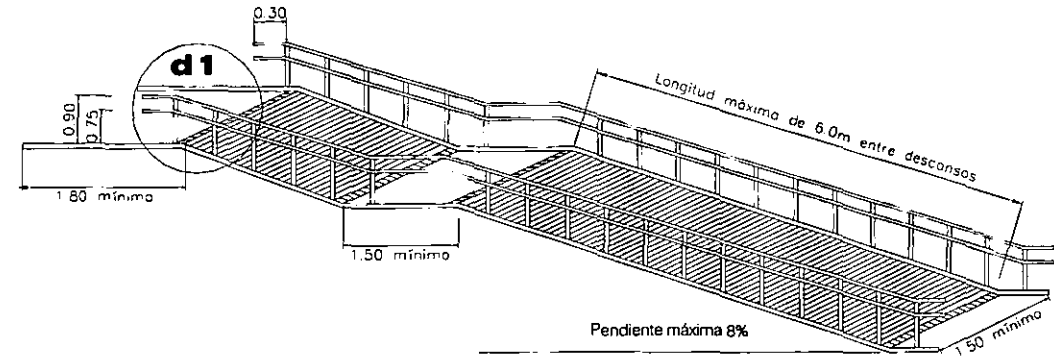
PARA SU DISEÑO SE CONSIDERARÁ ADEMÁS:

- ◆ Equipar las rampas con bordillos de 0.05m de altura para evitar accidentes con las sillas de ruedas.
- ◆ Barandales a cada lado de 0.75m de altura.
- ◆ Andadores y caminos exteriores con un ancho mínimo de 1.80m.
- ◆ Preferentemente conservar un solo nivel en toda su longitud.
- ◆ Zonas de descanso niveladas a cada 50.0m.

- △ En circulaciones exteriores con distancias considerables colocar bancas o elementos de descanso a cada 10.0m.
- △ En guarniciones y banquetas colocar rampas de un ancho mínimo de 1.0m con una pendiente máxima de 12%.
- △ Barandales a cada lado de las rampas y corredores, tanto interiores como exteriores, de 0.75m de altura mínimo.
- △ En áreas de mayor afluencia, la altura mínima será de 2.50m libres.

Fuentes: ❑ RCDF; ◆ Minusválidos y ancianos como usuarios; △ Recomendaciones de diseño, INSEN.

Existen sensibles diferencias, en cuanto a los requerimientos mínimos para rampas y corredores entre los tres documentos normativos analizados; por ello se ha tomado como criterio general considerar como mínimos los valores extremos para cada concepto, reflejados en los siguientes **GRÁFICOS**:



Conclusión

Longitud máxima entre descansos, 1.50m.
 Ancho mínimo de 1.50m
 Pendiente máxima de 8%
 Superficie nivelada en la parte superior de la rampa con longitud de 1.80m mínimo.
 Barandales dobles a 0.70m y 0.90m de altura
 Material contrastante al inicio de cada sección y anti derrapante en toda la rampa

CUADRO 4 / REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA AUDITORIOS Y ESPACIOS DE REUNIÓN

- ❑ **art. 103** Instalación de butacas de acuerdo a lo siguiente:

 - ❑ Anchura mínima de butacas = 0.50m, fijas al piso.
 - ❑ Pasillo entre el frente de una butaca y el respaldo de otra de 0.40m mínimo.
 - ❑ Filas de máximo 24 butacas si se desemboca a pasillo laterales.
 - ❑ Filas de máximo 12 butacas si se desemboca a un pasillo lateral, con el requisito de que el pasillo entre el frente de una butaca y el respaldo de otra sea de 0.75m mínimo.
 - ❑ Asientos plegadizos cuando el pasillo entre el frente de una butaca y el respaldo de otra sea de 0.40m mínimo.
 - ❑ Asientos normales cuando el pasillo entre el frente de una butaca y el respaldo de otra sea de 0.75m mínimo.
 - ❑ Destinar, a partir de 60 asistentes, 1 espacio para uso exclusivo de discapacitados de 1.25m de fondo por 0.80m de frente, por cada 100 asistentes o fracción.

- ❑ **art. 106** Respecto a la isóptica de los auditorios con pantallas de proyección:

 - ❑ Conservar una isóptica constante de 0.12m.
 - ❑ Ángulo vertical del espectador al centro de la pantalla de 30° máximo.
 - ❑ Ángulo horizontal del espectador a los extremos de la pantalla y de la pantalla a los extremos de espectador de 50° máximo.
 - ❑ En las aulas, la distancia máxima entre la última fila de bancas o mesas y el pizarrón será de 12.0m.

- ❑ **art. 135** Casetas de proyección, de 5.0m² y 2.40 de altura, con acceso y salida independientes de la sala de proyección, sin comunicación con esta, con ventilación artificial y construidas con materiales incombustibles.

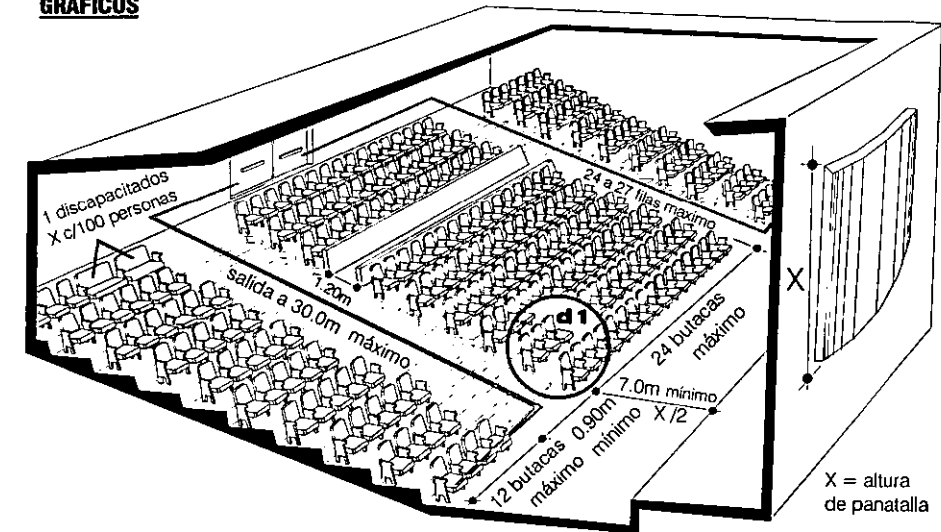
- ❑ **T-B** Por ser Tipo II. Servicios, en II.4 Educación – Cultura y II.5 Recreación, se cumplirá con las siguientes especificaciones de habitabilidad en:

 - ❑ Aulas = 0.90 m² por alumno, y 2.70m de altura.
 - ❑ Exposiciones temporales = 1.0m² por persona, y 3.0m de altura.
 - ❑ Salas de lectura = 2.50m² por lector, y 2.50m de altura.
 - ❑ Acervos = 150 libros por 1.0m², y 2.50m de altura.
 - ❑ Sala de culto (hasta 250 personas)=0.50m² por c/u, y 2.50m de altura.
 - ❑ Área de comensales = 1.0m² por comensal.
 - ❑ Área de cocina y servicios = 0.50m² por comensal.
 - ❑ Sala de espectáculos (más de 250 personas) = 0.70m² por asistente, y 3.0m de altura.
 - ❑ Vestibulos (más 250 personas)=0.25m² por asiento, y 3.0m de altura.
 - ❑ Salas de reunión = 1.0m² por persona, y 2.50m de altura.

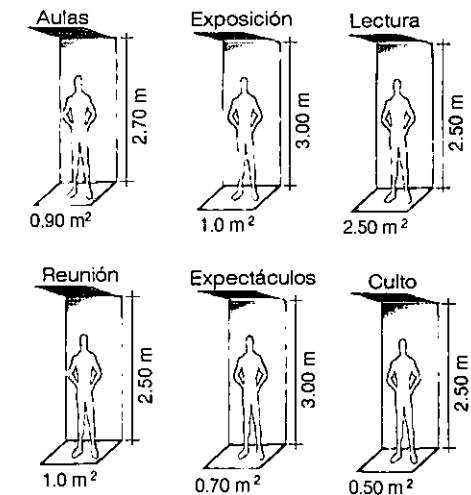
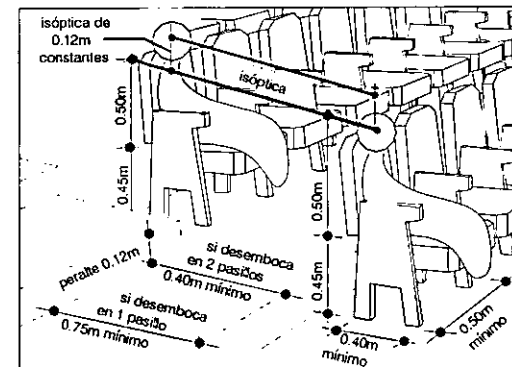
- ◆ Ver recomendaciones para puertas, escaleras, rampas y corredores.
- △ Ver recomendaciones para puertas, escaleras, rampas y corredores.

Fuentes : ❑ RCDF ; ◆ Minusválidos y ancianos como usuarios ; △ Recomendaciones de diseño, INSEN.

GRÁFICOS



d1



Habitabilidad

Conclusión

Es preciso observar todas disposiciones referentes a puertas de acceso y salida de emergencia; escaleras; rampas y pasillos; distancias máximas de recorrido; disposición de las butacas para el auditorio; espacios para discapacitados; así como, el área y altura mínimas por usuario en cada espacio, según su función, para garantizar los niveles de habitabilidad recomendados para cada caso.

CUADRO 5 / REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA ESTACIONAMIENTOS PÚBLICOS

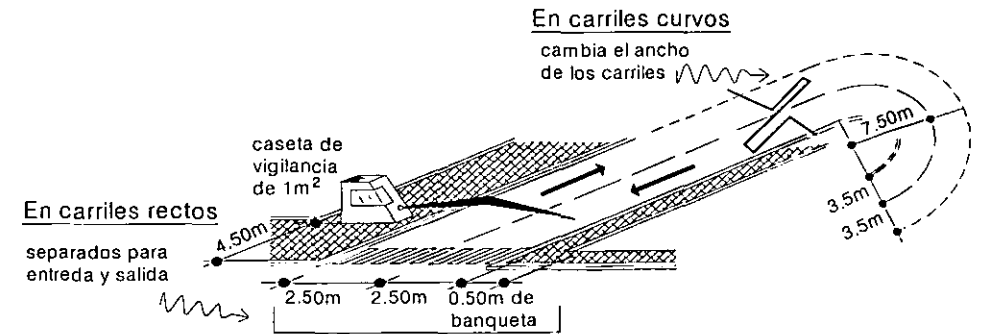
- art. 108** Drenado adecuadamente y bardeado en sus colindancias.
- art. 109** Carriles separados, debidamente señalados para entrada y salida de vehículos, con una anchura de arroyo de 2.50m .
- art. 110** Áreas de espera techadas de 6.0m de longitud y 1.20 de ancho como mínimo, elevadas del arroyo 0.15m.
- art. 111** Caseta de control de 1.0m² mínimo, y por lo menos, a 4.50m del alineamiento al interior del predio
- art. 112** Las columnas o muros que limiten a los carriles tendrán una protección de banqueta de 0.15m de altura y de 0.30m de anchura mínimamente.
- art. 113** Respecto a las circulaciones y rampas:
 - Separación de circulaciones peatonales y vehiculares.
 - Rampas de 15% de máxima pendiente.
 - Anchura de rampas en curvas de 3.50m, con un radio mínimo de 7.50m, al eje de la rampa, y una protección de 0.60m de altura.
 - Anchura de rampas en rectas de 2.50m.
 - Rampas con banquetas de protección de 0.50m de anchura y 0.15m de altura, respecto al arroyo vehicular.

- T - A** Por ser Tipo II. Servicios, en II.4 Educación – Cultura y II.5 Recreación, los requerimientos por cajones de estacionamiento son:
 - Educación superior = 1 por cada 40.0m² construidos.
 - Exhibiciones = 1 por cada 40.0m² construidos.
 - Centros comunitarios = 1 por cada 40.0m² construidos.
 - Los requerimientos resultantes se pueden disminuir en un 10%, ya que el predio se ubica en el Centro Urbano. (Fracción V).
 - Medidas de cajones para discapacitados = 5.0m x 3.80m, destinando 1 cajón por cada 25 o fracción, a partir de 12 cajones.
 - Medidas de cajones grandes = 5.0m x 2.40m.
 - Medidas de cajones chicos = 4.20m x 2.20m.
 - Medidas de cajones grandes en cordón = 6.0m x 2.40m.
 - Medidas de cajones chicos en cordón = 4.80m x 2.00m.
 - Se permite hasta un 50% de cajones chicos.

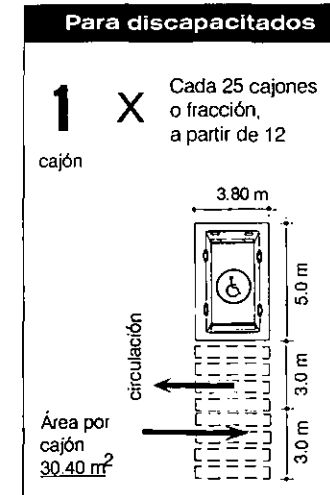
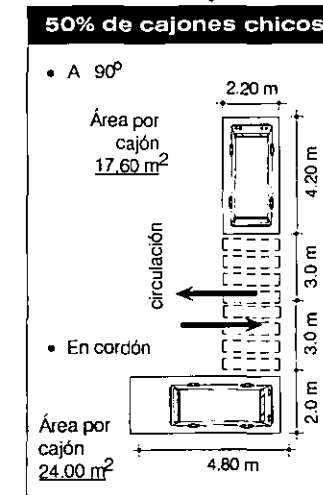
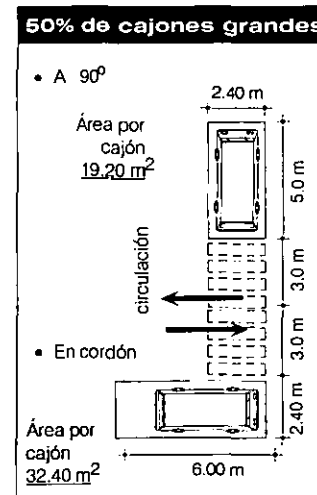
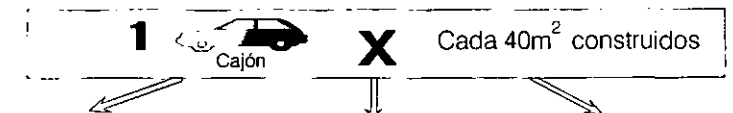
- ◆ Cajones de estacionamiento los lugares más próximos en los accesos de las edificaciones, si es posible al mismo nivel que estos y protegidos del sol y la lluvia.
- ◆ Barandales en los corredores que lleven del estacionamiento al acceso.

- △ Rampas para acceder del nivel del arroyo a las banquetas con un ancho mínimo de 1.20m, de preferencia con apoyos laterales a 0.75m de altura.

GRÁFICOS



Requerimiento de cajones de estacionamiento



Conclusión

El CEGEDIC tiene 4,920 m² de construcción, por tanto, según el RCDF, se requiere de 120 cajones de estacionamiento; sin embargo esta demanda se puede disminuir en un 10% por ubicarse en el Centro Urbano del municipio, así el número mínimo de cajones de estacionamiento es de 100 cajones, de los cuales 50% pueden ser chicos y 50% grandes, además de 4 cajones de estacionamiento para discapacitados.

Fuentes : RCDF ; ◆ Minusválidos y ancianos como usuarios ; △ Recomendaciones de diseño, INSEN.

3.2. NORMATIVIDAD PARA INSTALACIONES

Para efectos de una revisión ágil y concreta, se han realizado cuadros temáticos de análisis normativo, donde se sintetizan las disposiciones técnicas y/o jurídicas más importantes relativas al tema, con base en 3 documentos normativos fundamentales:

- El Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (RCDF) y las disposiciones de su Artículo Noveno Transitorio (T), 1996.
- Las recomendaciones de diseño, considerando a los adultos mayores y discapacitados como usuarios de la arquitectura, elaborado en la Facultad de Arquitectura, División de Posgrado, UNAM. 1986
- Las recomendaciones de diseño del INSEN, 1986

Como se mencionó, en los cuadros temáticos se analizan tres documentos normativos, mismos que se identificarán con los símbolos siguientes:

□ Reglamento de Construcciones para el Distrito federal (RCDF).

T- Artículo Noveno Transitorio con sus especificaciones técnicas

◆ Minusválidos y ancianos como usuarios de la arquitectura, UNAM.

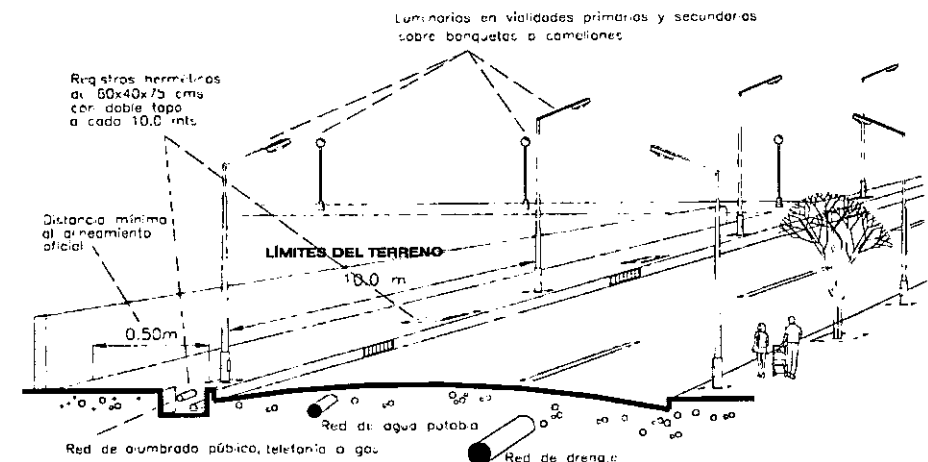
△ Recomendaciones de diseño, INSEN.

GENERALIDADES PARA CLASIFICAR AL CEGEDIC

A partir de los siguientes artículos, pertenecientes al RCDF, se marcan las generalidades sobre instalaciones con que debe cumplir el CEGEDIC, estas son:

- **art. 19 INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS Y AÉREAS EN LA VÍA PÚBLICA.**
Las instalaciones para servicios públicos como teléfonos, alumbrado, semáforos, energía eléctrica, agua potable, drenaje, gas y cualesquiera otras, se ubicarán a lo largo de camellones o banquetas, y cuando se encuentren sobre estas últimas, se ubicarán a 0.50m de distancia al alineamiento oficial, mínimo.
- **art. 21 INSTALACIONES SOBRE POSTES.**
Se colocarán, junto con sus cables de retenidas y ménsulas, y cualquier otro apoyo para su ascenso, a 2.50m de altura sobre el nivel de la banqueta.
- **art. 127 DUCTOS PARA INSTALACIONES.**
Los ductos, excepto los de aire acondicionado, se prolongarán y ventilarán sobre la azotea, y tendrán registros a prueba de fuego que cierren automáticamente.
- **art. 141 PARARRAYOS.**
Dadas las características de funcionamiento y capacidad del CEGEDIC, este deberá contar con sistema de pararrayos.

GENERALIDADES PARA LAS INSTALACIONES DE LA INFRAESTRUCTURA URBANA:

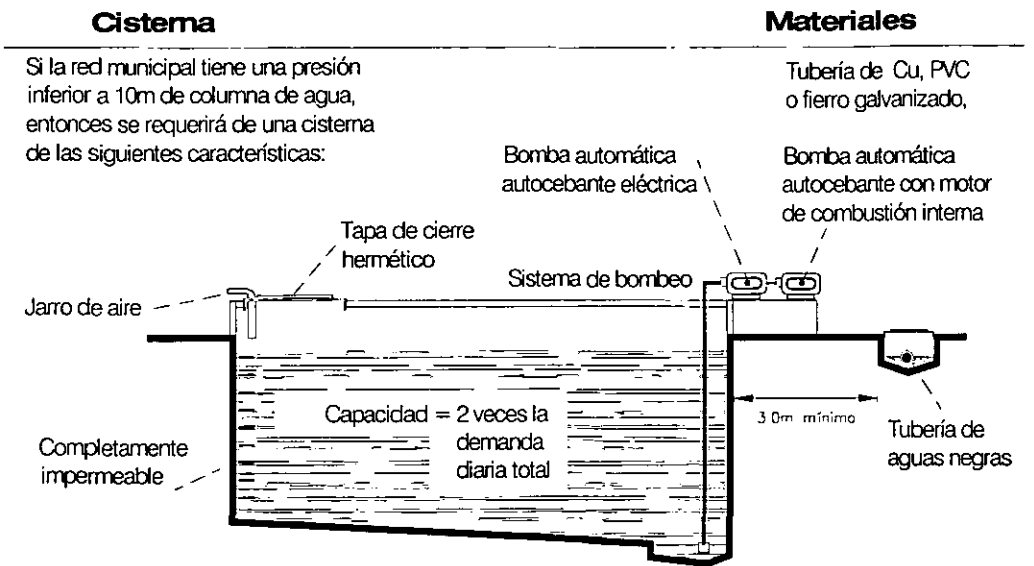


CUADRO 6 / REQUERIMIENTOS MINIMOS PARA INSTALACIÓN HIDRAULICA

- ❑ **art. 150** Si el predio se encuentra en zonas cuya red de agua potable tenga una presión inferior a 10m de columna de agua, contará con una cisterna calculada para almacenar 2 veces la demanda mínima diaria de agua potable y equipadas con sistemas de bombeo.
Las cisternas, deberán ser completamente impermeables, tener registros con cierre hermético y sanitario y ubicarse a 3.0m cuando menos, de cualquier tubería permeable de aguas negras.
- ❑ **art. 151** Si se usan tinacos, estos deberán colocarse a una altura de, por lo menos, 2.0m arriba del mueble sanitario más alto y serán de materiales impermeables e ino cuos y tener registros con cierre hermético y sanitario.
- ❑ **art. 152** Las tuberías, conexiones y válvulas para agua potable serán de cobre rígido (Cu), cloruro de polivinilo o fierro galvanizado.
- ❑ **T - C** Por ser Tipo II. Servicios, en II.4 Educación – Cultura, el requerimiento mínimo de agua potable es de 2lts/alumno /turno; el mismo requerimiento es para II.5 Recreación. Y en ambos casos los requerimientos para el riego se consideran por separado a razón de 5lts/día y para trabajadores, 25lts/ trabajador /día.

GRÁFICOS

AGUA POTABLE



Conclusión

El CEGEDIC requiere para su demanda total diaria:

en áreas de EDUCACIÓN	25 lts/ alumno/ turno
en áreas de RECREACIÓN	25 lts/ asistente/ día
en áreas de ADMINISTRACIÓN	25 lts/ trabajador/ día
en áreas de HABITACIÓN	150 lts/ habitante/ día
y finalmente, para riego	5 lts x m ² / día

Fuentes : ❑ RCDF ; ◆ Minusválidos y ancianos como usuarios ; △ Recomendaciones de diseño, INSEN.

CUADRO 7 / REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA INSTALACION SANITARIA

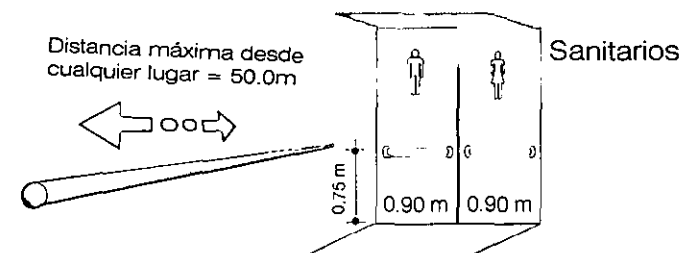
- ❑ **art. 154** Las instalaciones hidráulicas de baños y sanitarios tendrán llaves de cierre automático o economizadores de agua. Los excusados tendrán una descarga máxima de 6 lts por cada servicio; los mingitorios y regaderas, de máximo 10 lts por minuto, lo mismo que los lavabos, fijas, lavaderos de ropa y fregaderos.
- ❑ **art. 155** A partir de un análisis de factibilidad de tratamiento y reuso de aguas residuales, cumplir con la obligatoriedad de separa las instalaciones de aguas pluviales, jabonosas y negras.
- ❑ **art. 157** Las tuberías de desagüe de los muebles sanitarios serán de fierro fundido, fierro galvanizado, cobre o cloruro de polivinilo, con un diámetro mínimo de 32 mm, o superior a la boca de desagüe de cada mueble sanitario, colocándose con una pendiente mínima de 2%.
- ❑ **art. 159** Las tuberías o albañales que conducen las aguas residuales fuera de los límites del predio, tendrán un diámetro mínimo de 15 cms, con una pendiente mínima de 2%. Estos albañales deberán tener, en su origen, un tubo ventilador con un diámetro mínimo de 5 cms, que se prolongará cuando menos 1.50 m arriba del nivel de azotea de la construcción. La conexión de tuberías de desagüe con albañales será por medio de obturadores hidráulicos fijos, provistos de ventilación directa.
- ❑ **art. 160** Cuando menos a cada 10.0m, los albañales tendrán registros de 0.40m X 0.60m para una profundidad de hasta 1.0m, de 0.50m X 0.75m para profundidades de 1.0m a 2.0m, y de 0.60m X 0.80m para profundidades de más de 2.0m. Además de tapas de cierre hermético, sencillas en exteriores y dobles en interiores.
- ❑ **art. 161** Las fosas sépticas descargarán únicamente las aguas negras de excusados y mingitorios.
- ❑ **art. 162** la descarga de agua de fregaderos en pozos de absorción, contará con trampas de grasa registrables, lo mismo que los talleres donde se utilicen solventes, antes de conectarse a los colectores públicos.
- ❑ **art. 163** En estacionamientos descubiertos, colocar desarenadores.

- ❑ **T - D** Por ser Tipo II. Servicios, en II.4 Educación – Cultura, y II.5 Recreación, para 250 personas, se requiere de:
 - ❑ Distancia máxima a recorrer para llegar a los sanitarios de 50.0m
 - ❑ 4 excusados y 2 lavabos hasta 150 alumnos, más 2 excusados y 2 lavabos adicionales por cada 75 alumnos o fracción.
 - ❑ 4 excusados y 4 lavabos hasta 200 asistentes, más 2 excusados y 2 lavabos adicionales por cada 200 o fracción.
 - ❑ 1 bebedero con agua potable por cada 100 alumnos o fracción.
 - ❑ 1 excusado para discapacitados de 1.70m X 1.70m, por cada 10 excusados o fracción, en cada núcleo de servicios sanitarios.

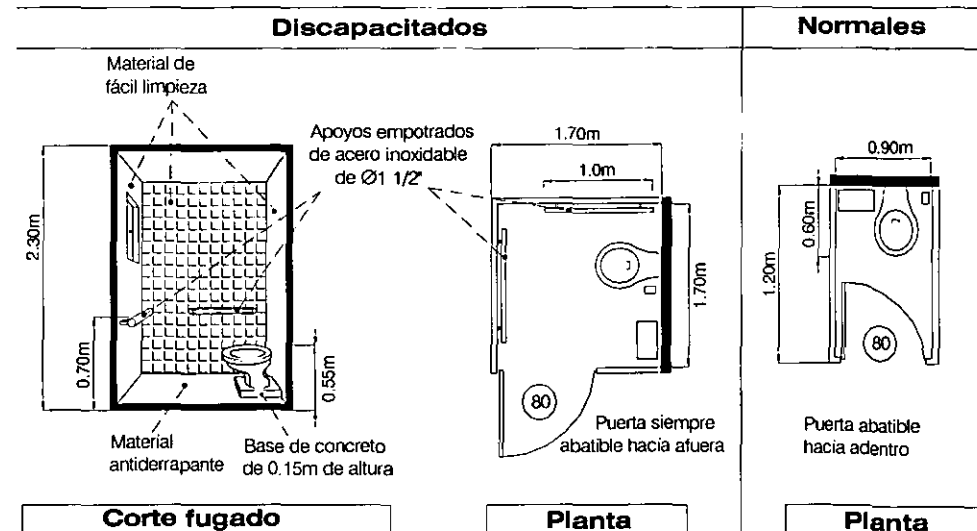
- ◆ Agarraderas de apoyo a cada lado del mueble sanitario a una altura de 0.70m.
- ◆ Puertas de los muebles sanitarios de 0.80m libres y abatibles hacia fuera.
- ◆ Elevar la altura de la taza a 0.55m.
- ◆ Evitar cambios de nivel y bordillos en las regaderas y utilizar materiales antiderrapantes.

- △ Regaderas a una altura de 1.60m y las llaves a 0.80m (aunque son mejores las regaderas de mano); considerar una banca de concreto empotrada a 0.45m de altura y una barra de acero inoxidable fija al muro.
- △ Excusados a una altura mínima de 0.55m con apoyos laterales a 0.70m de altura, procurando utilizar un mueble sanitario libre en la parte de abajo.
- △ Lavabos a una altura de 0.70m asegurados con ménsulas metálicas

GRÁFICOS



EXCUSADOS Descarga máxima de 6 lts.



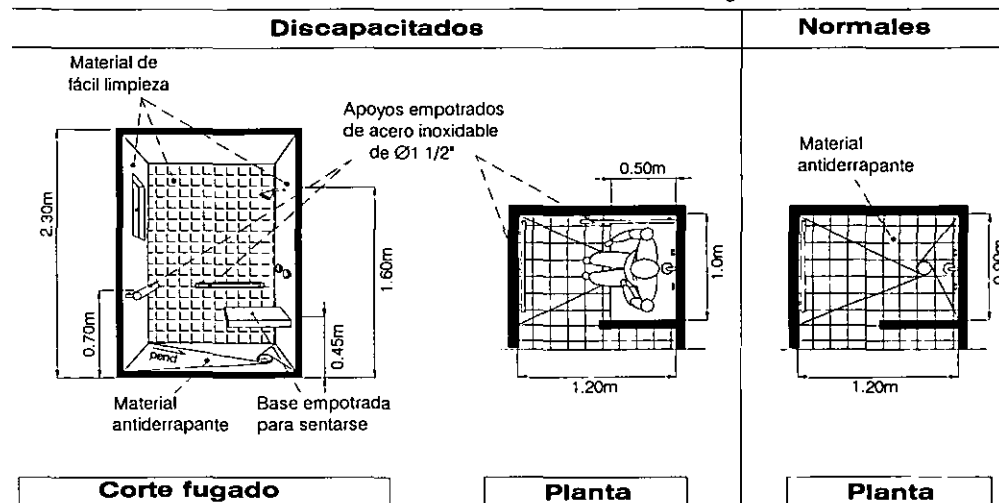
Fuentes : ❑ RCDF; ◆ Minusválidos y ancianos como usuarios ; △ Recomendaciones de diseño, INSEN.

CONTINUA CUADRO 7 / REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA INSTALACION SANITARIA

GRÁFICOS

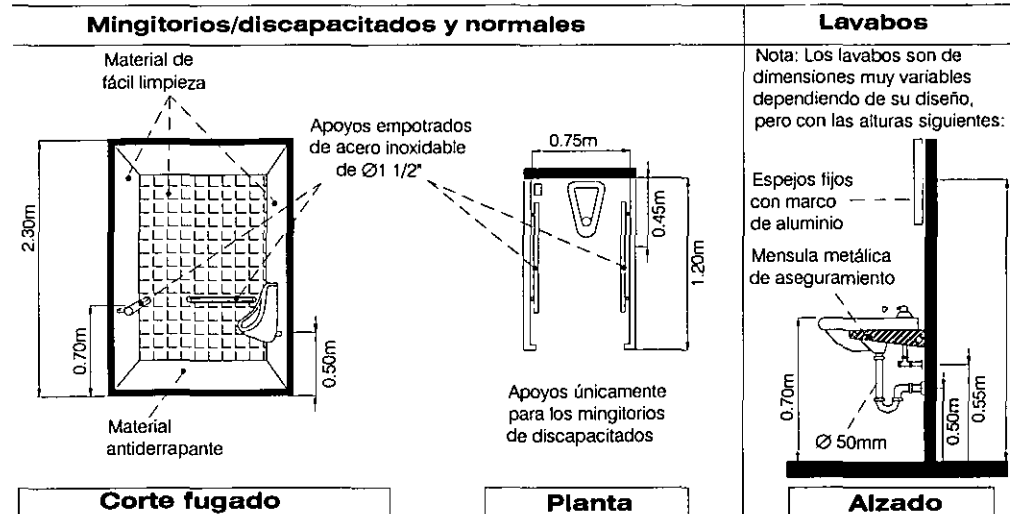
REGADERAS

Descarga máxima de 10 lts.



MINGITORIOS Y LAVABOS

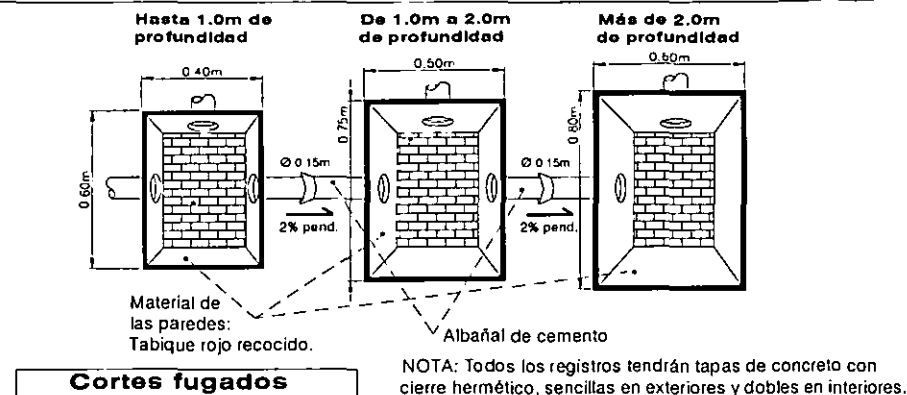
Descarga máxima de 10 lts.



REGISTROS

A cada 10.0m o cambio de dirección de la tubería.

Profundidad de los registros

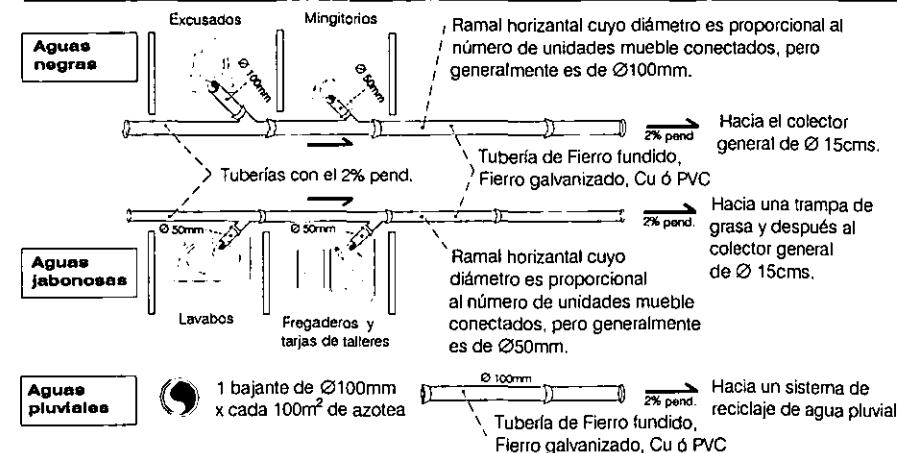


TUBERÍAS SANITARIAS

Separadas por el tipo de residuos.

Grupos

Materiales



Conclusion

El CEGEDIC requiere:
 en las áreas de educación: 8 excusados, 6 lavabos y 2 bebederos
 en las áreas de recreación y deportes: 6 excusados, 6 lavabos y 6 regaderas
 en las áreas de administración: 3 excusados y 2 lavabos
 por cada núcleo: 1 excusado para discapacitados de 1.70m X 1.70m con elementos de apoyo en excusados, mingitorios, regaderas a 0.70m de altura

Fuentes: □ RCDF; ◆ Minusválidos y ancianos como usuarios; △ Recomendaciones de diseño, INSEN.

CUADRO 8 / REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN

- T-E** Requisitos mínimos para ventilación:

 - Ventanas de espacios habitacionales y aulas, que den a la vía pública, patios, terrazas o superficies descubiertas interiores, con una abertura mínima del 5% del área del local.
 - Los espacios de reunión se pueden ventilar de acuerdo con el inciso anterior, o bien por medios artificiales de acuerdo a lo siguiente:

 - Para locales de trabajo, reunión general y sanitarios domésticos, 6 cambios de aire por hora.
 - Para vestíbulos, 1 cambio de aire por hora.
 - Cocinas y cafeterías, 10 cambios de aire por hora.
 - Restaurantes y estacionamientos, 20 cambios por hora.
 - Los sistemas de aire acondicionado proveerán aire a una temperatura de 24° con una variación de 2°. Tendrán filtros mecánicos de fibra de vidrio para una adecuada limpieza del aire.

- T-F** Requisitos mínimos para iluminación natural (ventanas):

 - Asegurar la iluminación diurna natural
 - Ventanas que garanticen la iluminación natural con dimensiones de acuerdo a la orientación del local, de la siguiente manera:

 - Al norte, el 15% del área del local.
 - Al sur, el 20% del área del local.
 - Al este y oeste, el 17.5% del área del local.
 - En locales bajo marquesinas, techumbres o volados, las ventanas podrán estar remetidas como máximo lo equivalente a la altura de piso a techo del local, para considerarse como iluminación natural.
 - La iluminación en baños, locales de trabajo, reunión, circulaciones y servicios podrá ser por medio de domos con dimensiones mínimas del 4% del área del local, y con un coeficiente de transmitividad del espectro solar de 85% mínimo.

- T-G** Requisitos mínimos para patios de iluminación:

 - Para locales de habitación, comercio y oficinas = 1/3 de la altura.
 - Para locales complementarios = 1/4 de la altura.
 - Para cualquier otro local = 1/5 de la altura.

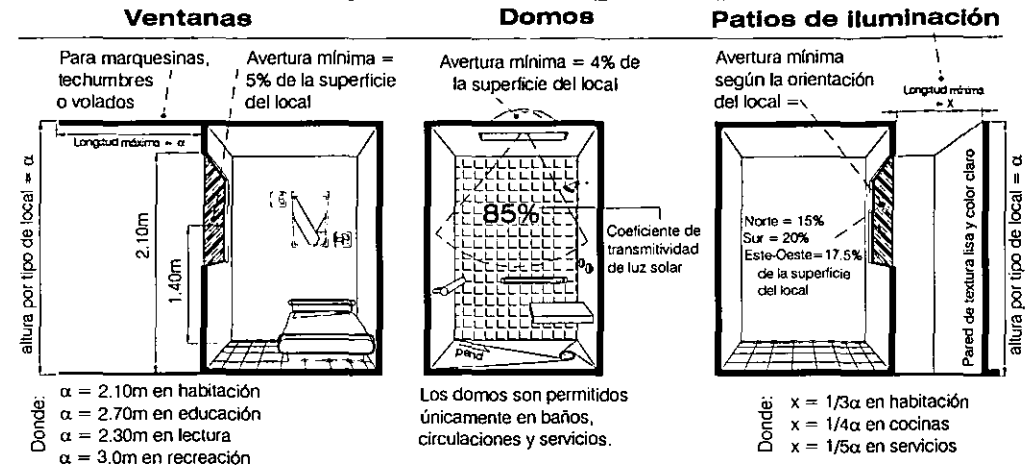
- ◆ Evitar reflejos de materiales brillantes e iluminación natural directa en la superficies de trabajo que provoquen daños a la vista.

- △ Todos los espacios de habitación contarán con ventanas, cuyos cerramientos serán a 2.10m de altura como mínimo, y los dispositivos para abrirlas tendrán una altura máxima de 1.40m.
- △ Evitar el usos de cortinas para controlar el asoleamiento sustituyéndolas por persianas ligeras.

Fuentes: □ RCDF; ◆ Minusválidos y ancianos como usuarios; △ Recomendaciones de diseño, INSEN.

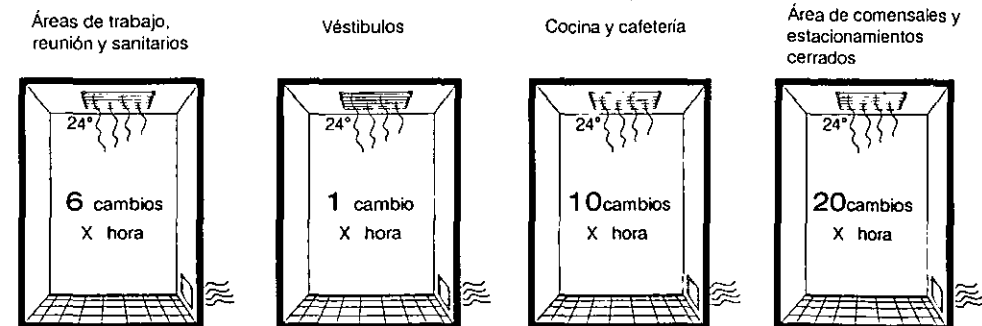
GRÁFICOS

VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN NATURAL



VENTILACIÓN ARTIFICIAL Únicamente en espacios de reunión y servicios

Cambios de aire X hora



Nota: El sistema de aire acondicionado tendrá filtros mecánicos de fibra de vidrio para una adecuada limpieza del aire.

Conclusión

Se considerará como prioridad en los espacios arquitectónicos la ventilación de tipo natural, con una abertura mínima de 5% del área del local; las áreas de ventana tendrán como mínimo (de acuerdo con su funcionamiento y orientación):
Al norte 15% del área del local;
al sur 20% del área del local;
al este y oeste 17.5% del área del local

CUADRO 9 / REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA INSTALACION ELECTRICA

- ❑ **art. 165** El proyecto contendrá:
 - ❑ Diagrama unifilar.
 - ❑ Cuadro de distribución de cargas por circuito.
 - ❑ Planos en planta y en alzado.
 - ❑ Croquis de localización del predio.
 - ❑ Lista de materiales y equipo a utilizar.
 - ❑ Memoria técnica descriptiva
- ❑ **art. 167** Los locales habitables, cocinas y baños domésticos contarán con un contacto de 15 amperes.
- ❑ **art. 168** Los circuitos eléctricos contendrán un interruptor por cada 50.0 m² de superficie iluminada
- ❑ **art. 169** Contar con sistemas de iluminación de emergencia con encendido automático iluminando pasillos, salidas, vestíbulos, sanitarios, salas de estar, sala de curaciones y letreros luminosos de "salida de emergencia".
- ❑ **T - F** Requisitos mínimos para los niveles de iluminación en luxes son:
 - ❑ Aulas = 250 luxes
 - ❑ Talleres de laboratorio = 300 luxes
 - ❑ Naves de templos = 75 luxes
 - ❑ Salas de lectura = 250 luxes
 - ❑ Áreas y locales de trabajo = 250 luxes
 - ❑ Consultorios = 300 luxes
 - ❑ Iluminación de emergencia = 5 luxes
 - ❑ Vestíbulos y salas de espera = 150 luxes
 - ❑ Habitaciones = 75 luxes
 - ❑ Estacionamientos = 30 luxes
 - ❑ Sanitarios = 75 luxes
 - ❑ Elevadores = 100 luxes
 - ❑ Circulaciones horizontales y verticales = 100 luxes
- ◆ Evitar espacios de movimiento que rematen con una ventana o punto de luz demasiado luminoso que deslumbre.
- ◆ Evitar los cambios bruscos de intensidad de luz en lugares contiguos.
- ◆ Intensificar la iluminación artificial cuando la natural sea escasa.
- ◆ Uniformidad en la iluminación para evitar sombras en los lugares de trabajo.
- ◆ Se proponen los siguientes niveles de iluminación en luxes:
 - ◆ Salas de estar = 250 luxes
 - ◆ Habitaciones = 120 luxes
 - ◆ Cocinas y baños = 400 luxes
 - ◆ Espacios de trabajo = 500 luxes

△ Fuente de luz en las circulaciones a cada 8.0m, y lámpara de lectura en las habitaciones.

Fuentes: ❑ RCDF; ◆ Minusválidos y ancianos como usuarios; △ Recomendaciones de diseño, INSEN.

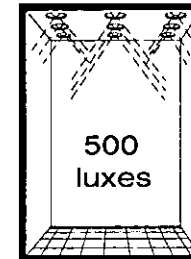
GRÁFICOS

ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

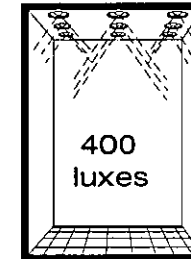
Luxes = niveles de iluminación

Luxes por tipo de espacio

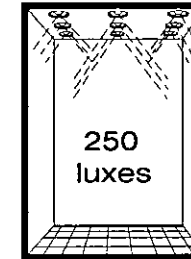
Aulas, salas de lectura, áreas de trabajo, consultorios, talleres y laboratorios.



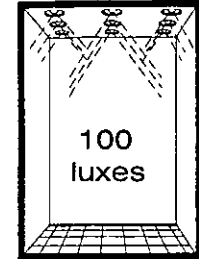
Cocina y áreas de comensales.



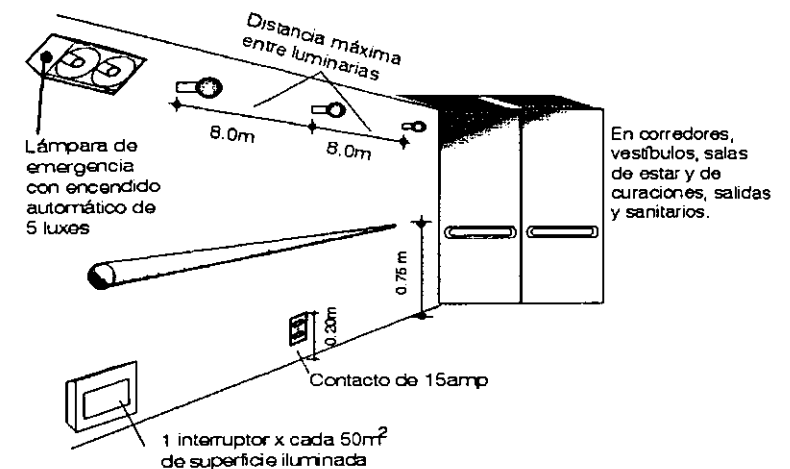
Vestíbulos, salas de estar y de espera.



Templos, habitaciones, elevadores, escaleras y sanitarios.



Nota: Para el uso de la energía eléctrica será necesario que la corriente de ésta se transforme a baja tensión.



Conclusión

Los adultos mayores suelen tener deficiencias visuales considerables, por ello los sistemas de iluminación artificial deberán satisfacer una mayor cantidad de flujo luminoso, de acuerdo con el tipo de espacio:
Salas de estar = 250 luxes; habitaciones = 120 luxes; cocinas y baños = 400 luxes; espacios de trabajo = 500 luxes

CUADRO 10 / REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA INSTALACION CONTRA INCENDIO

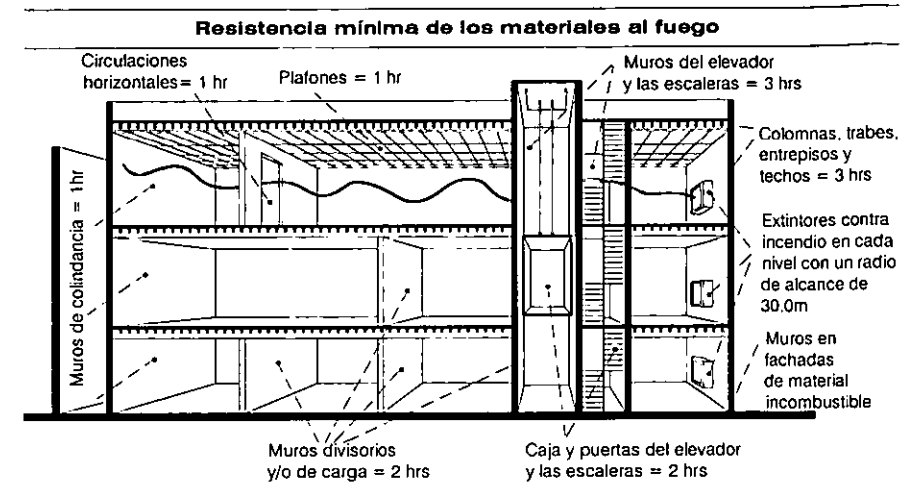
- ❑ **art. 117** El proyecto se considera de riesgo mayor por tener más de 3,000 m² de construcción, y más de 250 ocupantes.
- ❑ **art. 118** La resistencia de los materiales al fuego será :
 - ❑ Elementos estructurales (columnas, traves, entresijos, muros de carga y techos), muro de escaleras, rampas y elevadores = 3 horas
 - ❑ Escaleras y rampas = 2 horas
 - ❑ Puertas de comunicación a escalera, rampa y elevador = 2 horas
 - ❑ Muros divisorios interiores = 2 horas
 - ❑ Muros divisorios exteriores en colindancias = 1 hora
 - ❑ Muros de circulaciones horizontales = 1 hora
 - ❑ Muros en fachadas = material incombustibles
- ❑ **art. 119** Los elementos estructurales de acero se protegerán con recubrimientos de concreto, mampostería, yeso, cemento Pórtland con arena ligera, perlita o vimiculita, o pinturas retardantes, con resistencia al fuego según el artículo anterior.
- ❑ **art. 121** Un extintor contra incendio por nivel, en lugares fácilmente accesibles y con señalamientos que indiquen su ubicación, de tal manera que la distancia mayor desde cualquier punto de la edificación a este, sea de 30.0 m.
- ❑ **art. 122** Contar con las instalaciones y equipos para las redes de hidrantes:
 - ❑ Tanques o cisternas contra incendios para almacenar agua a razón de 5 lts por m² construido. Su capacidad mínima será de 20,000 lts.
 - ❑ 2 bombas automáticas autocebantes, una eléctrica y la otra con motor de combustión interna, con succiones independientes para surtir a la red con una presión constante de 2.5 a 4.2 kgf/m².
 - ❑ Red hidráulica para alimentar directa y exclusivamente a las mangueras contra incendio, dotada de tomas siamesas de $\phi 64$ mm, válvulas de no retorno en ambas entrada, 7.5 cuerdas por cada 25mm, cople movable y tapón macho. Colocar 1 toma siamesa a cada 90.0 ml de fachada, a 1.0m de altura sobre el alineamiento.
 - ❑ La red será de acero soldable o fierro galvanizado C-40, y con pintura de esmalte color rojo.
 - ❑ Colocar en cada nivel, gabinetes con salidas contra incendios, dotados con conexiones permanentes a mangueras de $\phi 38$ mm y material sintético provistas con reductores de presión, que cubran un radio de 30.0 m, y su separación no sea mayor de 60.0 m, procurando estar lo más cerca del cubo de las escaleras.
- ❑ **art. 130** Los plafones y elementos de suspensión y sustentación se construirán exclusivamente con materiales cuya resistencia al fuego sea de 1 hora.

◆ Realizar simulacros contra incendio periódicos y cumplir con los reglamentos locales.

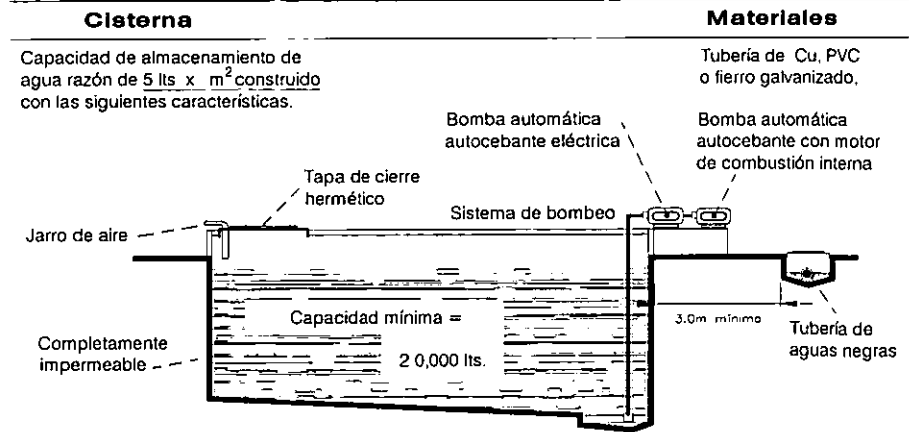
Fuentes : ❑ RCDF ; ◆ Minusválidos y ancianos como usuarios ; △ Recomendaciones de diseño, INSEN.

GRÁFICOS

SISTEMA CONTRA INCENDIO



CISTERNA CONTRA INCENDIO



Nota: Se conectará una red hidráulica para alimentar directa y exclusivamente a las mangueras contra incendio, dotadas de tomas siamesa de $\phi 64$ mm.

Conclusión

En toda construcción de debe garantizar la seguridad de los usuarios, por ello, es preciso seguir las indicaciones técnicas referentes principalmente al recubrimiento de los materiales en las estructuras, para retardar su destrucción provocada por un incendio.

CUADRO 11 / REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA INSTALACION DE GAS Y COMBUSTIBLES

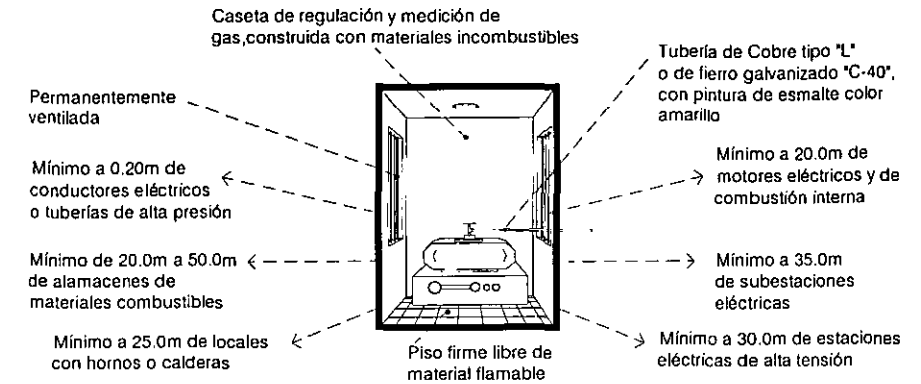
- **art. 170** En instalaciones de combustibles, cubrir las disposiciones del artículo Noveno Transitorio, apartado K.
- **T - K** Para la instalación de gas y combustibles:
 - Colocar los tanques en lugares ventilados, patios, jardines o azoteas, sobre piso firme y libre de todo tipo de material flamable.
 - La tubería de conducción de gas será de Cobre tipo "L", o de fierro galvanizado C-40, instalándose subterráneas en jardines y patios a una profundidad mínima de 0.60 m , o visibles adosadas a los muros a cuando menos 1.80m de altura.
 - Tubería con pintura de esmalte color amarillo
 - Está prohibido que la tubería pase por el interior de los locales habitables.
 - La presión máxima permitida en la tubería será de 4.2 kgr/cm², y la mínima de 0.07 kgr/cm².
 - Colocar la tubería a una distancia mínima de 0.20 m de cualquier conductor eléctrico, tuberías con fluidos corrosivos o de alta presión.
 - Construir una caseta de regulación y medición de gas, hecha con materiales incombustibles, permanentemente ventilada y colocadas a una distancia mínima de 25.0 m a locales con equipos de ignición como calderas, hornos; de 20.0 m a motores eléctricos y de combustión interna que no sean a prueba de explosión; de 35.0 m de subestaciones eléctricas; de 30.0 m a estaciones de alta tensión, y de 20.0 m a 50.0 m a almacenes de materiales combustibles.
 - Para la tubería de conducción de combustibles líquidos deberá ser de acero soldable o fierro negro C-40, con pintura de esmalte color blanco y señaladas con las letras "D" o "P". Las conexiones podrán ser de fierro roscable.

◆ Cuartos de máquinas con acceso restringido.

GRÁFICOS

GAS

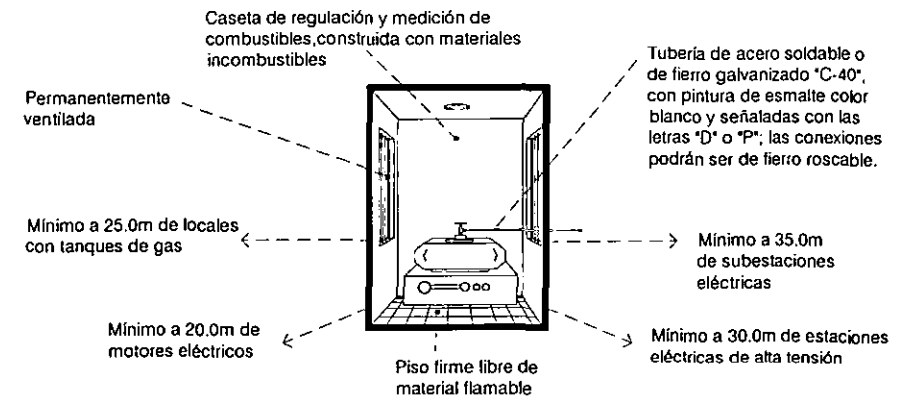
Localización adecuada de la caseta de control



Nota: La tubería siempre visible se adosará a los muros a 1.80m de altura, como mínimo. En tramos de instalación subterránea, la profundidad mínima será de 0.60m. Queda prohibido pasar la tubería de gas por el interior de locales habitables.

COMBUSTIBLES

Localización adecuada del cuarto de máquinas



Nota: Queda prohibido pasar la tubería de combustibles por el interior de locales habitables.

Conclusión

Seguir las especificaciones técnicas marcadas en el artículo Noveno Transitorio, especialmente en lo referente a las distancias a debe guardar el cuarto de máquinas respecto a otros elementos arquitectónicos, además de las propias del equipo a utilizar, para garantizar la seguridad de los operadores y los usuarios.

CUADRO 12 / REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA INSTALACIONES ESPECIALES

- **art. 105** En elevadores para pasajeros se considerará la máxima carga de trabajo multiplicada por un factor de seguridad de 1.5, como mínimo.

 - La capacidad de transporte será del 10% de la población en 5 minutos, como mínimo.
 - El intervalo máximo de espera será de 80 segundos.
 - Indicar al interior de la cabina la capacidad máxima del elevador.
 - La resistencia de los cables = al doble de la carga del peso útil del elevador.

- **art. 126** Colocar letreros de visibles desde el vestíbulo hacia los elevadores, con la leyenda escrita: "en caso de incendio, utilice la escalera".

- **art. 93** Contar con buzones de correo accesibles desde el exterior de la edificación.

- **art. 171** Cumplir con las normas técnicas de Teléfonos de México, además de:

 - Colocar entre la unión del registro de banqueta y el registro de alimentación a la edificación, una tubería de fibro-cemento de mínimo 10cm, o plástico rígido de 53mm para 60 o 200 pares.
 - Colocar un registro cuando la tubería de enlace tenga una longitud mayor de 0.20m, o en cambios de más de 900.
 - Registros de distribución en cada nivel de la edificación, o a cada 20.0m, todos a una altura de 0.60m.
 - Colocar 1 registro de distribución por cada 7 teléfonos como máximo. La alimentación de cada registro de distribución se hará por medio de cables de 10 pares.
 - La tubería de conexión entre dos registros de distribución, no podrá tener más de 2 curvas de 900.
 - Los cables de distribución vertical, se colocarán en tubos de fierro o plástico rígido.
 - Los cables de distribución horizontal, se colocarán en tubos de fierro CONDUIT no anillado o plástico rígido de 13mm, mínimo.
 - Para 3 o 4 líneas se colocarán registros "chalupa" de 10 x 5 x 3 cms a cada 20.0m como máximo.

- ◆ Contar con elevador si existen dos niveles o más, con dimensiones mínimas de 1.70m por 1.55m, garantizando el libre movimiento de una silla de ruedas y una camilla, con timbre de alarma e iluminación de emergencia, así como el tablero de control a un lado de la cabina y no en la puerta de la misma.

- ◆ En cada habitación, colocar un timbre de llamada al alcance desde la cama.

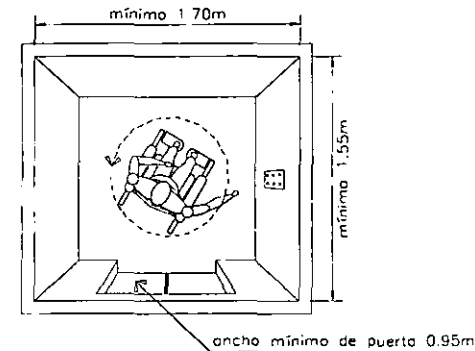
- △ Colocar en cada cama y regadera un llamador de emergencia a 1.20m de altura.

Fuentes : □ RCDF ; ◆ Minusválidos y ancianos como usuarios ; △ Recomendaciones de diseño, INSEN.

GRÁFICOS

ELEVADOR

Características generales



Capacidad de transporte = 5% de la población en 5 min.

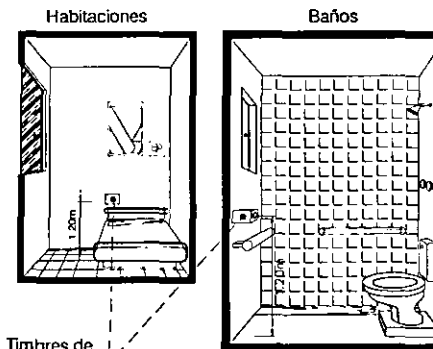
Intervalo máximo de espera = 80 seg.

Resistencia de los cables = 2 veces el peso útil del elevador

Nota: Por el tipo de usuarios (adultos mayores) se recomienda contar con un elevador.

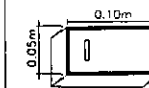
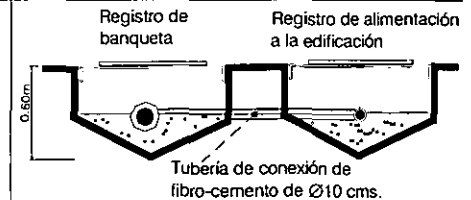
COMUNICACIONES

Timbres de llamada



Timbres de llamada al alcance de la mano

Telefonía



- 1 Registro de distribución X cada 7 teléfonos
- 1 Registro de distribución X cada 20.0m
- 1 Registro de distribución X cada nivel de edificación

Conclusión

Dado el tipo de usuarios del CEGEDIC, en los cuerpos arquitectónicos con más de una planta, es necesario contar con un elevador de las características indicadas en el gráfico, ya que el uso de escaleras dificulta el desplazamiento de los adultos mayores. Por otro lado, en la zona de habitación, se debe contar con sistemas de comunicación que les permitan ser auxiliados oportunamente.

3.1. NORMATIVIDAD DE PROYECTO ARQUITECTÓNICO.

El análisis temático referente al proyecto arquitectónico, consta de cinco temas analizados en tres diferentes documentos normativos cuyo orden y contenido es el siguiente:

Requerimientos mínimos para proyecto arquitectónico					
Reglamentos y recomendaciones de diseño	Temas				
	Puertas y salidas	Escaleras	Rampas	Auditorios y reunión	Estacionamientos
<input type="checkbox"/> Reglamento de Construcciones del D.F., 1996 y las disposiciones del Artículo Noveno Transitorio (T-) con sus literales correspondientes	Art. 94 Art. 95 Art. 96 Art. 97 Art. 98 Art. 102 T-H	Art. 100 T-J	Art. 100 Art. 101 T-J T-i	Art. 103 Art. 106 Art. 135 T-B	Art. 108 Art. 109 Art. 110 Art. 111 Art. 112 Art. 113 T-A
<input checked="" type="checkbox"/> Minusválidos y ancianos como usuarios de la arquitectura	○	○	○	○	○
<input type="checkbox"/> Recomendaciones de diseño, INSEN	○	○	○	○	○

3.2. NORMATIVIDAD PARA INSTALACIONES.

El análisis temático referente a las instalaciones en un proyecto arquitectónico, consta de siete temas analizados en tres diferentes documentos normativos cuyo orden y contenido es el siguiente:

Requerimientos mínimos para instalaciones							
Reglamentos y recomendaciones de diseño	Temas						
	Hidráulica	Sanitaria	Ventilación iluminación	Eléctrica	Contra incendio	Gas y combustible	Especiales
<input type="checkbox"/> Reglamento de Construcciones del D.F., 1996 y las disposiciones del Artículo noveno Transitorio (T-) con sus literales correspondientes	Art. 150 Art. 151 Art. 152	Art. 154 Art. 155 Art. 157 Art. 159 Art. 160 Art. 161 Art. 162 Art. 163	T-E T-F T-G	Art. 165 Art. 167 Art. 168 Art. 169	Art. 117 Art. 118 Art. 119 Art. 121 Art. 122 Art. 130	Art. 170	Art. 105 Art. 126 Art. 93 Art. 171
<input checked="" type="checkbox"/> Minusválidos y ancianos como usuarios de la arquitectura	—	○	○	○	○	○	○
<input type="checkbox"/> Recomendaciones de diseño, INSEN	—	○	○	○	—	—	○

Finalmente, aunque en este capítulo sólo se hayan analizado tres documentos normativos; el marco normativo empleado para la proyección del CEGEDIC consta de cinco documentos normativos, que se presentan en la siguiente tabla de contenido (por documento y capítulo) según su aplicación correspondiente:

MARCO NORMATIVO DE LA TESIS								
Reglamentos y recomendaciones de diseño	Capítulo en donde se analiza y/o aplica la normatividad							
	Cap.1	Cap.2	Cap.3	Cap.4	Cap.5	Cap.6	Cap.7	Cap.9
<input type="checkbox"/> Reglamento de Construcciones del D.F., 1996 y las disposiciones del Artículo Noveno Transitorio	—	—	3.1 3.2 ○	—	—	—	7.1 ○	9.1 9.2 9.3 ○
<input checked="" type="checkbox"/> Minusválidos y ancianos como usuarios de la arquitectura	—	—	3.1 3.2 ○	○	—	—	—	9.1 9.3 ○
<input type="checkbox"/> Recomendaciones de diseño, INSEN	—	—	3.1 3.2 ○	○	—	—	—	9.1 9.3 ○
Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, SEDESOL	1.2 1.3 ○	2.2 ○	—	—	—	6.1.1 6.1.2 ○	7.1 ○	8.1 8.2 ○
Normatividad de diseño bioclimático, INFONAVIT	—	—	—	—	5.1 ○	6.1 ○	7.1 ○	8.1 8.2 ○

SIMBOLOGÍA

○ Se aborda — No se aborda

“ La infelicidad del anciano es un signo del fracaso de la civilización contemporánea ”

Simone de Beauvoir .

Capítulo



Modelo análogo

4. MODELO ANÁLOGO

En México, no existe precedente alguno de un Centro Gerontológico de Difusión Cultural como tal, de hecho, apenas ha sido planteada la necesidad de establecer nuevos patrones de comportamiento social ante la vejez en los Programas de Investigación y Desarrollo Social del INSEN (ver capítulo 2), mismos que aún el Instituto concibe como programas para aplicar de manera individual.

Sin embargo, existen elementos arquitectónicos que han tratado -mínimamente- de cambiar la realidad social de los adultos mayores y aún cuando sus espacios son diseñados específicamente para este tipo de usuarios, la concepción respecto a la vejez solo ha tomado dimensiones en el ámbito de la recreación y el entretenimiento, que si bien han representado progresos importantes en el bienestar de los adultos mayores, no son suficientes para transformar su participación al interior de la comunidad convirtiendo a la vejez en una etapa productiva con cuantiosos beneficios sociales. Dichos espacios arquitectónicos son los llamados "Centros diurnos", que hasta el momento representan, para las autoridades de gobierno y del INSEN, la alternativa más novedosa y un adelanto del cual sentirse orgullosos, aunque en realidad sus alcances hayan sido ya superados por la realidad demográfica que evidencia una población de adultos mayores creciente y, por ende, que demanda nuevos esquemas de funcionamiento y comprensión de la vejez.

Casa club de la tercera edad ²¹ :

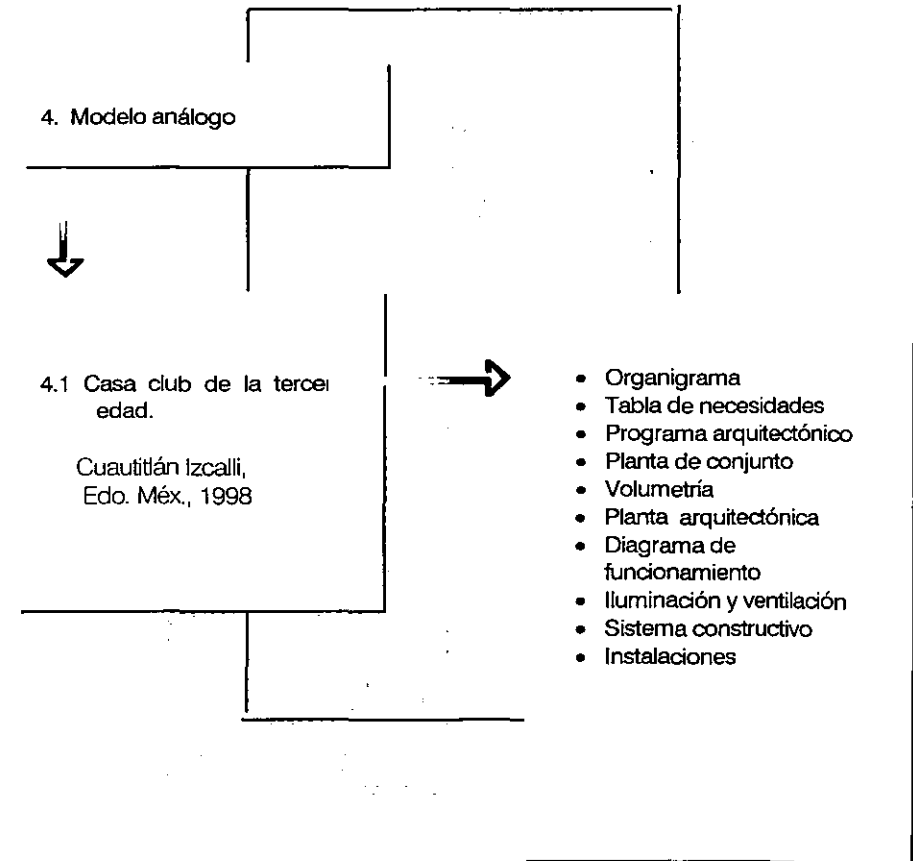
CENTRO DIURNO ubicado en el municipio de Cuautitlán Izcalli, construido en el año de 1998, dependiente del DIF e INSEN, que pone de manifiesto los "logros" del gobierno municipal en la atención a la vejez.

Se analiza como modelo análogo, tanto por sus funciones y el tipo de usuarios, como por ser el elemento de equipamiento urbano con mayores funciones similares al CEGEDIC.

Se pretende evaluar los aspectos más importantes de planeación y funcionamiento arquitectónico, así como de los sistemas constructivos empleados, para considerar sus aciertos y evitar sus errores en el diseño arquitectónico del CEGEDIC.

Esquema de estudio.

El presente capítulo se desarrolla bajo el esquema general siguiente:



²¹ El nombre "Casa club de la tercera edad" es equivocado, ya que este lugar, no es una "casa" para adultos mayores, ni es un "club" de la tercera edad, más bien, dadas sus funciones e instalaciones, debería ser llamado "CENTRO DIURNO".

4.1. CASA – CLUB DE LA TERCERA EDAD (C.IZCALLI. EDO. MÉX., 1998)

● **DATOS GENERALES :**

Nombre : "CASA CLUB DE LA TERCERA EDAD."

Ubicación: Av. Constitución s/n, a un costado del DIF municipal, en el Parque ecológico de "Espejo de los Lirios", Col. Ensueños, Cuautitlán Izcalli, Estado de México.

Inauguración: Agosto de 1998.

Capacidad: 100 a 120 personas, como población base.

Responsable: El DIF municipal en coordinación con la subdelegación regional del INSEN.

● **CROQUIS DE LOCALIZACIÓN :**



Fuente: Elaboración propia con base en investigaciones de campo.

● **ANTECEDENTES :**

Antes de la "Casa club de la tercera edad", existían en el municipio , a mediados de 1998, 6 clubes de día registrados y autorizados por el INSEN, con las siguientes características:

Características del equipamiento urbano del INSEN, en el municipio.						
Nº	NOMBRE DE LOS CLUBES DE DÍA	EXISTENCIA	POBLACIÓN ATENDIDA		HORARIO	INSTALACIONES
			Base	Eventos		
1	Recuerdos del ayer	12 años	100	200	9:00 a 15:00	Instalaciones prestadas del IDIMCI (Instituto de desarrollo integral de la mujer, Cuautitlán Izcalli)
2	Edad dorada	6 años	70	75	9:00 a 14:00	Instalaciones prestadas del DIF (Desarrollo Integral de la Familia)
3	Comenzar a vivir	3 años	30	-	16:00 a 18:00	Casa propia, en el Pueblo de Santa Bárbara.
4	Volver a nacer	2 años	20	75	16:00 a 18:00	Iglesia principal del pueblo de Tepojaco
5	Esperanza y caridad	1 año	30	-	11:00 a 14:00	Sin instalaciones fijas.
6	Nuevo amanecer	1 año	10	-	10:00 a 13:00	Inst. prestadas del DIF (Desarrollo Integral de la Familia)

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la Subdelegación del INSEN en Cuautitlán Izcalli, en el año 2000.

De estos, cabe destacar que ninguno tenía la infraestructura adecuada para laborar, ya que (como lo muestra la tabla anterior) sus instalaciones, improvisadas en hogares y parroquias o prestadas por el DIF, no reunían los requisitos mínimos indispensables para la reunión de los adultos mayores, ni tampoco contaban con servicios especializados a través de los cuales prestarles una atención integral adecuada (ver capítulo 2. Características del equipamiento urbano del INSEN, en el municipio. pp 34).

Bajo este marco de referencia se construye, gracias a la iniciativa de la comunidad de adultos mayores, la "Casa de la tercera edad" municipal, siendo el primer elemento arquitectónico construido específicamente para este uso -de aquí su importancia y jerarquía en el ámbito social y urbano- cuya planeación debería corresponder con la de un Centro diurno, ya que como se ha mencionado, esta es la figura arquitectónica que representa el grado más alto de desarrollo en la atención de la vejez para las autoridades municipales y del INSEN.

Así, en los siguientes cuadros se estudiará a la "Casa club de la tercera edad" (abreviando su nombre a "Casa club") bajo los principales aspectos que definen un proyecto arquitectónico con la finalidad de identificar sus aciertos y errores, generando directrices para la planeación y diseño del CEGEDIC .

CUADRO 13 / ORGANIGRAMA DE LA CASA - CLUB

Los organigramas son cuadros gráficos que expresan la organización de una entidad determinada, en este caso la estructura del personal de trabajo del elemento arquitectónico: "Casa club".

Para ser evaluado dicho organigrama se comparará con otro de tipo teórico (propuesto en la facultad de Psicología, UNAM, en 1996), mismo que establece el funcionamiento adecuado para un centro diurno considerando 4 áreas fundamentales:

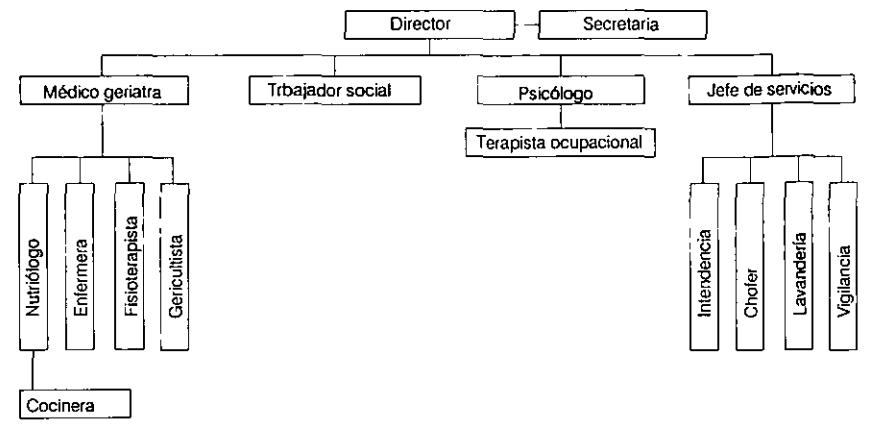
<ul style="list-style-type: none"> ● ÁREA MÉDICA ESPECIALIZADA EN GERIATRÍA. 	<p>→ Donde se cuenta con el apoyo del un equipo de profesionales integrado por nutriólogos, enfermeras, fisioterapistas y gericultistas, que auxilian en la prevención y cuidado de enfermedades (sin tener el carácter de un hospital geriátrico).</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● ÁREA DE TRABAJO SOCIAL. 	<p>→ Donde se atiendan los conflictos sociales y familiares que afecten al adulto mayor, así como la promoción de actividades de desarrollo comunitario.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● ÁREA DE PSICOLOGÍA. 	<p>→ Donde se atiendan los conflictos de carácter personal que afecten al adulto mayor, desarrollando actividades preventivas que garanticen su estabilidad emocional y su salud mental, a través de la terapia ocupacional.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● ÁREA DE SERVICIOS. 	<p>→ Donde se ocupen de todos los aspectos Relacionados con el cuidado y mantenimiento de las instalaciones del Centro.</p>

Estas áreas son esenciales para la constitución de un Centro diurno, de tal manera que todo aquel elemento arquitectónico relacionado con este, como la "Casa club", deberá considerarlas para su diseño.

GRÁFICOS

ORGANIGRAMA TEÓRICO

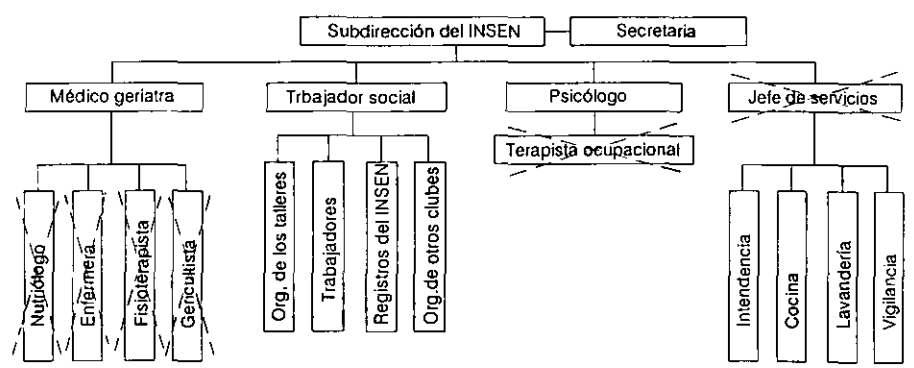
Estructura de un Centro diurno



Fuente: Saldívar G.E., y Trejo C.G., "La residencia geriátrica de día: una alternativa en el cuidado del anciano. Propuesta de un manual de organización". Tesis profesional de la Facultad de Psicología. UNAM.1996.

ORGANIGRAMA DE LA CASA CLUB

Estructura



Fuente: Investigación de campo, mayo del 2000. >< No se cuenta con el servicio

Conclusión

Como se observa, la "Casa club" no cuenta con el personal y servicios necesarios para brindar una atención integral, ya que no se tiene una adecuada asignación de funciones; así, la subdelegación organiza directamente el mantenimiento, el trabajador social está sobresaturado con funciones internas y externas, y el médico geriatra no tiene ningún apoyo complementario (argumentando que sólo se aceptan personas "sanas" que se pueden valer por sí mismas).

CUADRO 14 / TABLA DE NECESIDADES Y PROGRAMA ARQUITECTÓNICO GRAL., DE LA CASA - CLUB

La **TABLA DE NECESIDADES**, como su nombre lo indica, tiene como finalidad hacer mención de las necesidades específicas que ha de satisfacer un elemento arquitectónico generando espacios habitables también específicos, de tal manera que es el punto de partida de cualquier proyecto. Así mismo, la tabla de necesidades pone de manifiesto -y debe reflejar- los objetivos que se persiguen, tal es el caso de la "Casa club" que evidencia sus alcances al comparar su tabla de necesidades con otra de tipo teórico como se muestra a continuación:

TABLA 24

Evaluación: Tabla de necesidades			
TIPO DE ZONA	TABLA DE NECESIDADES TEÓRICA *	TABLA DE NECESIDADES DE LA "CASA CLUB DE LA TERCERA EDAD"	EVALUACIÓN
ESENCIAL	Consultorio médico	Consultorio médico	✓
	Consultorio de trabajo social	Consultorio de trabajo social	✓
	Consultorio de Psicología	Consultorio de psicología	✓
	Consultorio de odontología	—	✗
	Espacios para actividades manuales	Espacios para actividades manuales	✓
	Espacios para actividades físicas	Espacios para actividades físicas	✓
	RELACIÓN	Vestíbulos	Vestíbulos
Sala de reunión (con T.V)		—	✗
Sala de lectura		—	✗
Biblioteca		—	✗
Capilla		Capilla	✓
Dirección del Centro		Dirección del Centro	✓
Administración del Centro		Administración del Centro	✓
Jardines exteriores para reunión		Jardines exteriores para reunión	✓
SERVICIOS	Comedor	Comedor	✓
	Cocina	Cocina	✓
	Servicios sanitarios	Servicios sanitarios	✓
	Casa de máquinas y mantenimiento	—	✗
	Estacionamiento	Estacionamiento	✓
SIMBOLOGÍA ✓ Si es considerado ✗ No existe			

* Tabla de necesidades teórica propuesta por Solóv y Trejo en "La residencia geriátrica de día: una alternativa en el cuidado del anciano. Propuesta de un manual de organización". Tesis profesional de la facultad de Psicología. UNAM, México, D.F. 1993.

Fuente: Elaboración propia basada en investigaciones bibliográficas y de campo respectivamente, en el año de 1999.

Comparando las dos tablas (la teórica y la real), se observa que la "Casa club" cubre la mayoría de las necesidades planteadas por la propuesta teórica de óptimo funcionamiento; sin embargo, carece de los espacios importantes para la educación de los adultos mayores como: la sala de reunión y trabajo grupal, donde se les impartirían cursos de auto - cuidado, la sala de lectura y la biblioteca para que los adultos mayores tengan a la mano información adecuada para comprender el proceso de envejecimiento. Así, queda manifestado que su objetivo principal es la recreación y el entretenimiento.

Conclusión

Aún cuando la "Casa club" sí cuenta con la mayoría de los servicios mínimos requeridos y con las dimensiones adecuadas para su funcionamiento, se hacen evidentes ciertas deficiencias sobre todo en lo que se refiere a la educación del adulto mayor, además de no contar con un espacio para el control de las instalaciones y de mantenimiento.

Como se ha mencionado, una vez definida la tabla de necesidades, ésta genera espacios arquitectónicos específicos con dimensiones de acuerdo a el número de usuarios en cada uno; así se configuran los **PROGRAMAS ARQUITECTÓNICOS** (particulares a cada proyecto) que deben considerar y cubrir las condiciones mínimas de habitabilidad marcadas en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, en el Artículo Noveno Transitorio -A, **TABLA 25**.

TABLA 25

Evaluación: Programa arquitectónico (100 usuarios)					
TIPO DE ZONA	ESPACIO ARQUITECTÓNICO ESPECÍFICO	NO. DE USUARIOS	PROGRAMA ARQUITECTÓNICO TEÓRICO *	PROGRAMA ARQUITECTÓNICO DE LA CASA-CLUB	EVALUACIÓN
ESENCIAL	Consultorio médico	3	9 m ²	9m ²	✓
	Consultorio de trabajo social	4	12 m ²	9m ²	✗
	Consultorio de Psicología	3	9 m ²	9m ²	✓
	Consultorio de odontología	2	9 m ²	—	✗
	Espacios para actividades manuales	15	20 m ²	27m ²	✓
	Espacios para actividades físicas	20	40 m ²	225m ²	✓
	RELACIÓN	Vestíbulo principal	100	100 m ²	225m ²
Sala de reunión (con T.V)		50	50 m ²	—	✗
Sala de lectura		15	40 m ²	—	✗
Biblioteca		6000 libros	100 m ²	—	✗
Capilla		100	50 m ²	100m ²	✓
Dirección del Centro		2	9 m ²	9m ²	✓
Administración del Centro		4	15 m ²	9m ²	✗
Jardines exteriores para reunión		100	100 m ²	300m ²	✓
SERVICIOS	Comedor	100	100 m ²	27m ²	✗
	Cocina	6	30 m ²	9m ²	✗
	Servicios sanitarios	8wc,5 lavabos	25 m ²	54m ²	✓
	Casa de máquinas y mantenimiento	4	15 m ²	—	✗
	Estacionamiento	20 autos	40 m ²	1000m ²	✓
Total de m ² de construcción (s/ estacionamiento y jardines)=			620 m ²	712m ²	✓
SIMBOLOGÍA ✓ Si cuenta con el espacio ✗ No existe					

* Programa arquitectónico teórico basado en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, Artículo Noveno Transitorio -A, 1998

Fuente: Elaboración propia basada en investigaciones bibliográficas y de campo respectivamente, en el año de 1999.

CUADRO 15 / PLANTA DE CONJUNTO DE LA CASA - CLUB

La planta de conjunto es una representación gráfica donde se muestra la organización de los elementos volumétricos que conforman un proyecto arquitectónico, en el predio destinado para su construcción. A través de dicha representación se pueden evaluar las soluciones arquitectónicas más generales, como:

● EJES DE COMPOSICIÓN:	→	Recurso utilizado en la organización de las formas volumétricas que integran un proyecto arquitectónico, con el objetivo de establecer directrices que le proporcionen un orden lógico al conjunto.
● ZONIFICACIÓN GENERAL:	→	Organización de los espacios arquitectónicos que integran al proyecto según la función que desempeñan, agrupándolos en zonas o núcleos definidos, considerando, siempre, la orientación adecuada para cada una.
● PROPORCIÓN DE ÁREAS:	→	Proporciones de área (de construcción o de ocupación de terreno) que debe corresponder con los objetivos y alcances establecidos para el proyecto arquitectónico, identificando con mayor área a los espacios esenciales, posteriormente los espacios de relación o administrativos y finalmente a las áreas de servicios.
● CIRCULACIONES Y ACCESOS:	→	Sistema de circulación vial y peatonal con áreas definidas que comuniquen claramente a los diferentes elementos del conjunto, con dimensiones adecuadas al número de usuarios.

Estas soluciones indican si el proyecto de conjunto es adecuado a su planteamiento general respecto al medio físico natural y artificial del terreno en donde se ubica, así como lo referente al proyecto arquitectónico mismo.

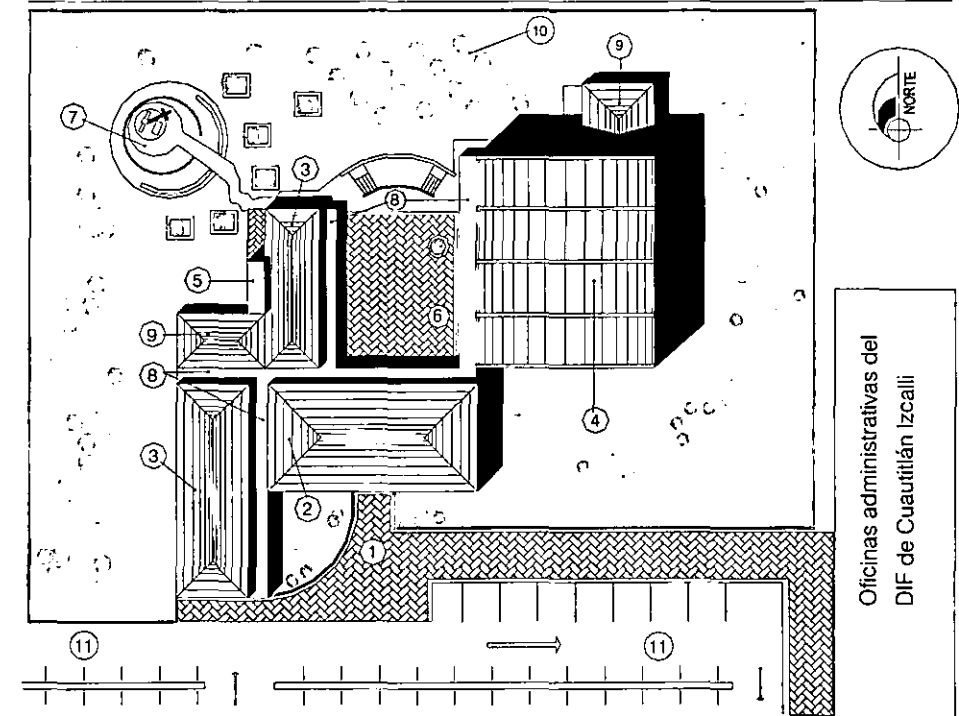
DESCRIPCIÓN GENERAL:

El proyecto de conjunto de la "Casa club" consta de:

- 4 elementos volumétricos principales, donde se albergan los espacios destinados a las áreas esenciales del proyecto (talleres recreativos y auditorio de usos múltiples), y las áreas de relación (administración y servicios médicos).
- 2 elementos volumétricos secundarios, donde ubican los núcleos de servicios sanitarios.
- 1 espacio al aire libre destinado a la oración

GRÁFICOS:

PLANTA DE CONJUNTO
Casa de la tercera edad



- | | | |
|-------------------|-----------------------------|---|
| 1. Acceso | 5. Cocina y comedor | 9. Servicios sanitarios |
| 2. Administración | 6. Vestíbulo | 10. Huerto |
| 3. Talleres | 7. Espacio de oración | 11. Estacionamiento compartido con el DIF |
| 4. Auditorio | 8. Circulaciones a cubierto | |

Fuente: Elaboración propia con base en investigaciones de campo.

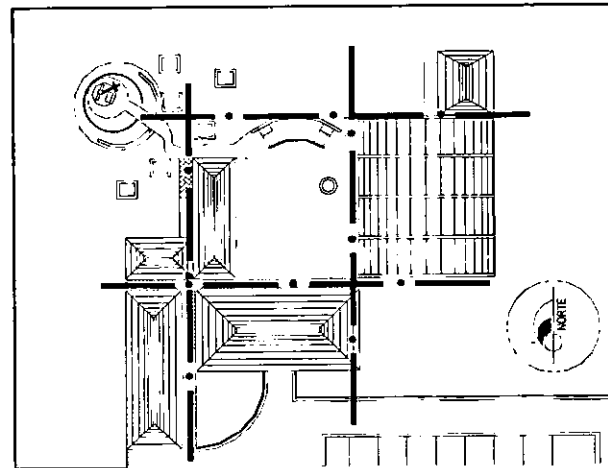
CONTINUA CUADRO 15 / PLANTA DE CONJUNTO DE LA CASA - CLUB

Dadas las características de la planta de conjunto de la "Casa club" se puede hacer el siguiente análisis respecto a:

EJES DE COMPOSICIÓN:

Existen ejes ortogonales de composición y correspondencia, mismos que le dan un orden dinámico a los 6 elementos principales que conforman el conjunto, liberándolo de la rigidez y la monotonía. El espacio de oración es el único elemento que rompe con el orden mencionado, pero se justifica, ya que su localización obedece al aprovechamiento de la topografía natural del terreno (Ver CUADRO 16; FOTOGRAFÍA 5).

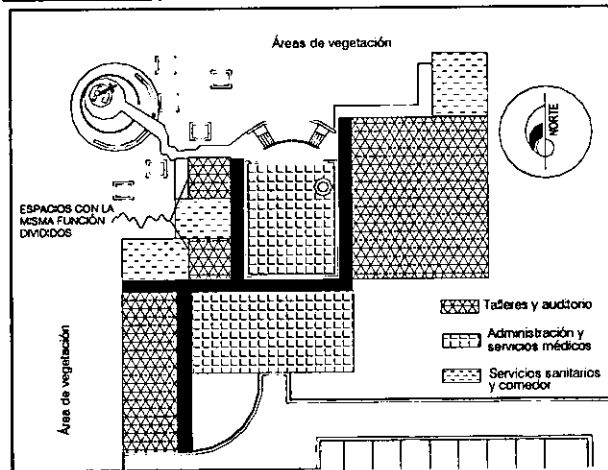
EJES DE COMPOSICIÓN Casa de la tercera edad



ZONIFICACIÓN GENERAL:

Existe una zonificación general regular, ya que, si bien hay organización de zonas por su función y se respeta la topografía natural del predio para su ubicación, también existen conflictos con las orientaciones de los espacios (que dada su importancia se analizan de manera particular en el CUADRO 18) y se mezcla el servicio de comedor con la zona esencial de los talleres dividiendo esta última innecesariamente.

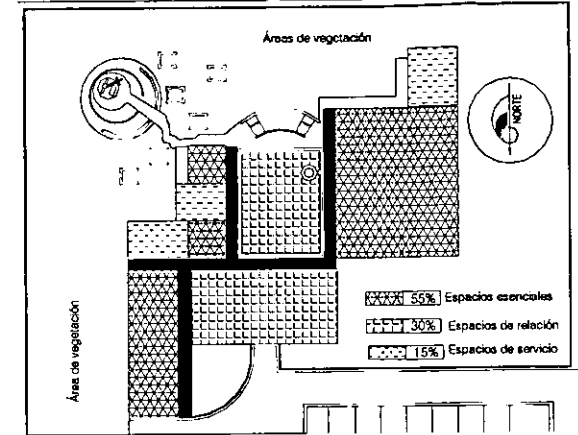
ZONIFICACIÓN GENERAL Casa de la tercera edad



PROPORCIÓN DE ÁREAS:

Existe una adecuada proporción de áreas en el conjunto, siendo la zona esencial la de mayor área, enseguida la de relación y finalmente la de servicios.

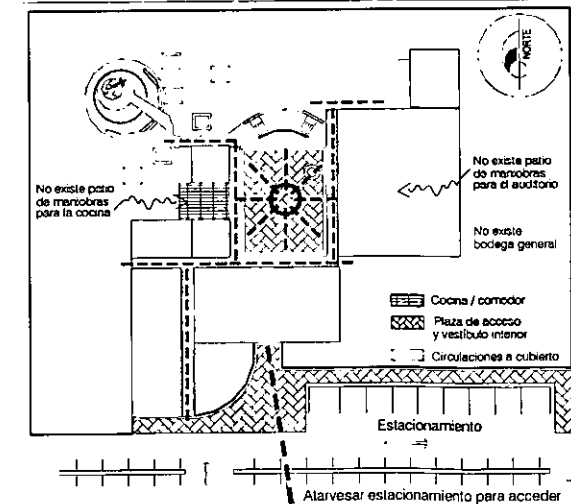
PROPORCIÓN ENTRE ÁREAS Casa de la tercera edad



CIRCULACIONES Y ACCESOS:

No existe una plaza de acceso o andador a cubierto que vincule el paradero de autobuses con la "Casa club", de tal manera que los adultos mayores tiene que atravesar el estacionamiento, tampoco existe un acceso vehicular y patio de maniobras al interior del conjunto; sin embargo si existe una clara circulación a cubierto que comunica a todos los espacios arquitectónicos.

CIRCULACIONES Y ACCESOS Casa de la tercera edad



Conclusión

El planteamiento de conjunto de la "Casa club" es ordenado, agradable y cuenta con una adecuada proporción de áreas, también existe organización de las diferentes zonas de acuerdo a su función cuya localización en el predio se puede considerar correcta; sin embargo, se encuentran deficiencias referentes al acceso principal, la bodega general (que no se proyectó) y los patios de servicio.

CUADRO 16 /

VOLUMETRIA DE LA CASA - CLUB

En un proyecto arquitectónico, la composición y el tipo de materiales de los volúmenes que lo integran es de suma importancia, ya que, a través de esta se define adecuadamente el carácter de dicho proyecto, es decir, se identifica a simple vista la función para la cual fue proyectado, de tal manera que los usuarios se relacionen fácilmente con él.

Así, en las diferentes fachadas se pueden analizar los siguientes aspectos:

● COMPOSICIÓN DE VOLÚMENES	→	Donde se puede observar la sencillez o complejidad en la organización de los elementos volumétricos y el grado de integración que estos alcanzan entre si según sus formas y materiales, así como la definición de jerarquías, tanto de accesos como de las áreas esenciales del proyecto arquitectónico.
● CARÁCTER DEL PROYECTO	→	Definido por toda la composición volumétrica del conjunto, tanto por formas como por materiales, buscando que la edificación refleje a simple vista la función para la cual fue diseñada.
● INTEGRACIÓN CON EL ENTORNO	→	Todo volumen arquitectónico, debe guardar una relación directa con el entorno urbano en que se inscribe, aunque existen excepciones cuya finalidad es romper o contrastar radicalmente con él, por su tipo de proyecto e intenciones de diseño (esperando que siempre se favorezca la imagen urbana); el objetivo primordial es que se logre una integración del proyecto al entorno, para definir, enfatizar y mejorar la imagen urbana del sitio.

En función de estos aspectos, se puede evaluar si el diseño volumétrico del conjunto es adecuado, según la interrelación de sus partes, el carácter de la edificación y su integración con el entorno urbano.

● **COMPOSICIÓN DE VOLÚMENES**

Con el objetivo de dar una imagen afable y tranquila, el proyecto de la "Casa club" está diseñado con una apariencia de tipo rústico - mexicano, con volúmenes ortogonales sencillos, gradaciones espaciales simples, techos de teja a cuatro aguas, acabados con aplanados cerroteados en color blanco, mamposterías de piedra braza y ventanales con madera modulados, exceptuando el auditorio de usos múltiples, cuyas características propias (de dimensiones y altura) rompen un poco la armonía de los otros volúmenes conseguida por las proporciones, el ritmo y la correspondencia de los elementos verticales y horizontales de sus fachadas, percibiéndose una integración armónica del conjunto.

FOTOGRAFÍA 1



Fuente: Elaboración propia. Fotografía de la fachada principal de la "Casa de la tercera edad", Mayo del 2000.

Como se observa, las alturas están bien proporcionadas para estos volúmenes de una sola planta y los techos a cuatro aguas, junto con el ritmo repetitivo de los ventanales, le dan movimiento horizontal y vertical al conjunto creando una imagen agradable y sin monotonía.

CONTINUA CUADRO 16 /

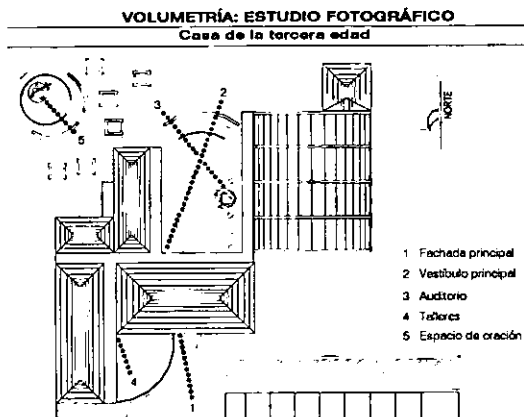
VOLUMETRÍA DE LA CASA - CLUB

● CARÁCTER DEL PROYECTO

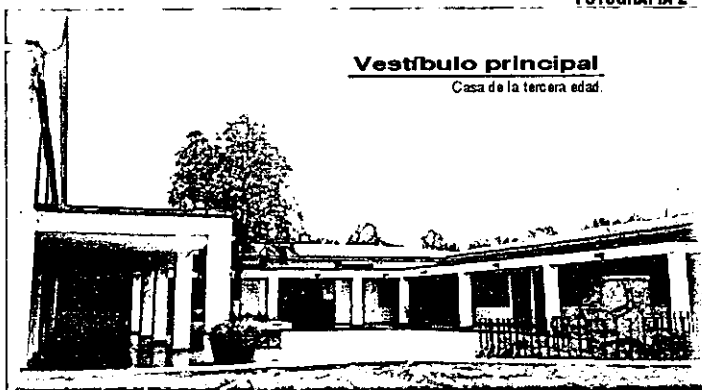
En las siguientes fotografías se muestra como el aspecto formal del conjunto, se identifica con la función para lo cual fue diseñado como: CENTRO DIURNO, para adultos mayores.

Además logra definir su carácter a partir de su sencillez, unidad y armonía, para relacionarse con el tipo de usuarios que lo habitan sin agredir su concepto de "Casa club de la tercera edad".

Se observa la sencillez de los volúmenes en cuanto a su forma; la gradación espacial simple entre espacios; la adecuada proporción de la circulación a cubierto; la unidad de los materiales; y la jerarquía (por sus dimensiones) que conserva el vestíbulo principal en todo el conjunto.



FOTOGRAFÍA 2

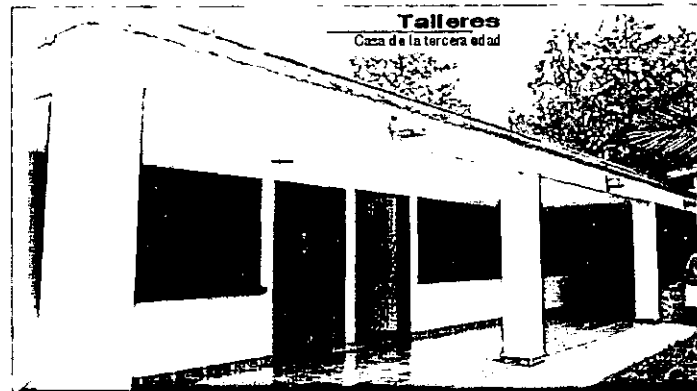


FOTOGRAFÍA 3



Por su parte, el auditorio, aunque rompe con las proporción de alturas del conjunto, logra su integración a través del uso de los módulos y materiales de los otros cuerpos del conjunto, además de la prolongación de la circulación a cubierto, utilizada como un elemento de unidad y vínculo entre espacios.

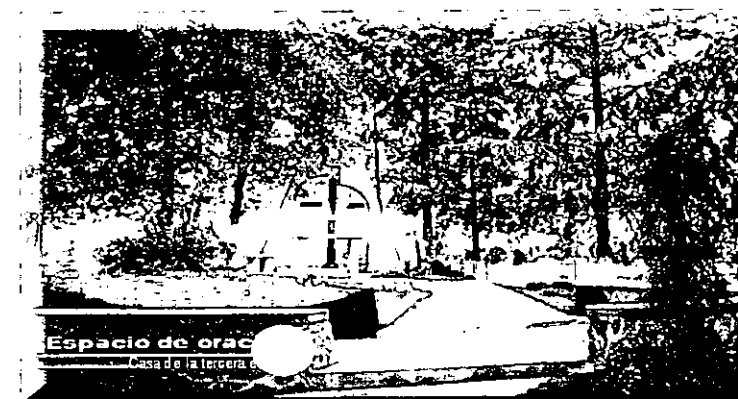
FOTOGRAFÍA 4



En el núcleo principal de talleres, se mantienen las proporciones y los materiales del resto del conjunto así como el elemento principal de unión: la circulación a cubierto. Aquí se puede distinguir las dimensiones adecuadas de los accesos y de los módulos de las ventanas, sin embargo, estas últimas con vidrios opacos color ámbar, reducen notablemente la cantidad de luz natural al interior de los talleres.

Este es un espacio muy agradable, diseñado de acuerdo con las condiciones topográficas del terreno, y aunque su forma circular rompe con la estructura ortogonal del conjunto, su integración con este es a partir de su sencillez, y la repetición de los materiales de los otros volúmenes del conjunto.

FOTOGRAFÍA 5



● INTEGRACIÓN CON EL ENTORNO

La "Casa de la tercera edad", se ubica a un costado de la zona ecológica "Espejo de los Lirios", cuya imagen urbana esta definida por un lago artificial y la vegetación que lo circunda, de tal manera que, dadas las características volumétricas del proyecto, este se inserta en el área sin problemas de ruptura o deterioro de dicha imagen, por el contrario, se beneficia de su ambiente natural y tranquilidad, tan acordes con sus objetivos.

Conclusión

Con una composición de volúmenes sencillos y gradaciones espaciales simples, la apariencia que se pretendió dar a la "Casa club" es de tipo rústico mexicano con la intención de lograr un proyecto con una imagen afable y tranquila, que conserva unidad, armonía y carácter, dadas por el ritmo, tanto de elementos arquitectónicos como de materiales, y su integración con el entorno natural y urbano.

* Todas las fotografías (1,2,,3,4 y5) son de elaboración propia, tomadas en el mes de mayo del año 2000.

CUADRO 17 / PLANTA ARQUITECTÓNICA DE LA CASA - CLUB

La planta arquitectónica es una representación gráfica donde se muestra, primero, la organización interior de todos los espacios que conforman el proyecto, y segundo, el diseño interior de los mismos. A través de dicha representación se pueden evaluar soluciones arquitectónicas particulares, como:

<ul style="list-style-type: none"> ● DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO: 	<p>Esquema general que muestra la vinculación de todos los espacios que conforman el proyecto, misma que debe ser clara, inteligible y que evite en su desarrollo cruces de circulación o de espacios, para llegar a otro punto determinado.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● HABITABILIDAD: 	<p>En los espacios arquitectónicos, lo más importante es el grado de habitabilidad que se consiga a partir de su diseño arquitectónico específico, de tal manera que a mayor habitabilidad, mejor funcionamiento de dichos espacios.</p> <p>Así, el grado de habitabilidad de un espacio se define básicamente por dos condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> El <u>dimensionamiento mínimo requerido</u>, para que un espacio sea considerado como habitable y que depende de: su función específica, el número de usuarios y el mobiliario del mismo. El <u>funcionamiento interno</u> de cada espacio, que debe estar diseñado de acuerdo con: la función específica del espacio, las fuentes de iluminación y ventilación natural*, la ubicación del acceso, mobiliario e instalaciones. <p>* Por ser de suma importancia para el diseño arquitectónico el análisis de la iluminación y ventilación natural, este se realizará como un tema particular en el CUADRO 18.</p>

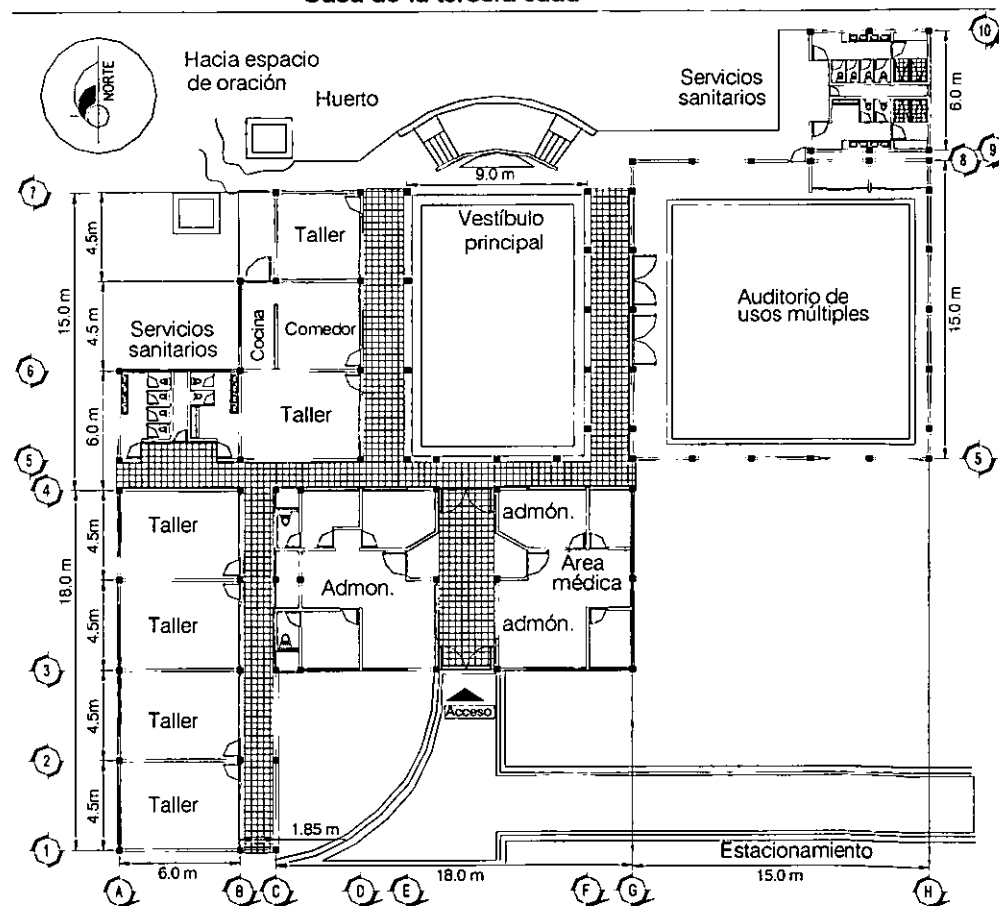
Es así, como a partir del análisis de estos dos aspectos se evaluará el diseño arquitectónico de la "Casa club".

DESCRIPCIÓN GENERAL:

El proyecto arquitectónico consta de:

- 6 Talleres
- 1 área administrativa
- 1 área médica
- 1 auditorio de usos múltiples
- 1 comedor con cocina
- 1 unidades de servicios sanitarios generales
- 1 unidad de servicios sanitarios con regadera (para las prácticas de Yoga)

PLANTA ARQUITECTÓNICA GENERAL
Casa de la tercera edad



CONTINUA CUADRO 17 /

PLANTA ARQUITECTÓNICA DE LA CASA - CLUB

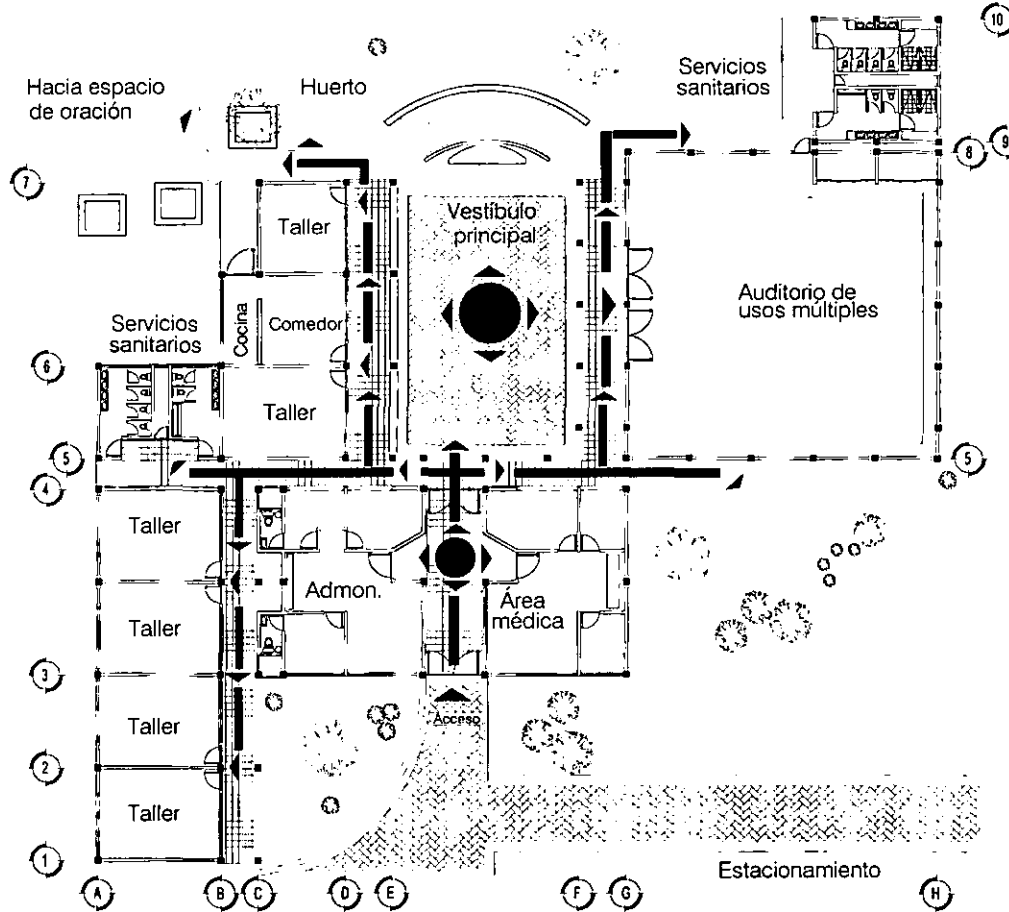
Dadas las características de la planta arquitectónica de la "Casa club" se puede hacer el siguiente análisis, respecto a:

● **DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO :**

Existe una circulación interior perfectamente definida (por dimensiones y materiales) que promueve el fácil reconocimiento y acceso a los espacios del proyecto, proponiendo 2 vestíbulos que evitan el cruce de circulaciones y permiten un funcionamiento sin conflictos.

DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

Casa de la tercera edad



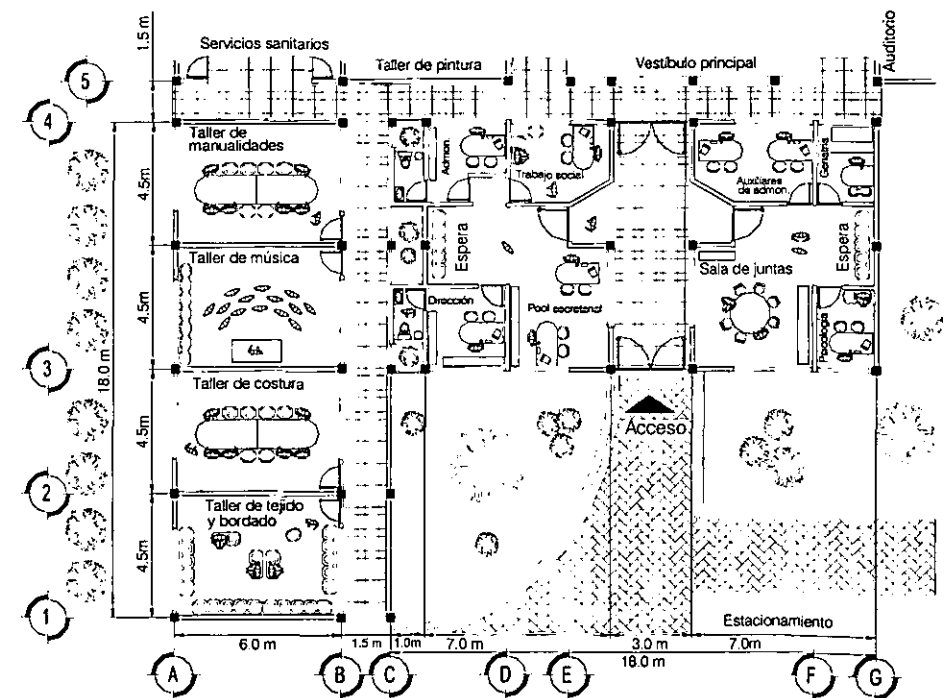
● **HABITABILIDAD: ZONA ADMINISTRATIVA Y DE TALLERES**

a) DIMENSIONES MÍNIMAS: En todas las áreas se tiene una altura máxima (considerando que los techos son de tipo cuatro-aguas) de 4.50 m lo que genera una sensación de amplitud en el interior. Las dimensiones del acceso principal (3.0m de frente), las circulaciones (1.5 m) y el área administrativa (con espacios de 9m² aprox.) son adecuados para su número de usuarios; en cambio en el área médica los espacios de revisión o consulta (de 6.75m²) son apenas suficientes para el mobiliario que estos requieren. Respecto a los talleres, tanto sus dimensiones (27m²) como su altura (4.5m), son adecuadas para un promedio de 15 usuarios.

b) FUNCIONAMIENTO: En el área administrativa, no se tienen problemas de funcionamiento por la distribución de sus espacios en torno a un vestíbulo de espera y un área secretarial bien localizado para, además, brindar informes. No es el caso del área médica, donde sus funciones se mezclan con las de la administración de la Casa, lo que provoca conflictos a los usuarios. En los talleres el problema principal, es que no tienen un diseño diferenciado de acuerdo con su función, de tal manera que, siendo todos iguales, se pierde toda posibilidad de diseño y soluciones arquitectónicas específicas, limitándose al acomodo de mobiliario por parte de los usuarios, así, lo mismo da que sea un taller de tejido que uno de pintura o música, aunque tengan necesidades distintas; además de múltiples problemas de iluminación natural (ver CUADRO 18).

PLANTA ARQUITECTÓNICA (Zona administrativa y talleres)

Casa de la tercera edad



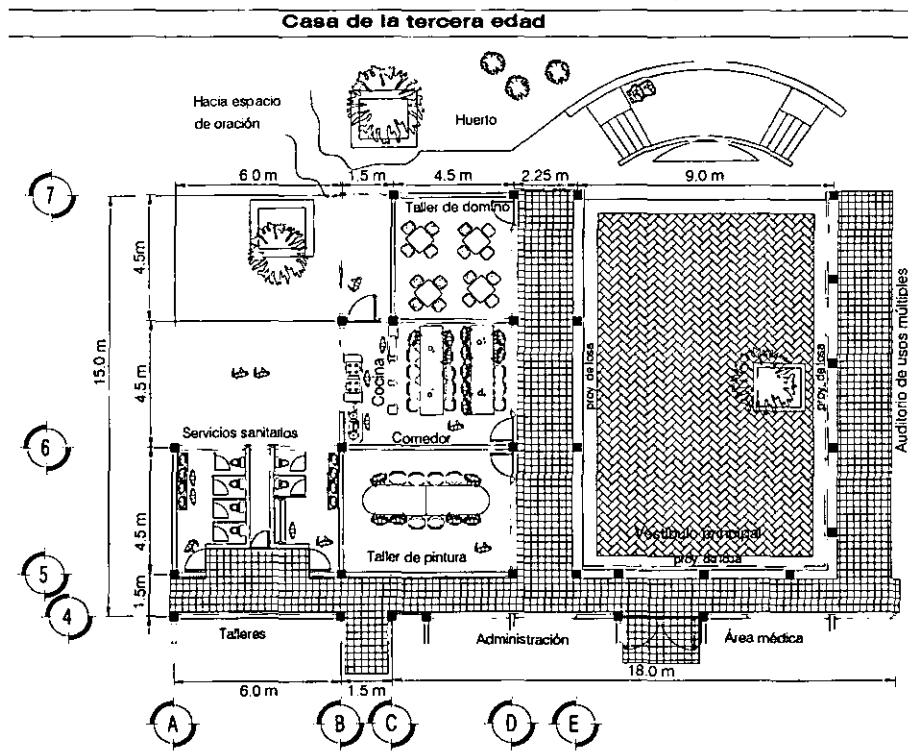
CONTINUA CUADRO 17 /

PLANTA ARQUITECTÓNICA DE LA CASA - CLUB

HABITABILIDAD: ZONA DE TALLERES Y COMEDOR

- a) DIMENSIONES MÍNIMAS: En todas las áreas se tiene una altura máxima (considerando que los techos son de tipo cuatro-aguas) de 4.50 m lo que genera una sensación de amplitud en el interior. Las dimensiones del vestíbulo principal (121.5m²), las circulaciones (2.25m) y el área para sanitarios (27m²) son adecuados para su número de usuarios; en cambio el área de comedor (20.5m²) y cocina (6.75m²) son insuficientes, ya que, diseñado para 20 comensales el área mínima de comedor por cada uno (incluida la circulación) es de 1.25m² y de cocina 0.50m², lo que da 25m² y 12.5m² respectivamente. En los talleres, tanto sus dimensiones (27m² y 20.25m²) como su altura (4.5m), son adecuadas para un promedio de 15 usuarios.
- b) FUNCIONAMIENTO: En esta área no se tienen problemas de funcionamiento, por la distribución de sus espacios en torno a un gran vestíbulo; sin embargo, lo que provoca conflictos es la ubicación del comedor, pues divide los talleres en dos zonas distintas. tampoco los talleres y el comedor tienen un diseño diferenciado de acuerdo con su función, excepto por las instalaciones de la cocina que más bien parece una adaptación que le hicieron a un taller, además de no contar con patio de servicio. También existen múltiples conflictos con la iluminación natural (ver CUADRO 18)

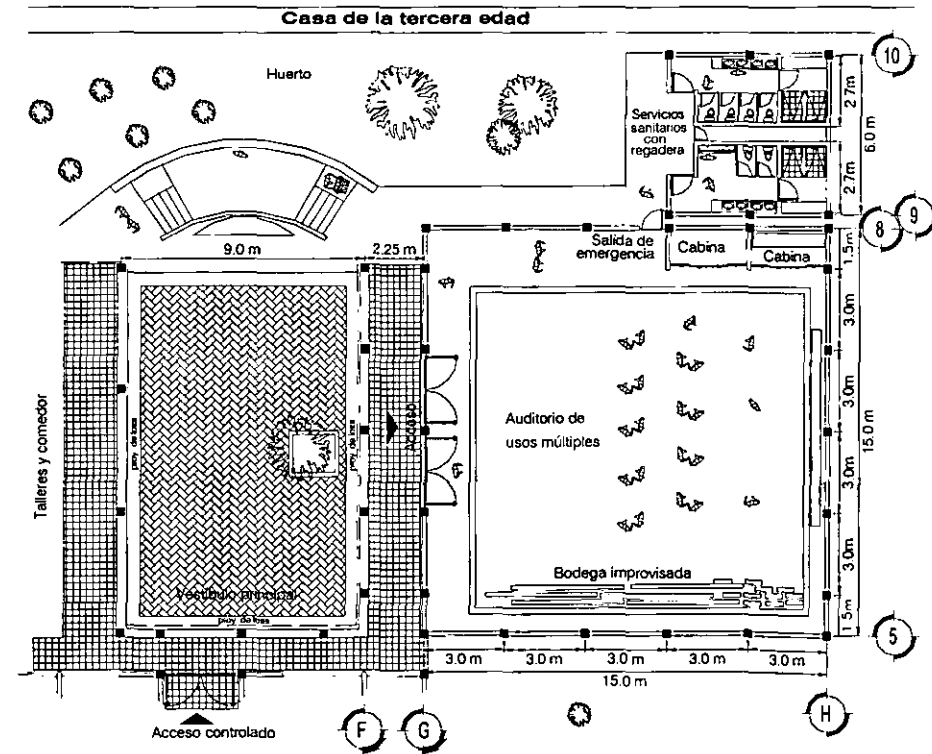
PLANTA ARQUITECTÓNICA (Zona de talleres y comedor)



HABITABILIDAD: ZONA DE REUNIÓN / AUDITORIO

- a) DIMENSIONES MÍNIMAS: El área del vestíbulo principal (121.5m²), los sanitarios con regaderas para las prácticas de Yoga (36m²) y el auditorio de usos múltiples (225m² con una altura de 7.5m) son adecuados para su número de usuarios; sin embargo, este último no cuenta con un área de bodega ni patio de maniobras lo que provoca serios problemas porque al no haber donde almacenar el material y mobiliario del lugar, este se acumula en la parte posterior del auditorio a la intemperie acelerándose su deterioro y dando mal aspecto.
- b) FUNCIONAMIENTO: En esta área no se tienen problemas de funcionamiento respecto a los accesos por la distribución de sus espacios en torno a un gran vestíbulo; sin embargo, lo que provoca conflictos, es que no existe ventilación al interior del auditorio, la salida de emergencia apenas mide 0.90m y las cabinas son muy pequeñas (4.m²), además de que no existe una bodega. El problema más grave es la pésima solución respecto a la comunicación del auditorio con las regaderas para las prácticas de Yoga, ya que los adultos mayores tiene que salir al exterior para pasar de un espacio a otro.

PLANTA ARQUITECTÓNICA (Zona de reunión: auditorio)



Conclusión

CUADRO 18 / ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL EN LA CASA - CLUB

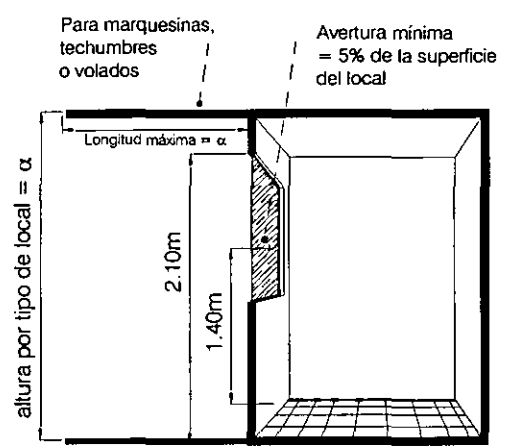
Dentro los aspectos que definen un adecuado proyecto arquitectónico, la iluminación y ventilación natural ocupan un lugar relevante, porque uno de los fines de la arquitectura es proyectar espacios habitables autónomos aprovechando las condiciones naturales del sitio, de tal manera que no dependan de medios artificiales para su funcionamiento.

La iluminación y ventilación natural son necesarias para casi todas las actividades (excepto algunas muy particulares), y de su aprovechamiento depende, en muchas ocasiones el buen desempeño de los usuarios y el ahorro de energía que se emplee en el proyecto; por ello, existe una normatividad específica aplicable en cada caso, por ejemplo:

● ILUMINACIÓN NATURAL:	→	se establece el área mínima de aberturas (ventanas), para cubrir el porcentaje mínimo de la superficie iluminada del local; las restricciones para la longitud de marquesinas, techumbres o volados, según el tipo de espacio en donde se encuentren.
● VENTILACIÓN NATURAL:	→	se recomienda que esta sea controlada según el tipo de actividad del local, de tal manera que el flujo de aire sea adecuado para cada una.

NORMATIVIDAD PARA VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN NATURAL
Casa de la tercera edad

● iluminación



Donde:

- $\alpha = 2.10\text{m}$ en habitación
- $\alpha = 2.70\text{m}$ en educación
- $\alpha = 2.30\text{m}$ en lectura
- $\alpha = 3.0\text{m}$ en recreación

● ventilación

Respecto a la ventilación se debe garantizar el acceso de las corrientes de aire de manera moderada, de tal manera que no se interrumpan las actividades de cada espacio

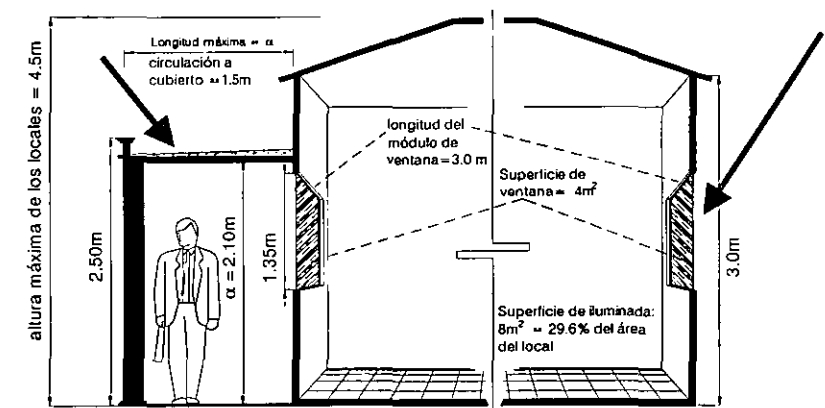
Fuente: Elaboración propia con base en el Reglamento de Construcciones para el D.F., Art. Noveno Transitorio, literales E,F,G, 1996.

Respecto a la iluminación y ventilación natural, la "Casa club" muestra dos tipos de soluciones:

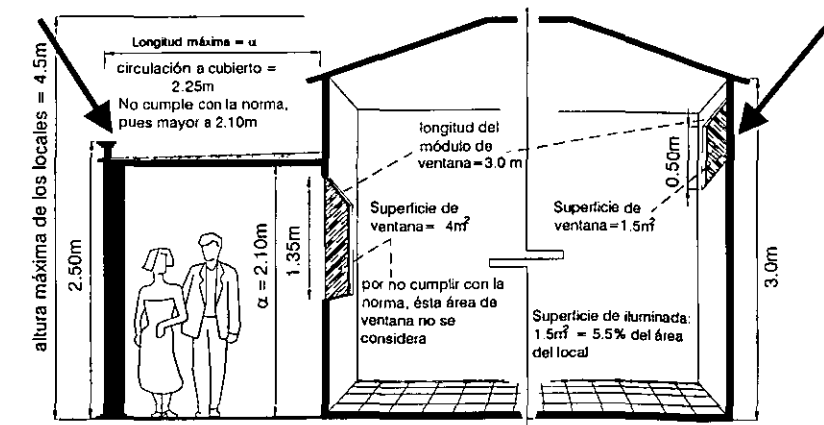
- SOLUCIÓN 1. Aplicada en casi todos los locales, está diseñada para permitir el paso correcto de la luz natural, con un módulo de ventana que recibe luz indirecta por la marquesina de la circulación interior del conjunto, y otro módulo de manera directa.
- SOLUCIÓN 2. Aplicada en la zona del comedor, no permite el paso correcto de la luz natural, ya que la longitud de la marquesina excede a la norma y anula esa área de ventana, quedando apenas el mínimo de superficie iluminada con el módulo que recibe la luz directa.

VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN NATURAL
Casa de la tercera edad

● Solución 1



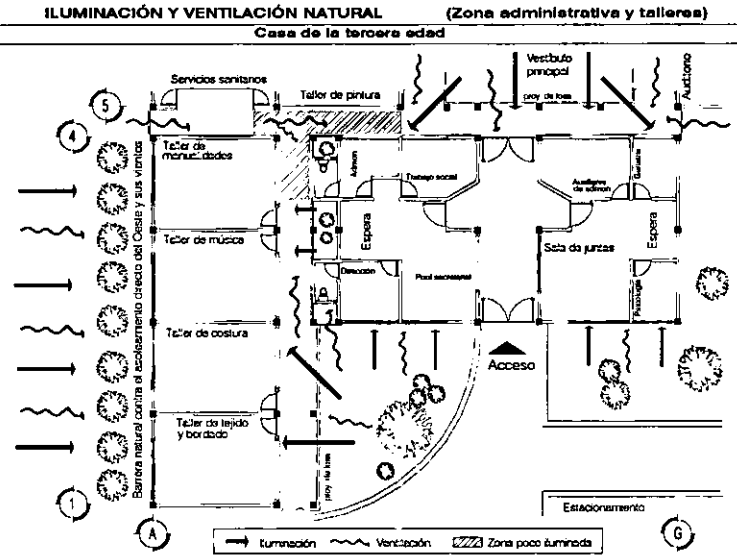
● Solución 2



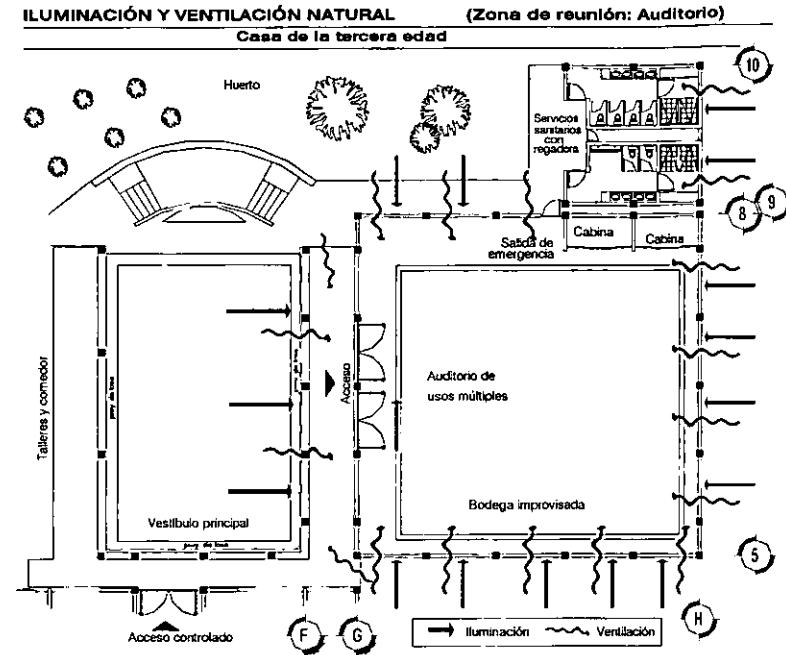
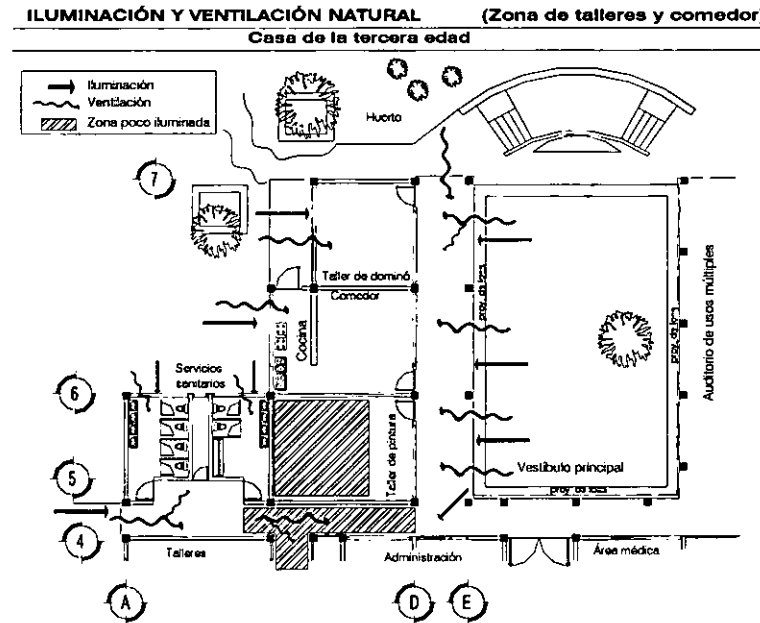
CONTINUA CUADRO 13 /

ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL EN LA CASA - CLUB

En estas áreas se aplicó la SOLUCIÓN 1, así, la mayoría de los locales reciben luz natural directa, excepto el área marcada en el gráfico. En la zona de talleres, la barrera natural de árboles frondosos es muy adecuada, ya que, evita el asoleamiento directo del Oeste y los vientos del Noroeste controlando los flujos de aire, mantiene fresco el lugar y genera vistas agradables. En las demás zonas, el flujo de aire es directo con circulaciones cruzadas lo que provee de aire fresco a sus locales.



En estas áreas se aplicó la SOLUCIÓN 2, por ello, todos los locales se consideran mal iluminados, ya que aún cuando se cubre el área mínima del 5% de la superficie del local, los adultos mayores requieren de un porcentaje mayor, sobre todo el taller de pintura, pues su ubicación y condiciones son pésimas para los requisitos de dicha actividad, así como el taller de dominó. Respecto a la ventilación, todos los espacios tienen una ventilación directa; en el comedor, el área de ventana en la cocina es mínima y el flujo de aire lleva el olor de los alimentos a toda la zona.



Conclusión

En el auditorio, no se tiene problemas con la iluminación y ventilación natural ya que estas son directas, sin embargo, se consideró que la entrada de luz y el flujo de aire deberían manejarse por la parte superior de la edificación dando buenos resultados, pues el lugar se mantiene con luz natural todo el día y muy ventilado. Por su parte, los dos núcleos de servicios sanitarios del conjunto sí cuentan con iluminación y ventilación natural. A pesar de que existe un diseño arquitectónico que en la mayoría de los espacios favorece la iluminación y ventilación natural, con módulos de ventana bien dimensionados (3.0mx1.35m y 3.0mx0.50m), existe una pésima elección en el tipo de vidrio de dichos módulos: VIDRIO OPACO COLOR ÁMBAR.

Dicho material, reduce enormemente la calidad y cantidad de luz natural al interior de todos los locales provocando que se trabaje todo el día con iluminación artificial y dañando a los adultos mayores cuando realizan actividades como tejer, leer, bordar o cocer.

Es muy lamentable, que teniendo un diseño arquitectónico que favorece la iluminación y ventilación natural, la pésima elección del vidrio opaco, color ámbar, en las ventanas de todos los locales, anule completamente los objetivos del diseño y se tenga que recurrir, innecesaria, al uso de sistemas artificiales de iluminación durante el día para el funcionamiento de dichos locales.

CUADRO 19 / SISTEMA CONSTRUCTIVO EN LA CASA - CLUB

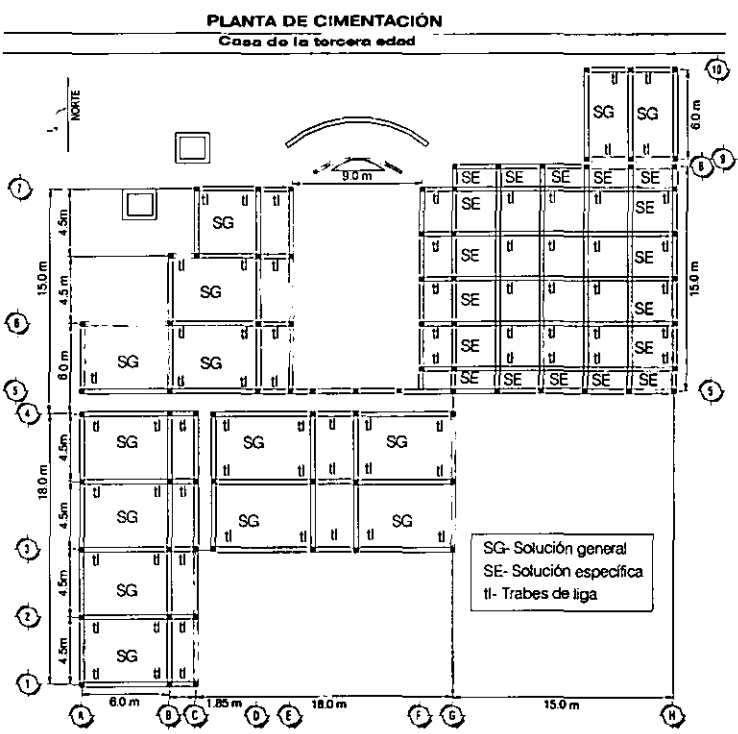
El sistema constructivo empleado en cualquier proyecto arquitectónico, debe elegirse en función de las características arquitectónicas del mismo, es decir, según su sencillez o complejidad volumétrica, su intención de diseño o estilo arquitectónico, su carácter, los niveles de construcción, los claros de losa a cubrir, etc, pero siempre observando que los costos no rebasen los montos estimados para su construcción. Para el evaluación del sistema constructivo, este se puede estudiar bajo dos aspectos:

● INFRAESTRUCTURA:	→	Donde se muestran las características de la cimentación de acuerdo con el tipo y resistencia de terreno.
● SUPERESTRUCTURA:	→	Donde se muestran las soluciones constructivas de elementos como: columnas, muros de carga, trabes, cerramientos, entrepisos, losas de azotea, etc.

Dadas las características de la "Casa club" - una sola planta con espacios amplios diseñados para 15 usuarios en promedio - el sistema constructivo empleado es muy sencillo y consta de:

● **INFRAESTRUCTURA**

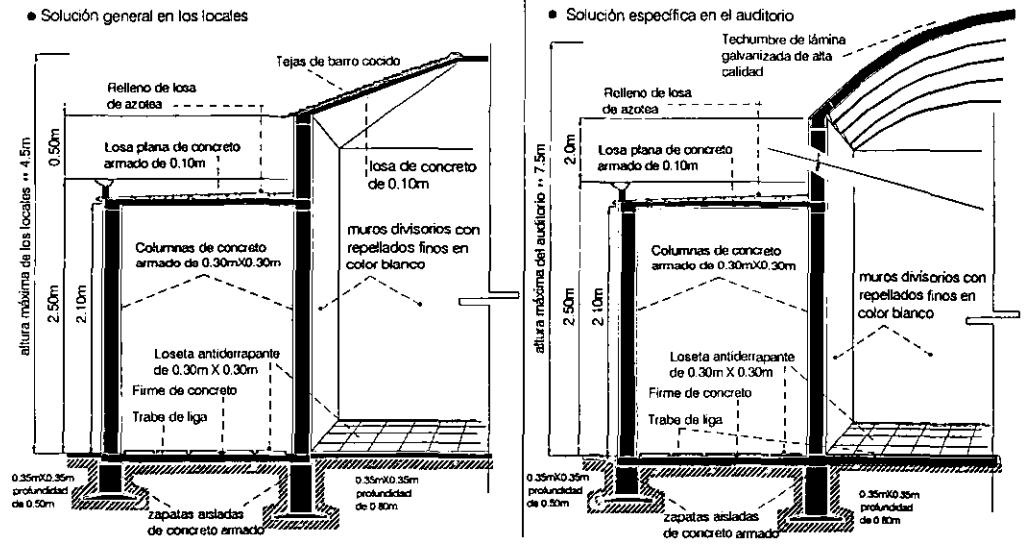
Cimentación superficial (a 50cms y 80cms de profundidad) con zapatas aisladas de concreto armado y trabes de liga; en módulos de 4.5m X 6.0m en la mayoría d los locales excepto en el auditorio, donde los módulos son de 3.0m X 3.0m. Estas soluciones de cimentación son muy adecuadas, ya que existe correspondencia de ejes constructivos y uniformidad en las dimensiones de los elementos estructurales, lo que permita un mejor manejo de los materiales y los recursos. También se logra que los volúmenes trabajen ante los esfuerzos de manera independiente lo que simplifica el tipo de sistema estructural.



● **SUPERESTRUCTURA**

En la "Casa club" se aplicó una solución general para la mayoría de los locales (con similares características en espacios de 6.0m X 4.5m X 4.5 de altura) y una específica para el auditorio determinada por sus requerimientos de claro de losa (15.0m) y su altura (7.5m), pero en ambos casos, con la intención de uniformizar la superestructura del conjunto, el ancho de las columnas, los muros divisorios y la circulación a cubierto, fueron resueltas con las mismas especificaciones tanto de dimensiones como de materiales..

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS Casa de la tercera edad



Finalmente las dos soluciones son adecuadas para satisfacer las necesidades de los dos tipos de espacios, logrando sencillez y uniformidad en todo el sistema constructivo.

Conclusión

Tanto la infraestructura como la superestructura se adecuan a las necesidades de cada espacio ofreciendo correctas soluciones estructurales, conservando sencillez y uniformidad en su criterio, lo que reduce en mucho los costos de construcción.

CUADRO 20 / INSTALACIONES EN LA CASA - CLUB

Como parte intrínseca de la arquitectura, las diversas instalaciones en su conjunto deben satisfacer necesidades tanto de funcionamiento como de seguridad, ambas reguladas por normas jurídicas -fundamentalmente por el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (R.C.D.F) - procurando administrar eficientemente los recursos y materiales empleados, para mantener los costos del presupuesto asignado.

Dichas necesidades se relacionan con temas específicos, por ello, las instalaciones se clasifican en:

● INSTALACIÓN HIDRÁULICA →	Consta de todos los elementos necesarios para garantizar el abastecimiento y distribución de agua potable en una edificación, con seguridad.
● INSTALACIÓN SANITARIA →	Consta de todos los elementos necesarios para garantizar la correcta evacuación de las aguas de desecho (negras y grises) de una edificación, con seguridad.
● INSTALACIÓN ELÉCTRICA →	Consta de todos los elementos necesarios para garantizar el abastecimiento y distribución de energía eléctrica en una edificación, con seguridad.
● INSTALACIÓN CONTRA INCENDIO →	Consta de todos los elementos necesarios para garantizar la seguridad de los usuarios ante un incendio, a través del control de los materiales utilizados en la obra y las redes de abastecimiento y distribución de agua.
● INSTALACIÓN DE GAS →	Consta de todos los elementos necesarios para garantizar el abastecimiento y distribución de gas y/o combustible en una edificación, con seguridad.
● INSTALACIONES ESPECIALES →	Consta de todos los elementos necesarios para el buen funcionamiento de elevadores, sistemas de comunicación y telefonía, en una edificación, con seguridad.

Como se mencionó, estas instalaciones tienen disposiciones jurídicas específicas contenidas en el RCDF, cuyo análisis se puede consultar en el Capítulo 3. Normatividad, de la presente tesis, donde se plantean los requerimientos mínimos de funcionamiento y seguridad de cada una.

Así, los cuatro primeros tipos de instalaciones se consideran indispensables para un proyecto arquitectónico como la "Casa club"; clasificado en el R.C.D.F., como una edificación de tipo: II. Recreación; II.5.3. Recreación social (Art.59) y de riesgo menor para la previsión contra incendios (Art.117^o) por ser para menos de 250 ocupantes y no mayor de 25.0m de altura. Así, la evaluación de las diversas instalaciones es en función del cumplimiento de las disposiciones jurídicas establecidas para cada tema (ver Capítulo 3; tema 3.2. Requerimientos mínimos para instalaciones):

<input checked="" type="checkbox"/> INSTALACIÓN HIDRÁULICA →	Con sistemas hidráulicos de cisterna y tanques elevados (tinacos) se garantiza el abastecimiento y distribución de agua potable. El único problema es que no existe un sistema de riego para los huertos.
<input type="checkbox"/> INSTALACIÓN SANITARIA →	No existe conexión a la red de drenaje municipal, y el sistema de fosa séptica utilizado no funciona porque está mal construido y la descarga total no corresponde con su capacidad. Tampoco se separan las aguas negras de las grises y no existen trampas de grasa ni sistemas de tratamiento.
<input checked="" type="checkbox"/> INSTALACIÓN ELÉCTRICA →	Es adecuada y cubre con los niveles de iluminación establecidos; la única desventaja es que por la mala iluminación natural al interior de todos los locales, el sistema de luminarias se mantiene todo el día encendido.
<input type="checkbox"/> INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS →	por ser de riesgo menor, solo se exige de 1 extintor por cada piso, sin embargo, no cuenta con ninguno; tampoco en el auditorio de usos múltiples (considerado de riesgo) existe.
<input checked="" type="checkbox"/> INSTALACIÓN DE GAS →	Existe una red subterránea de abastecimiento y distribución de gas hacia la cocina del comedor, y se considera segura.

Conclusión

La "Casa club" cuenta con las instalaciones hidráulica, sanitaria, eléctrica y de gas, consideradas como mínimas para el funcionamiento del proyecto arquitectónico, de las cuales la instalación sanitaria es ineficiente. Por otro lado, por el tipo de usuarios, se deberían considerar las provisiones mínimas contra incendios colocando extintores cuando menos, en cada uno de los 4 elementos principales.

4.1. MODELO ANÁLOGO.

Nombre: "CASA CLUB DE LA TERCERA EDAD".
 Ubicación: Dentro del parque ecológico "Espejo de los Lirios",
 Col. Enseñeros. Cuautitlán Izacalli,
 Fundación: Agosto de 1998.
 Capacidad: 100 a 120 adultos mayores, como población base.

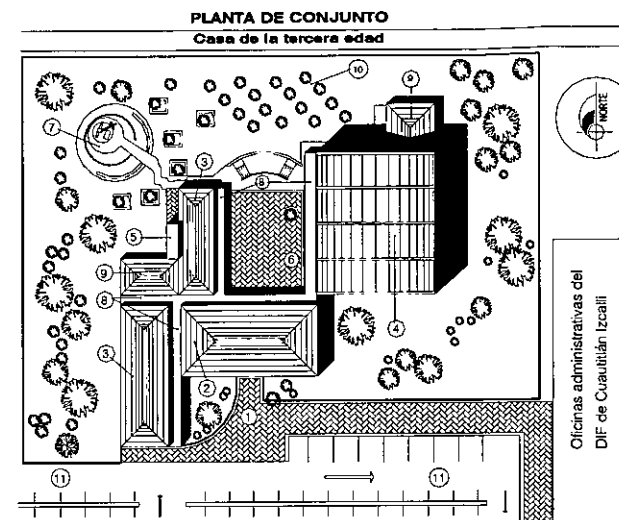
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO:

Con una composición de volúmenes sencillos, uniformidad de formas y materiales, gradaciones espaciales simples, proporción y escala adecuados, ritmo y elementos de correspondencia bien definidos en las fachadas, la adecuación y aprovechamiento del entorno, natural y urbano, para mejorar la imagen urbana, la "Casa club de la tercera edad" refleja un diseño exterior armónico, afable y tranquilo, mismo que refuerza el carácter del proyecto y con el cual los adultos mayores se identifican fácilmente. En el interior del conjunto, se conservan los mismos criterios de formas, materiales, alturas, distancia de columnas y módulos de ventana, excepto el auditorio de usos múltiples, donde las necesidades de altura y claros de losa son distintos, pero su incorporación al conjunto se da por una circulación a cubierto que funciona como elemento de unión tanto de los volúmenes como de los espacios arquitectónicos.



Fachada principal
Casa club de la tercera edad

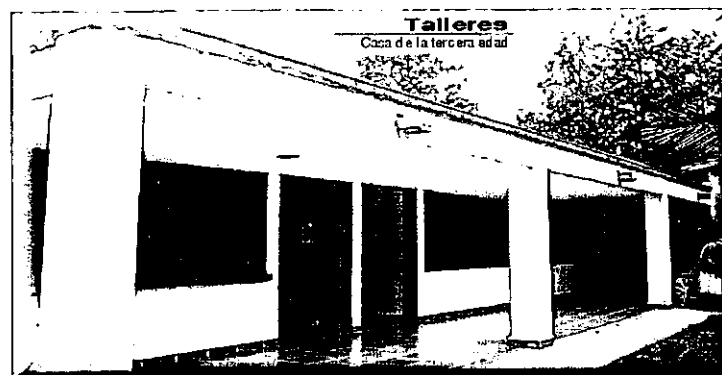
Sin embargo, aún con un buen planteamiento de conjunto, existen errores en la ubicación de espacios como la mezcla de funciones en el área médica, o el comedor, que divide talleres, así como en la solución arquitectónica de la circulación a cubierto en la zona del vestíbulo principal, ya que su ancho es mayor a su altura impidiendo con ello, el paso suficiente de luz natural al interior de los locales, error que aunado con la pésima elección del vidrio de las ventanas (opaco de color ámbar), provoca que todo el día, todos los locales, se mantengan funcionando con iluminación artificial.



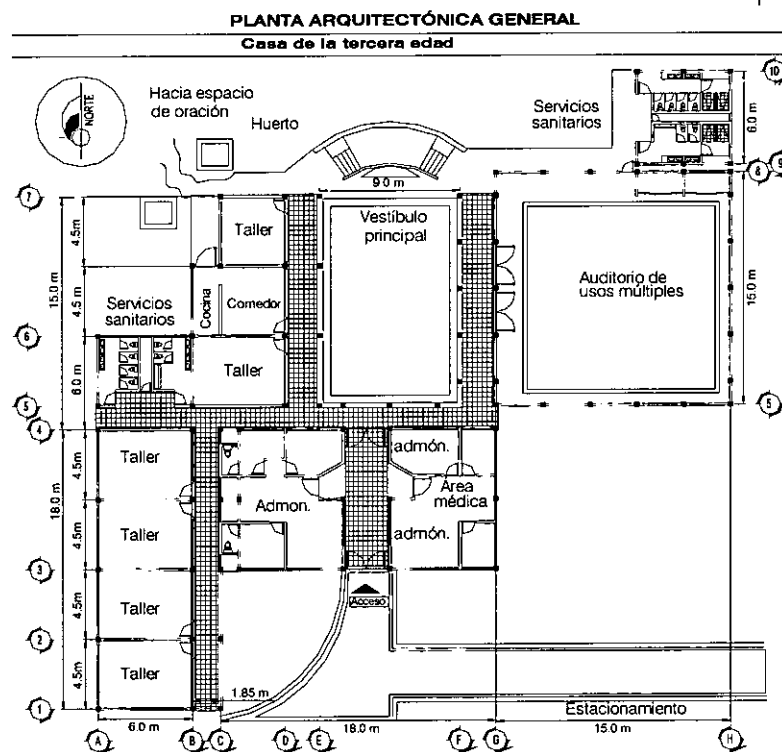
- | | | |
|-------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 1. Acceso | 5. Cocina y comedor | 9. Servicios sanitarios |
| 2. Administración | 6. Vestíbulo | 10. Huerto |
| 3. Talleres | 7. Espacio de oración | 11. Estacionamiento |
| 4. Auditorio | 8. Circulaciones a cubierto | compartido con el DIF |



Auditorio usos múltiples
Casa de la tercera edad



Talleres
Casa de la tercera edad



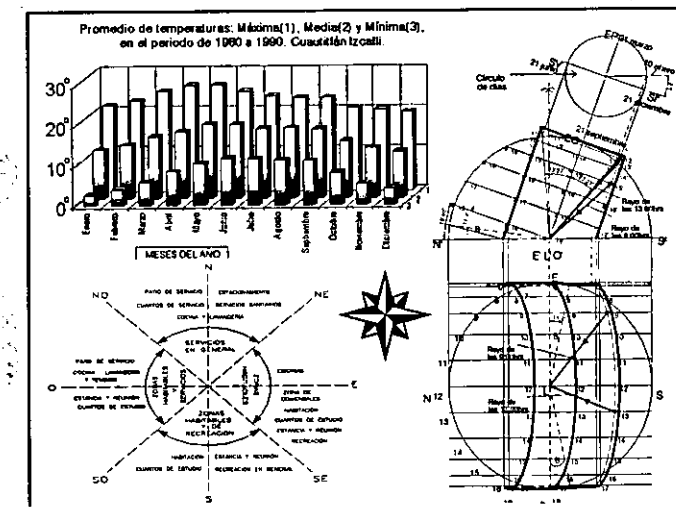
En este capítulo se evaluaron los siguientes aspectos:

- Organigrama
- Programa arquitectónico
- Planta de conjunto
- Volumetría
- Planta arquitectónica
- Diagrama de funcionamiento
- Iluminación y ventilación natural
- Sistema constructivo
- Instalaciones

Donde: Bien Mal Regular

“ Compréndase que la arquitectura, como creadora de los espacios habitables del hombre, se inscribe en un medio ambiente específico con el que debe interactuar de manera positiva y con la mayor integración posible ”

Capítulo



El clima en el sitio



5. EL CLIMA EN EL SITIO.

Para la Ecología (del griego ECO = casa, medio, ambiente y LOGOS = análisis o tratado), ciencia que estudia la interrelación entre los seres vivos y su medio ambiente, el clima es un factor determinante en dicha interrelación, ya que, genera los espacios donde las especies, capacitadas biológicamente para habitarlo, desarrollan sus funciones vitales. En el caso del Homo sapiens sapiens, única especie que tiene la facultad de adaptarse a diferentes tipos de clima y hasta transformarlos para alcanzar los grados de confort que requiere para realizar sus actividades, entre ellas la de habitar un espacio, ha desarrollado la relación "arquitectura - medio ambiente", donde el clima, como un conjunto de fenómenos meteorológicos (con elementos y factores), determina a dicho medio en un lugar y tiempo determinados.

Sin embargo, el hombre contemporáneo ha destruido y contaminado no solo su medio ambiente sino el de otras especies, consumiendo irresponsablemente una gran cantidad de energéticos naturales, afectando el clima a nivel mundial. Por esta razón, se han creado numerosas leyes sobre equilibrio ecológico y protección al ambiente, dentro de las cuales se enmarca el principio de adaptar los espacios habitables del hombre a las características del medio ambiente y los microclimas de cada lugar. Así surgen las investigaciones sobre el diseño bioclimático en la arquitectura²², de las cuales se estudian:

Manual para el diseño bioclimático de vivienda y ecotécnicas en conjuntos habitacionales²³:

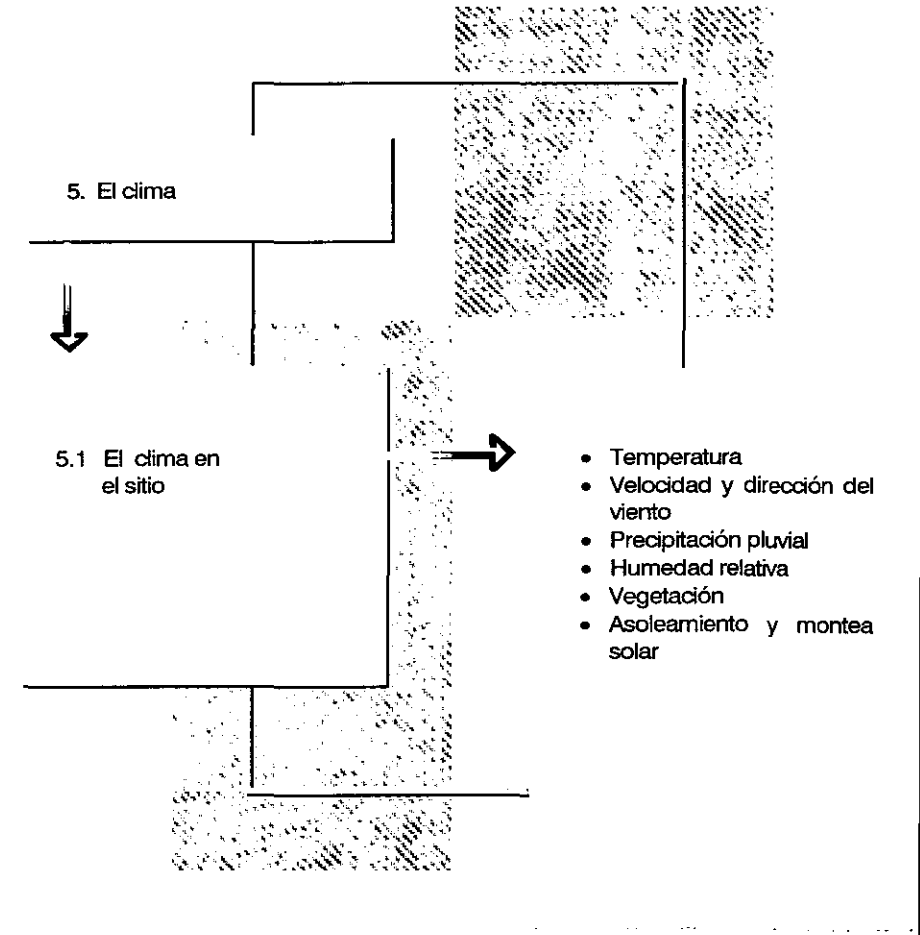
análisis de las recomendaciones de diseño referentes al manejo de los elementos del clima como la temperatura, el viento, la precipitación pluvial y el asoleamiento.

Cantarell L.J. "Geometría, energía solar y arquitectura"

Con recomendaciones para el manejo del medio ambiente, específicamente del asoleamiento a través de la aplicación de la montea solar cilíndrica.

Esquema de estudio.

El presente capítulo se desarrolla bajo el esquema general siguiente:



²² Diseño Bioclimático. Está enfocado desde una perspectiva ecológica al uso y aplicación de las condiciones climatológicas específicas para crear ambientes, espacios y energía aplicables a la arquitectura, al diseño urbano y del paisaje.

²³ El "Manual de diseño bioclimático de vivienda y ecotécnicas en conjuntos habitacionales", fue elaborado en el Departamento de diseño e investigación de la Subdirección Técnica del INFONAVIT, en el año de 1989.

5.1. EL CLIMA EN EL SITIO

La arquitectura debe integrarse a su medio ambiente inmediato considerando fundamentalmente:

- | | | |
|----------------------------|---|---|
| 1) Los elementos del clima | → | que son propiamente los fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera:
a) Temperatura; b) Presión atmosférica y vientos;
c) Precipitación pluvial; d) Humedad. |
| 2) Los factores del clima | → | que son los causantes de la variación y distribución de los elementos del clima, los más importantes son: a) Latitud; b) Altitud; c) Relieve circundante; d) Depósitos de agua; e) Corrientes marinas; f) Vegetación; g) Fauna. |

Se entiende que los elementos del clima quedan incluidos en los factores, debido a que la temperatura es consecuencia del asoleamiento y este depende de la latitud en relación con la altitud; la precipitación pluvial se relaciona con las masas de agua; la humedad relativa es uno de los componentes del aire; etc.

Para poder estudiar los elementos y factores del clima en el sitio, se parte de la siguiente información:

DATOS GENERALES DEL MUNICIPIO :

Nombre : Municipio de Cuautitlán Izcalli. No. 121 del Estado de México (Creado en 1973).

Ubicación: Al norte del Estado de México formando parte del área conurbada de la Ciudad de México. El municipio se encuentra dentro de la división regional de la Zona II, Zumpango. Colinda con los municipios de:

Al Norte	Tepotzotlán y Cuautitlán de Romero Rubio
Al Sur	Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz.
Al Este	Cuautitlán de Romero Rubio
Al Oeste	Nicolás Romero

Latitud mínima: 19° 35' 05" Latitud máxima: 19° 43' 44"

Longitud mínima: 99° 10' 31" Longitud máxima: 99° 17' 23"

Superficie territorial: 109.9 Km².

Altitud: 2320 msnm (metros sobre el nivel del mar)

Clima: **TEMPLADO SUB-HÚMEDO CON LLUVIAS EN VERANO (CW)**

Cuerpos principales de agua: Presa- Lago de Guadalupe;
Lago artificial "Espejo de los Lirios";
Lago artificial frente al palacio municipal

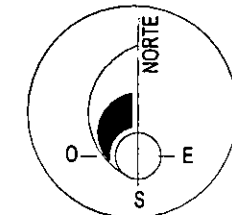
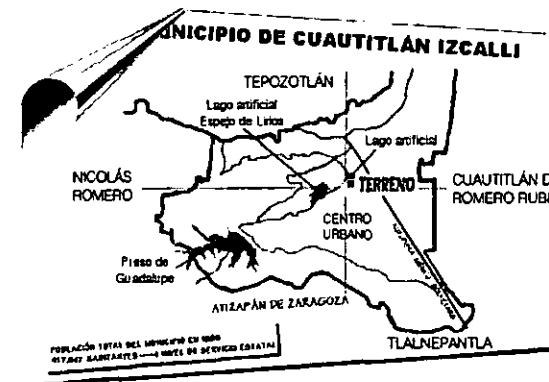
DATOS GENERALES DEL TERRENO :

Nombre : Predio seleccionado para la construcción del CEGEDIC.

Ubicación: Av. Constitución y Av Dr. Jiménez Cantú s/n, colindando con el palacio municipal y el Parque ecológico de las Esculturas, Col. Centro Urbano, Cuautitlán Izcalli, Estado de México. México.

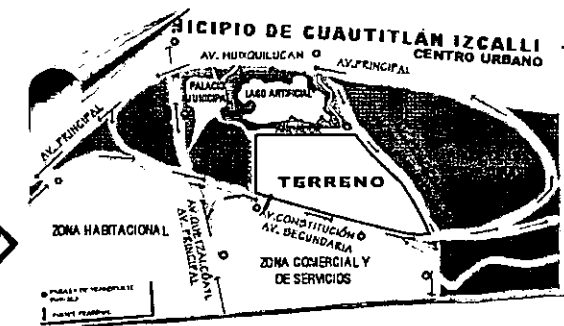
Micro - clima: **TEMPLADO SUB-HÚMEDO CON LLUVIAS EN VERANO (CW):**

Temperatura:	Media Anual de 26.9°C
Vientos reinantes:	Dirección de Norte a Sur
Vientos dominantes:	Noreste, con una velocidad de 2.6km/s
Precipitación pluvial:	Del orden de los 627.5mm anuales con lluvias en el verano que llegan hasta los 400mm
Humedad relativa:	60.3%
Vegetación:	Existen varias zona de vegetación circundante al predio, de las cuales la más importante es el Parque de las Esculturas, mismo que influye directamente en el micro-clima.
Cuerpos de agua:	Lago artificial frente al palacio municipal y el terreno.



EL MUNICIPIO

EL TERRENO



CUADRO 21 / TEMPERATURA

La temperatura, o nivel térmico por la cantidad de calor, se produce por el choque de la energía solar contra determinados materiales en la Tierra desprendiendo rayos infrarrojos. En el caso de la arquitectura, los materiales que se emplean en la construcción, con sus características específicas de transmisión y/o absorción calorífica, son de vital importancia para adecuar la temperatura a las actividades del hombre generando los conceptos de:

<ul style="list-style-type: none"> ● BIENESTAR TÉRMICO → 	Es el estado físico y psicológico de agradabilidad en el cual un individuo se encuentra en condiciones térmicas óptimas para realizar determinadas actividades al interior de una edificación, con el mínimo desgaste físico y el menor consumo de energía.
<ul style="list-style-type: none"> ● EQUILIBRIO TÉRMICO → 	Fisiológicamente, la temperatura interna del hombre es de 36.5° a 37°, lo que establece los límites para el balance térmico y si este disminuye o aumenta radicalmente causa lesiones al individuo, por ello es vital que las ganancias y pérdidas de calor (dadas por los procesos metabólicos internos más los intercambios de calor exterior por radiación, conducción y/o convección) sean igual a cero. En un elemento arquitectónico el calor que se produce se debe fundamentalmente a 4 factores: <ol style="list-style-type: none"> 1) El tiempo estancia del sol (por la altitud y época del año) 2) Las estaciones del año 3) La transparencia de la atmósfera 4) La continuidad de la radiación
<ul style="list-style-type: none"> ● ZONA DE CONFORT → <p style="text-align: center;">21° a 27°</p>	Es una zona de bienestar térmico con los parámetros siguientes que ayudan a diseñar los espacios: <ol style="list-style-type: none"> 1) Temperatura Efectiva* (TE) de 21° a 27° 2) Presión de vapor entre 4 a 7 mm Hg 3) Humedad relativa del 20% al 70%

La temperatura efectiva es la combinación de la temperatura del bulbo seco y la humedad relativa, sin considerar el efecto del viento, relacionándose con las sensaciones que estas producen al ser humano, como se muestra en la TABLA 26.

TABLA 26

Temperatura efectiva y bienestar térmico en el Hombre				
GRADOS	SENSACIÓN	COMODIDAD	RESPUESTA FÍSICA	ESTADO DE LA SALUD
40°	Muy caliente	Insoportable	Calentamiento del cuerpo	Colapso circulatorio
35°	Caliente	Muy incómodo	Problema de regulación	Aumento de peligro por insolación
30°	Templado	Incómodo	Aumento en la tensión causada por sudoración y flujo continuo	Perturbación cardiovascular
27°	Agradable	Cómodo	Regulación normal por sudoración y cambio vascular	Salud normal
25°				
21°				
15°	Fresco	Ligeramente incómodo	Aumento de pérdida de calor	Molestias al secarse las mucosas de la piel
10°	Frío			
> a 10°	Muy frío	Incómodo	Vaso contracción y problemas en los pies	Dolor muscular y deterioro de la circulación

Fuente: Manual para el diseño bioclimático y ecotécnicas en conjuntos habitacionales. INFONAVIT. 1989.

Para el análisis de la temperatura en el municipio de Cuautitlán Izcalli, se ha considerado el periodo de tiempo comprendido entre 1980 y 1990 por razones de disponibilidad de la información en el Servicio Meteorológico Nacional, expresando sus variaciones en la TABLA 27.

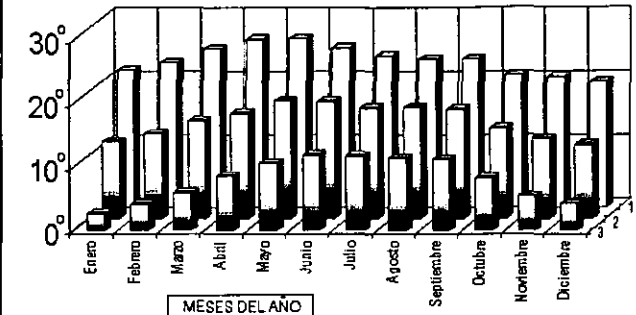
TABLA 27

Temperaturas máxima, media y mínima. Promedio de 1980 - 1990. Cuautitlán Izcalli.			
MES DEL AÑO	TEMPERATURA		
	MÁXIMA	MEDIA	MÍNIMA
Enero	21.4°	12.1°	2.7°
Febrero	22.6°	13.3°	4.1°
Marzo	24.8°	15.4°	5.9°
Abril	26.3°	16.6°	8.6°
Mayo	26.4°	18.5°	10.6°
Junio	24.9°	18.4°	11.9°
Julio	23.7°	17.4°	11.7°
Agosto	23.2°	17.5°	11.4°
Septiembre	23.2°	17.2°	11.2°
Octubre	20.6°	14.2°	8.3°
Noviembre	20.3°	12.5°	5.4°
Diciembre	19.6°	11.6°	4.2°

ZONA DE CONFORT
12 A 21

Datos del Servicio Meteorológico Nac.
Temperatura máxima: Tarjeta 05 Clave 15-038
Temperatura media: Tarjeta 01 Clave 15-038
Temperatura mínima: Tarjeta 06 Clave 15-038
Fuente: Elaboración propia con base en los datos mencionados.

Promedio de temperaturas: Máxima(1), Media(2) y Mínima(3), en el periodo de 1980 a 1990. Cuautitlán Izcalli.



Temperatura máxima promedio = 23.1° alcanzando los 26.4°
 Temperatura media promedio = 15.4° alcanzando los 18.5°
 Temperatura mínima promedio = 8.0° alcanzando los 2.7°

Como se observa, la temperatura máxima promedio en 10 años varió entre los 21° y 26.4°, lo que indica que se está dentro de la **ZONA DE CONFORT (21° a 27°)**; respecto a la temperatura media las variaciones fueron de 11.6° a 18.5° indicando que existen ligeros problemas de confort por la temperatura < a 21°, y donde sí se presentan complicaciones es con la temperatura mínima pues llega hasta los 2.7° (ver TABLA 27). Es importante mencionar que la vegetación es un elemento que ayuda a regular la temperatura, pues, al casi no generar rayos infrarrojos, puede disminuir la cantidad de calor de un lugar; sin embargo, el principal problema de este clima es la temperatura baja, por ello, el uso de la vegetación en los interiores deberá ser moderado.

Finalmente, es fundamental conocer la transmisión calorífica de los materiales y sus coeficientes de absorción, para seleccionar los más convenientes, así como, estudiar la cantidad de rayos solares que inciden para diseñar partelucos, volados, iluminaciones cenitales, etc, según se requiera, para controlar los niveles de iluminación natural y evitar el uso de sistemas artificiales durante el día.

Conclusión

El sitio donde se proyecta el CEGEDIC únicamente tiene conflictos con las temperaturas bajas (inferiores al rango de la zona de confort), por tanto, la recomendación es:

- Procurar que en los meses de frío se tenga un asoleamiento directo para incrementar la temperatura con calentamiento por radiación auxiliándose de colores oscuros en los techos
- Cuidar el exceso de vegetación, sobre todo al producir sombras que impidan el acceso de los rayos solares en épocas de frío

CUADRO 22 / VIENTO: VELOCIDAD Y DIRECCIÓN

Las diferencias de temperatura originan la diferencia de presión atmosférica (peso del aire ejercido en todas direcciones), misma que a su vez origina los movimientos verticales y horizontales del aire. Dichos movimientos corren de las temperaturas bajas hacia las altas estableciéndose una corriente de retorno por el aire caliente, esto finalmente provoca una circulación constante que influye directamente en la regulación de la temperatura.

Específicamente, el viento es el movimiento o desplazamiento horizontal del aire y sus características son:

<ul style="list-style-type: none"> VELOCIDAD → 	Es el tiempo que el viento tarda en recorrer una distancia determinada. Esta, depende de la diferencia de temperatura y por ende de presión atmosférica. Se mide en m/seg. o Km/hr.
<ul style="list-style-type: none"> DIRECCIÓN → 	Se refiere a la ubicación de donde proviene el viento, para lo cual se utiliza la "rosa de los vientos" (figura que señala 8 puntos cardinales). Siempre, los vientos se desplazan de zonas de alta presión a zonas de baja presión
<ul style="list-style-type: none"> PERIODICIDAD → 	Se refiere a los tiempos o periodos de aparición de los vientos. Existen los vientos regulares y los periódicos; mientras que los primeros son constantes y provienen casi siempre de la misma dirección, los últimos son aquellos que viajan en diferentes direcciones por diferentes periodos de tiempo.

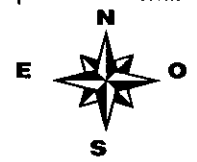


TABLA 28

Velocidades del viento recomendadas para interiores				
GÉNERO ARQUITECTÓNICO	VELOCIDAD RECOMENDABLE	VELOCIDAD MÁXIMA	VOLUMEN DE AIRE POR PERSONA M ³ /HR.	NÚMERO DE RENOVACIONES DE AIRE X HORA
Residencias / habitación	1.25 m/seg.	1.50 m/seg.	15 m ³ /hr.	5
Cines, Teatros, Escuelas y Edificios públicos	1.50 m/seg.	1.75 m/seg.	20 a 30 m ³ /hr (no fumadores) 30 a 50 m ³ /hr (fumadores)	6 a 8
Locales de trabajo, oficinas y talleres de trabajo manual	1.50 m/seg.	1.75 m/seg.	20 a 50 m ³ /hr.	5 a 10
Edificios industriales, Bodegas, Cuartos de máquinas	1.75 m/seg.	1.75 m/seg.	20 a 50 m ³ /hr.	8 a 10

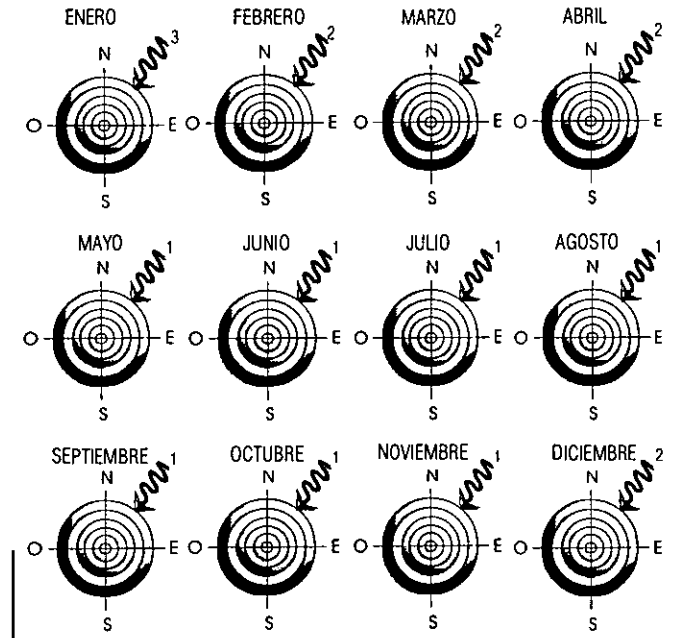
Fuente: Elaboración propia con base en la velocidad del aire y número de renovaciones usuales según Rotscher.

Para el análisis de la velocidad y dirección del viento en el municipio de Cuautitlán Izcalli, se ha considerado el periodo de tiempo comprendido entre 1980 y 1990 por razones de disponibilidad de la información en el Servicio Meteorológico Nacional, expresando sus variaciones en la TABLA 29.

TABLA 29

Velocidad y dirección del viento. Promedio de 1980 - 1990. Cuautitlán Izcalli.		
MES DEL AÑO	VIENTO	
	VELOCIDAD	DIRECCIÓN
Enero	3 m/seg	Norte
Febrero	2 m/seg	Norte
Marzo	2 m/seg	Norte
Abril	2 m/seg	Norte
Mayo	1 m/seg	Norte
Junio	1 m/seg	Norte
Julio	1 m/seg	Norte
Agosto	1 m/seg	Norte
Septiembre	1 m/seg	Norte
Octubre	1 m/seg	Norte
Noviembre	1 m/seg	Norte
Diciembre	2 m/seg	Norte

Datos del Servicio Meteorológico Nac.
Tarjeta 14 Clave 15-098
Fuente: Elaboración propia con base en los datos mencionados.



VELOCIDAD PROMEDIO: 2.6 m/seg.
DIRECCIÓN DEL VIENTO : Noreste

Con este tipo de velocidad y dirección del viento (2.6m/seg. Noreste)se pueden provocar brisas suaves en los interiores, cuidando de que la velocidad sea constante y no interfiera con las actividades que se realizan (ver TABLA 29), para provocar el intercambio del aire viciado por aire limpio utilizando los recursos arquitectónicos de la ventilación cruzada. Por otro lado, dicha velocidad no implica riesgo considerable para el tipo de proyecto del CEGEDIC, cuyas características y especificaciones apenas permiten la construcción de 2 niveles, por tanto, para el cálculo y diseño de la estructura de la edificación, bastará con aplicar los factores mínimos de seguridad contra viento, establecidos en las Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, 1996.

Conclusión

En cuanto al sembrado de edificios, se debe manejar la captación, canalización o rechazo del aire en los espacios interiores para garantizar la velocidad adecuada, de acuerdo con su orientación y la función que desempeñan, cuidando de que los impactos no sean directos en el norte, para proteger de las corrientes en la época de frío.

CUADRO 23 /

PRECIPITACION PLUVIAL

La precipitación pluvial se produce por el exceso en la cantidad de vapor de agua contenido en la atmósfera en forma de nubes, y se manifiesta en: lluvia, granizo o nieve. Es el segundo elemento básico para la clasificación climática, ya que en los diferentes climas, el vapor de agua es el gas que más influye considerándose lo siguiente:

<ul style="list-style-type: none"> ● CANTIDAD 	Relación que expresa que: a > cantidad de vapor de agua en la atmósfera > posibilidades de precipitación pluvial.
<ul style="list-style-type: none"> ● FUNCIONAMIENTO 	El vapor de agua es un gran absorbedor de la energía irradiada a la Tierra funcionando como regulador en la pérdida de calor lo que lo convierte en un factor determinante en el calentamiento y enfriamiento de la atmósfera, fenómenos que originan el movimiento del aire y con él la regulación de la temperatura. En el ámbito de la arquitectura y de la construcción, el no considerar la precipitación pluvial puede causar múltiples daños, desde el interrumpir los procesos de construcción en la obra negra y por ello no cumplir con los tiempos previstos gastando más recursos, hasta provocar problemas estructurales serios en la infraestructura y superestructura debido a las filtraciones, sin contar que también botan los acabados y maltratan las fachadas. Por su parte, en el ámbito urbano es vital considerar los escurrimientos naturales, la topografía o pendientes de los terrenos y los cuerpos de agua de la zona por urbanizar, ya que el no hacerlo puede provocar que en las épocas de lluvia se ponga en riesgo la seguridad de los habitantes de dicha región, así como la infraestructura construida. Hechos que cada año sacuden al país.

Las Normas de Desarrollo Urbano, SEDUE, plantean las recomendaciones y restricciones para el adecuado manejo ante la precipitación pluvial, como lo muestra la **TABLA 30** siguiente:

TABLA 30

Recomendaciones para manejar el factor: Precipitación pluvial	
ÁMBITO ARQUITECTÓNICO	ÁMBITO URBANO (NORMAS DE DESARROLLO URBANO, SEDUE)
Utilizar soluciones adecuadas como: * Goteros * Botaaguas * Cumbresas * Tanques captadores * Impermeabilizantes específicos para cada tipo de material * Pendientes adecuadas para techos y pisos, según la región y el tipo de clima * Es muy conveniente captar el agua de lluvia para su reutilización	Observar las siguientes restricciones: * Prohibido el uso urbano en terrenos inundables periódicamente (considerando un periodo de 20 años atrás), dejando una distancia mínima de 500mts. * Prohibido el uso urbano en zonas de recarga acuífera o cuerpos de agua * Cumplir con los porcentajes de área libre de construcción para recarga del subsuelo en los predios

Fuente: Elaboración propia con base en: Cantarell L. "Geometría, energía solar y arquitectura". Ed. Trillas, México, 1990; y las "Normas de Desarrollo Urbano" SEDUE.

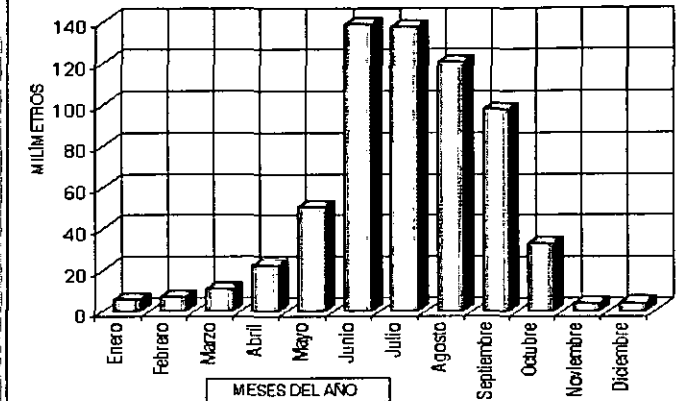
Para el análisis de la precipitación pluvial en el municipio de Cuautitlán Izcalli, se ha considerado el periodo de tiempo comprendido entre 1980 y 1990 por razones de disponibilidad de la información en el Servicio Meteorológico Nacional, expresando sus variaciones en la **TABLA 31**.

TABLA 31

Precipitación pluvial. Promedio de 1980 - 1990. Cuautitlán Izcalli.	
MES DEL AÑO	PRECIPITACIÓN PLUVIAL (MM)
Enero	5.3 mm
Febrero	6.9 mm
Marzo	10.3 mm
Abril	21.9 mm
Mayo	50.4 mm
Junio	138.4 mm
Julio	136.9 mm
Agosto	119.9 mm
Septiembre	97.5 mm
Octubre	32.8 mm
Noviembre	3.3 mm
Diciembre	3.9 mm

Datos del Servicio Meteorológico Nac.
Tarjeta 11 Clave 15-098
Fuente: Elaboración propia con base en los datos mencionados.

Promedio de la precipitación pluvial en el periodo de 1980 a 1990. Cuautitlán Izcalli.



PRECIPITACIÓN PROMEDIO = 627.5 mm

Como se observa, la presencia de mayor precipitación pluvial es en el verano (ratificando que el clima es Templado sub húmedo con lluvias en verano) ayuda a mantener la temperatura de esta temporada cálida dentro del rango de confort, además de que son niveles controlables; por el contrario en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero, la precipitación es muy escasa, lo que provoca sequía y a veces hasta desabasto, ya que los cuerpos de agua del municipio no se recargan lo suficiente. Por esta razón y otras de tipo ecológico, se hace necesaria la captación de agua de lluvia para su reutilización, pues si es captada adecuadamente puede ocuparse para abastecer los sistemas de riego, mantener los niveles de agua de las cisternas contra incendio, lavado de automóviles y ropa, e incluso abastecer a los muebles sanitarios, a cambio de un adecuado sistema de tratamiento por filtros.

Conclusión

Las normas consultadas para este capítulo recomiendan almacenar el agua de lluvia para utilizarla en la época de sequía.

En el caso del CEGEDIC, no existe ningún tipo de riesgo por los cuerpos de agua municipales ni por las pendientes de terreno, por lo que su objetivo principal será, la implementación de un sistema de captación de agua pluvial para su reutilización.

CUADRO 24 /

HUMEDAD RELATIVA

La humedad es la cantidad de vapor de agua en la atmósfera. Su origen es la evaporación (fenómeno que consiste en el cambio de un cuerpo del estado líquido al gaseoso, provocado de manera natural por el calor solar), mismo que se produce con mayor o menor rapidez obedeciendo las siguientes causas relacionadas con los elementos del clima que se han analizado:

● TEMPERATURA →	<u>A > TEMPERATURA > EVAPORACIÓN:</u> con variaciones según la época del año, por ejemplo, en el verano la evaporación es 3 veces mayor que en el invierno, y durante el día es 4 veces mayor que durante la noche.
● VIENTOS →	<u>A > VELOCIDAD DEL VIENTO > EVAPORACIÓN</u>
● PRESIÓN ATMOSFÉRICA →	<u>A > PRESIÓN ATMOSFÉRICA < EVAPORACIÓN</u>
● PRECIPITACIÓN PLUVIAL →	<u>A > EVAPORACIÓN > PRECIPITACIÓN PLUVIAL.</u> provocada por el choque con masas de aire de diferentes temperaturas principalmente frías, o con relieves montañosos.

Así mismo, la humedad atmosférica varía de acuerdo con las siguientes causas:

● HORA DEL DÍA →	En los continentes se observan dos máximos de humedad: a la 10:00hrs y 19:00hrs; y dos mínimos: a las 5:00hrs y 16:00hrs. En los océanos solo se presenta una máxima a las 14:00hrs. y una mínima a las 4:00hrs.
● ESTACIÓN DEL AÑO →	La mayor humedad se tiene en el verano y la menor en el invierno; lo que constata que a >temperatura > evaporación, y por ende > contenido de vapor de agua en la atmósfera.
● LATITUD Y LOS DEPÓSITOS DE AGUA →	La humedad es > en el ecuador que en los polos; y > en los océanos que en los continentes.
● ALTITUD →	La humedad disminuye con la altura de la atmósfera, de hecho la troposfera contiene el 90% del total de la humedad atmosférica.

HUMEDAD RELATIVA: Es la proporción entre la humedad absoluta y la cantidad máxima que podría contener la atmósfera a una temperatura determinada. Se expresa en porcentaje, siendo el 100% el límite que marca la saturación de la humedad relativa del ambiente.

Se mide con un el psicrómetro, aparato que consiste en dos termómetros a uno de los cuales se le cubre el bulbo con una tela mojada (conocido como bulbo húmedo) y el otro queda normal (llamado bulbo seco), así al evaporarse el agua del bulbo húmedo con mayor o menor rapidez, según la humedad contenida en la atmósfera, la temperatura desciende y la diferencia de ella con la del bulbo seco, a través de un cálculo establecido, indica la humedad relativa. Esto es importante porque a partir de los datos obtenidos del bulbo húmedo, los del bulbo seco y la relación de estos con la temperatura, se trazan los diagramas psicrométricos, instrumentos gráficos que sirven para definir las zonas de confort para cada tipo de clima, mismos que el arquitecto debe observar para resolver las problemáticas encontradas relacionadas con la humedad relativa.

TABLA 32

Recomendaciones para manejar el factor: humedad relativa.	
PROBLEMÁTICA	POSIBLES SOLUCIONES ARQUITECTÓNICAS
La falta de humedad relativa (inferior al 20%) le impide al ser humano respirar adecuadamente provocando enfermedades en las vías respiratorias y resequedad de garganta.	* Regular la cantidad de vapor de agua en la atmósfera por medio de la temperatura y la presión atmosférica del lugar. Se pueden utilizar espejos de agua, fuentes y vegetación utilizando la velocidad y dirección del viento para que conduzca su vapor de agua
El exceso de humedad relativa (superior al 70%) fastidia y molesta, además de provocar enfermedades de la piel. En la construcción todos los materiales están expuestos a la oxidación y putrefacción dependiendo de su naturaleza mineral u orgánica, sobre todo los que están en contacto directo con el suelo y su respectiva humedad	* Secar el aire pasándolo por espacios diseñados para ello utilizando el sol y materiales adecuados que pierden agua con la temperatura y por ello la absorben del aire * Utilizar impermeabilizantes adecuados para cada tipo de material

Fuente: Elaboración propia con base en: Cantarel L. "Geometría, energía solar y arquitectura". Ed. Trillas. México, 1990.

Conclusión

Estos conocimientos nos sirven para precisar en el control de la humedad relativa para lograr manejarla en el interior de los espacios arquitectónicos, considerando sus elementos y variables, para garantizar así que siempre se encontrará dentro del rango de confort establecido por las normas: de 20% a 70% de humedad relativa. En el caso del CEGEDIC, por el tipo de clima templado subhúmedo con lluvias en verano, las normas definen a la humedad relativa como NO CONSIDERABLE, es decir que no se tiene ningún problema al respecto.

CUADRO 25 / VEGETACION

La vegetación se puede considerar como un elemento vivo capaz de modificar las condiciones bioclimáticas de un lugar. Dada su capacidad de absorción del calor y la luz solar es un estabilizador de la temperatura, al mismo tiempo que, con una barrera de árboles y arbustos, se puede reducir de un 20% a un 50% la velocidad del viento, así como absorber de 5 a 8 decibeles producidos por sonidos ruidosos. Estas cualidades se pueden aprovechar de manera sustancial en la arquitectura. Así, la vegetación se puede clasificar de la siguiente manera de acuerdo a:

● SU FUNCIÓN →	a) Estructural _____ definen, separan, delimitan y/o protegen b) Ornamentales _____ enfatizan por su forma, color, textura o aroma
● SU CRECIMIENTO →	a) Árboles y arbustos _____ bajos, regular y alto (0.30m – 50.0m) b) Cubresuelos _____ a nivel de suelo (0.05m – 0.30m) c) Trepadoras _____ crecimiento a nivel de suelo d) Rastreras _____ a nivel de suelo (0.05m – 0.30m) e) Acuáticas _____ crecimiento a nivel del agua
● SU FOLLAJE →	a) Caducifolias _____ Pierden las hojas en invierno o en sequías b) Perennifolias _____ Siempre verdes, con hojas todo el año c) Semiperennes _____ Pierden sus hojas en alguna época del año

Al diseñar un espacio y proponer su vegetación, se debe considerar lo siguiente:

● EL FOLLAJE →	Establece la permanencia del follaje en diferentes épocas del año permitiendo o bloqueando el paso de la radiación solar, por ello es uno de los más importantes factores para la elección del tipo y lugar de la vegetación (Ej. Caducifolias y perennifolias)
● INTENSIDAD DE LA LUZ →	a) Baja _____ Crecen debajo de plantas de mayor altura b) Mediana _____ Se adaptan a la luz indirecta o a la reflejada c) Alta _____ Requieren insolación directa, son muy vistosas
● EROSIÓN →	Se recomienda utilizar especies de tipo rastrero o con raíz fibrosa para que se fijen al suelo y no les afecte la erosión del mismo (Ej. Césped, cactáceas y suculentas como la siempreviva)
● RESISTENCIA A SEQUÍA →	Se recomienda utilizar especies que almacenen agua y tengan hojas pequeñas para evitar la pérdida por evapo - transpiración
● COLOR →	Utilizado para enfatizar espacios principalmente exteriores, complementa ambientes armónicos gracias al color de la planta, de su flor o su fruto (Ej. Amaranto, bugambilia, crotos, dineraria o hiedras pintas)
● FORMA →	Se recomienda utilizar especies cuya forma (extensión y altura) esté de acuerdo con los objetivos estéticos y funcionales en cuanto a la necesidades de calor, luz y ventilación del espacio que las contendrán.
● CRECIMIENTO →	Nos permita diseñar el paisaje en el corto, mediano y largo plazo; sin embargo, se recomienda utilizar en su mayoría especies de crecimiento a largo plazo, ya que las que crecen rápido duran muy poco y se pueden perder los efectos de diseño planeados. (Ej. Jacarandas, encinos, álamos)

En la **TABLA 33**, se muestran las recomendaciones de diseño que marcan las Normas de diseño bioclimático para el manejo de la vegetación en el ámbito arquitectónico y urbano.

TABLA 33
Uso de la vegetación en el clima: Templado sub-húmedo (Cw).

TIPO	PERENNIFOLIA			CADUCIFOLIA			SEMI - PERENNE			TOTAL	
	ALTURA	NOMBRE	%	ALTURA	NOMBRE	%	ALTURA	NOMBRE	%		
ÁMBITO DE LA ARQUITECTURA	ÁRBOLES	Altos	Abeto, Encino, Pino real, Ocotea	20%	Altos	Fresno, Álamo, Sauce, Jecendera	70%	Medianos y Bajos	Piñal, Olmo chino, Álamo, Sicomoro	10%	100%
		Bajos			Medianos y Bajos	Palo loco	30%	Medianos y Bajos	Pistacia	70%	100%
	ARBUSTOS	Medianos	Escobilla, Hualde de noche, Nopal, Mamey, Aretillo	/	Altos y Medianos			Medianos y Bajos			
ÁMBITO URBANO	CUBRESUELOS	A nivel del suelo	Ferulito, Mito, Hiedra, Siempreviva, Agave, Acento, Plumbago	80%	A nivel del suelo	Deja, Amor seco, Hierba	/	A nivel del suelo	Manto de la virgen	20%	100%
		Total		100%			100%			100%	

Observaciones:

- Proteger con vegetación **PERENNIFOLIA** las fachadas orientadas al Poniente
- Plantación de vegetación **CADUCIFOLIA** cerca de los edificios orientados al Sur

ÁMBITO URBANO

- Área de vegetación = 15m² por vivienda
- Área de huerta del total de la vegetación = 40%
- La disposición de los edificios debe permitir grandes espacios soleados
- Plantación de arbustos **PERENNIFOLIOS** para definir áreas de convivencia y conservar el calor en época de invierno
- Plantación de vegetación **CADUCIFOLIA** en las plazas de reunión y en las circulaciones
- Respetar y cultivar la vegetación endémica del sitio integrándola al diseño del paisaje
- Los pavimentos deberán ser permeables.

Fuente: "Manual para el diseño bioclimático y ecológicas en conjuntos habitacionales" INFONAVIT. 1989, pp 38 y 62.

Conclusión

Finalmente, el adecuado uso de la vegetación integrada a la arquitectura podría considerarse como el complemento ideal para el diseño de los espacios tanto interiores como exteriores, con mayor adaptación y respeto al microclima del lugar, sin representar un gasto de recursos.

- En relación con las orientaciones, el diseño de la vegetación debe considerarse:
- **NORTE** _____ Uso de cubresuelos para no obstruir la insolación y ventilación natural.
 - **SUR** _____ Uso de vegetación **CADUCIFOLIA**
 - **ESTE** _____ Uso de vegetación **CADUCIFOLIA** de alta, mediana y baja
 - **OESTE** _____ Uso de vegetación **PERENNIFOLIA** para proteger de la insolación directa

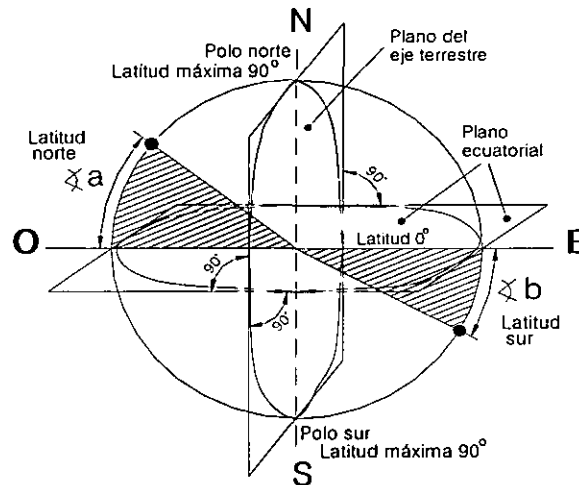
CUADRO 26 / ASOLEAMIENTO Y MONTEA SOLAR²⁴

El asoleamiento o insolación es el total de radiación solar, o energía emitida por el sol, que llega a la Tierra y a una superficie en forma de rayos directos, difusos o reflejados. A diferencia de los primeros, los rayos difusos llegan de manera indirecta en forma de energía dispersa y producen sombras en días claros, mientras que los rayos reflejados son los que llegan desde superficies adyacentes. Es importante recordar que debido a la forma e inclinación de la Tierra (23° 27') la distribución de calor no es igual en toda su superficie. Así, mientras en el ecuador la concentración de calor es mayor por estar a una distancia menor del sol y con rayos perpendiculares, en el polo norte esta disminuye considerablemente y en el polo sur a los 90° nunca se tendrá al sol de frente.

En el ámbito de la arquitectura, dicha insolación se relaciona directamente con la temperatura de un lugar determinado y frecuentemente se tiene que manipular para conservar los espacios interiores dentro del rango de la zona de confort - 21° a 27° - del Hombre (ver TABLA 26). Temperatura efectiva y Bienestar térmico en el Hombre; por otro lado, el cuantificar el calor que llega a las fachadas, según su orientación, puede permitir el aprovechamiento máximo de la energía solar, para proveer y no en la producción de sistemas artificiales de iluminación y climatización. Para cualquiera de las situaciones anteriores se requiere conocer la dirección e inclinación de los rayos solares durante el año y a diferentes horas del día, para lo cual se utiliza la MONTEA SOLAR ESFÉRICA O CILÍNDRICA (la elección de una u otra únicamente depende del grado de dominio de la Geometría descriptiva que el arquitecto tenga).

La MONTEA SOLAR ESFÉRICA es la representación geométrica real de todos los rayos solares durante el año en un lugar determinado, desde el amanecer hasta el anochecer, mientras que la MONTEA SOLAR CILÍNDRICA es una representación geométrica simplificada de los mismos rayos.

El factor más importante para el trazo de la montea solar es la **LATTUD** del lugar, ya que la variación en la inclinación de los rayos solares dependerá de ella durante cada estación del año (con sus respectivos cambios de clima). La latitud es un ángulo que se mide a partir de un plano horizontal ecuatorial (ubicado en el ecuador igual a 0°) y la recta perpendicular a este que llega a los Polos formando un ángulo de 90° definiendo la máxima latitud Norte ó Sur. Cualquier punto sobre la Tierra se encuentra entre este rango de 0° a 90° hacia el Norte del ecuador o hacia el Sur, por ello los ángulos marcados nunca serán mayores a 90°.



24 Texto de apoyo para el desarrollo de este tema: Cantarel Lara J. "Geometría, energía solar y arquitectura". Ed. Trillas, México, 1990.

A continuación se expone un procedimiento simplificado para el trazo de la montea solar cilíndrica, ya que, su desarrollo permite un manejo más práctico para la obtención de los rayos solares de un lugar y hora determinados, en este caso el municipio de Cuautitlán Izcalli.

PROCEDIMIENTO SIMPLIFICADO PARA EL TRAZO DE LA MONTEA SOLAR CILÍNDRICA²⁵

Ejemplo: Municipio de Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx. (Latitud Norte 19° 40' 0")

- PASO 1 → Trazar la representación geométrica de la Bóveda Celeste, a partir de un punto central (Punto L) y la Línea de Tierra.
 - PASO 2 → Marcar la latitud del lugar a partir del punto L (considerado en el ecuador) hacia el Norte (a < 90° hacia la derecha) o hacia el Sur (b < 90° hacia la izquierda) según corresponda (ver fig.1).
- En este caso, la latitud del municipio es Norte a 19° 40' 0" y por tanto se marcará como a < 90°, hacia la derecha.

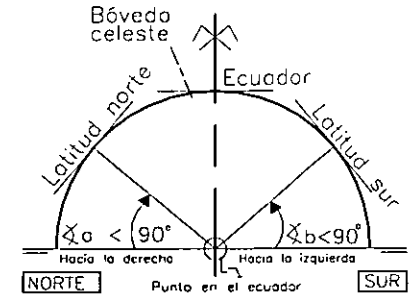


Fig. 1. Primer trazo: bóveda celeste y línea de tierra y la latitud correspondiente.

- PASO 3 → Trazar una recta perpendicular a la latitud marcada a partir del punto L, que representará los equinoccios (puntos en que los rayos del solares son perpendiculares al ecuador celeste) de primavera (EP) y otoño (EO) a las 12:00hrs (ver fig.2).

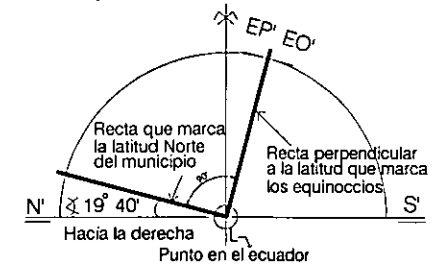


Fig. 2. Marcar la latitud de lugar y la perpendicular a esta.

- PASO 4 → Trazar las rectas que representan a los solsticios (puntos en que los rayos solares son oblicuos al ecuador celeste) de verano (SV) y de invierno (SI), midiendo un ángulo de 23° 27' (eje de rotación de la Tierra) a partir de la recta de los equinoccios, y el punto L, a la izquierda y derecha respectivamente.

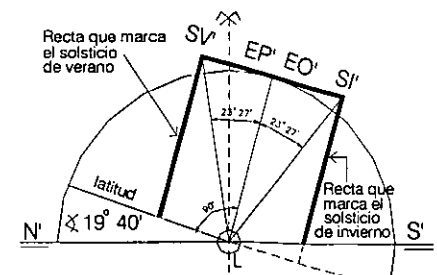


Fig. 3. Trazo de la representación cónica del recorrido solar

- PASO 5 → Trazar las rectas perpendiculares que unen estos puntos con la recta de la latitud del municipio así se forma la representación geométrica cilíndrica (en el plano frontal) del recorrido solar sobre la bóveda celeste en 4 fechas específicas (EP', EO', SV' y SI'), sobre el municipio (ver fig.3).

25 Este procedimiento simplificado consta de 17 pasos para obtener: el trazo de la montea solar cónica con la hora exacta de salida y puesta del sol; la inclinación y dirección de los rayos solares en un día específico; y el trazo de los cardooides. Es elaborado por la autora de esta tesis con base en Op.Cit. Cantarel Lara J.

CONTINUA CUADRO 26 / ASOLEAMIENTO Y MONTEA SOLAR

- PASO 6** → Dividir el medio círculo superior (bóveda celeste) a cada 15°, ángulo que representa 1hr del día, a partir de la recta de las 12:00hrs, marcando de las 6:00hrs a las 18:00hrs, y lo mismo en la vista del plano horizontal.
- PASO 7** → Transportar las horas marcadas en la bóveda celeste a la representación geométrica cilíndrica. Posteriormente llevar la proyección de los trazos a la vista del plano horizontal donde se apreciará la aparente curvatura (por ser planos de canto al vertical) de dicho cilindro.
- PASO 8** → Encontrar la hora de salida y puesta del sol en los solsticios Verano (SV) e Invierno (SI)-no es necesario para los equinoccios ya que siempre la salida del sol será a las 06:00hrs y la puesta a las 18:00hrs-. Para ello se parte del **ÁNGULO B°**, que se forma del **PUNTO X** al **PUNTO Y**, de este al punto **L'** (ver fig. 4). Una vez definido el **ÁNGULO B°** se mide y se aplican las fórmulas de la **TABLA A**.

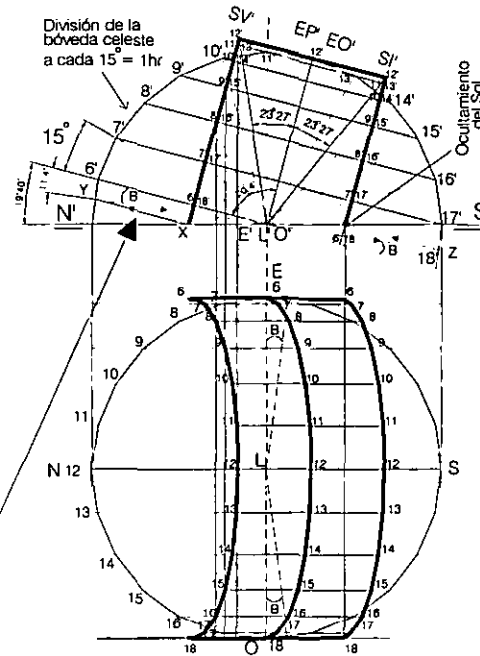


Fig. 4. Trazo de las horas del día, Ángulo B°, y los PUNTOS X y Y en las dos proyecciones (vertical y horizontal)

TABLA A

Fórmulas para calcular la hora exacta de la salida y puesta del sol en los solsticios de Verano (SV) e Invierno (SI)			
Solsticio de Verano	Salida del sol *antes de las 6:00hrs	6:00 hrs - 4' (B)	Donde: 4' multiplicado por B° es resultado de la regla de tres: $15^\circ - 60'$ (igual a 1hr) $B^\circ - X$ B = ángulo medido en la montea $4' = 0,066^\circ$ (transformación en décimas de grado para multiplicarse por B°)
	Puesta del sol *después de las 18:00hrs	18:00 hrs + 4' (B)	
Solsticio Invierno	Salida del sol *después de las 6:00hrs	6:00 hrs + 4' (B)	
	Puesta del sol *antes de las 18:00hrs	18:00 hrs - 4' (B)	

Fuente: Elaboración propia con base en Cantarell L.J. "Geometría, energía solar y arquitectura". Ed. Trilce, 1990. pp.93,94,95.

Para el caso específico de la montea de Cuautitlán Izcalli, es el ángulo $B = 11,4^\circ$, que multiplicado por $0,066^\circ$ (valor de 4') = $0,752^\circ = 45,1' = 45' 6''$. Ver los resultados en la siguiente tabla:

RESULTADOS

Salida y puesta del sol en el SV y SI en Cuautitlán Izcalli			
Solsticio de Verano	Salida del sol *antes de las 6:00hrs	6:00 hrs - 4' (B)	$6:00 - 45' 6'' = 05: 14' 54''$ Hrs
	Puesta del sol *después de las 18:00hrs	18:00 hrs + 4' (B)	$18:00 + 45' 6'' = 18: 45' 6''$ Hrs
Solsticio Invierno	Salida del sol *después de las 6:00hrs	6:00 hrs + 4' (B)	$6:00 + 45' 6'' = 06: 45' 6''$ Hrs
	Puesta del sol *antes de las 18:00hrs	18:00 hrs - 4' (B)	$18:00 - 45' 6'' = 17: 14' 54''$ Hrs

Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos de la montea solar y la aplicación de la TABLA 3A.

Hasta este momento se tiene todo el trazo de la montea solar listo para analizar los rayos solares en 4 días específicos del año: 1) Equinoccio de primavera (EP) 21 de marzo; 2) Equinoccio de otoño (EO) 21 de septiembre; 3) Solsticio de verano (SV) 21 de junio; 4) Solsticio de invierno (SI) 21 de diciembre. Sin embargo, también se puede analizar un día cualquiera a través del círculo de fechas. En este caso, solo se analizará un día del mes de ENERO donde, según la TABLA 27, se registran las temperaturas más bajas, para proporcionar la mayor insolación posible y evitar las barreras arquitectónicas. No se analiza un día caluroso ya que según el análisis realizado no se tienen problemas con las temperaturas máximas.

- PASO 9** → Trazar el círculo de fechas para ubicar el día del año que se desea estudiar considerando 1° por cada día a partir de la fecha de los equinoccios o los solsticios. En este caso se ubica el día 10 de enero, con una separación de 20 días del 21 de diciembre, por lo tanto a 20° de este (ver fig.5).
- PASO 10** → Referir el día 10 de enero al cilindro en proyección vertical cuidando las zonas de imprecisión para no marcar días falsos y posteriormente en el plano horizontal (ver fig.6).
- PASO 11** → Trazar como ejemplo la proyección de los rayos del día 10 de enero a las 10:00hrs y 13:00hrs (ver fig.6).

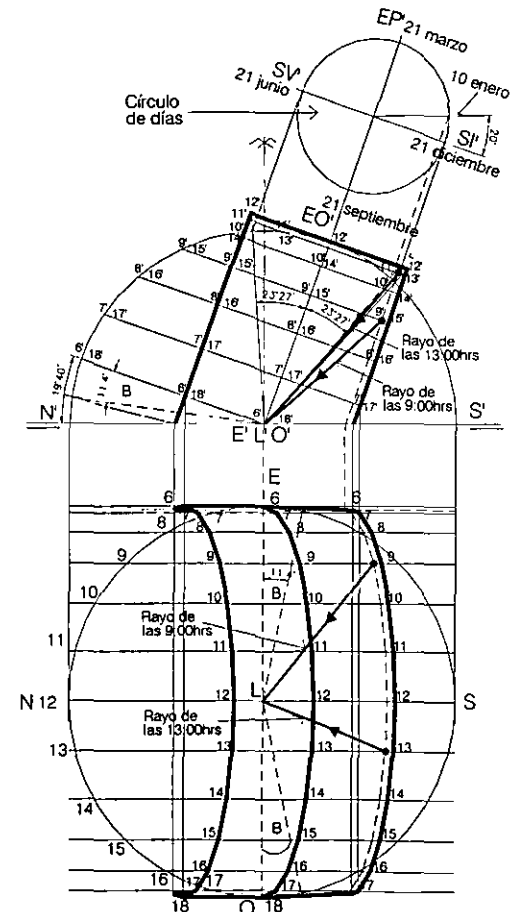


Fig. 5. Trazo de l círculo de los días con sus respectivas proyecciones (plano vertical y horizontal)

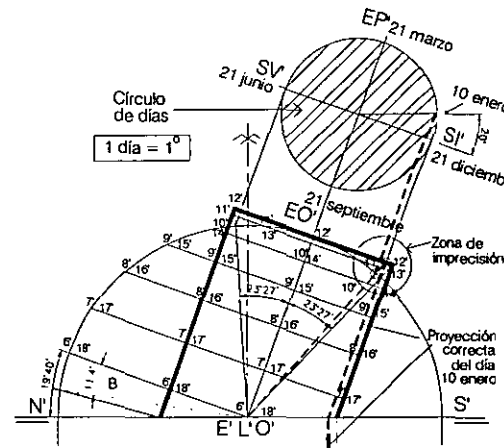


Fig. 6. Trazo para la corrección de l círculo de los días en la bóveda celeste.

Al conocer la inclinación (plano vertical) y la dirección (plano horizontal) de los rayos solares en un día específico, se puede diseñar garantizando la entrada de estos rayos en los interiores y evitar la pérdida de temperatura en la época de frío.

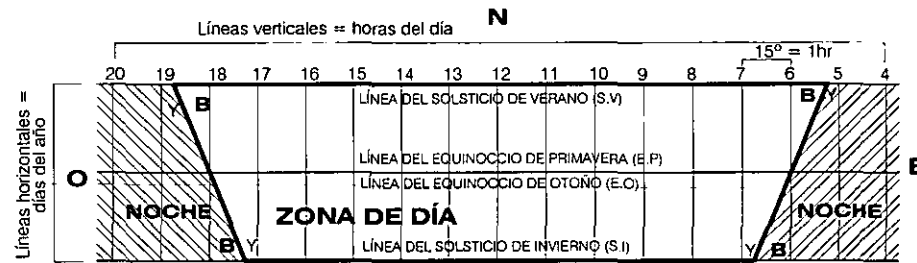
CONTINUA CUADRO 26 / ASOLEAMIENTO Y MONTEA SOLAR

Finalmente, se puede calcular la cantidad de asoleamiento por fachada durante todo el año. Para ello se debe obtener el desarrollo cónico de la montea solar, conocido como "CAJA DE RAYOS SOLARES", y los CARDIOIDES que son representaciones gráficas de los porcentajes de asoleamiento por fachada.

● PASO 12 → Trazar el rectángulo que representa al cilindro formado en la montea solar con los siguientes datos:

- a) altura = días del año (marcando los S.V, E.P, E.O y S.I)
- b) longitud = horas - sol del día

● PASO 13 → Trazar sobre el desarrollo cónico las zona de día, transportando la hora exacta en que se cortan los días en el SV y SI (según Bº en horas), no hace falta cálculo en los E.P y E.O ya que siempre se cortan a las 6:00hrs y 18:00hrs (ver fig. 7).



● Se pueden usar escalas diferentes y no se altera el resultado

Fig. 7. Trazo del desarrollo cónico con sus zonas de día y de noche respectivamente.

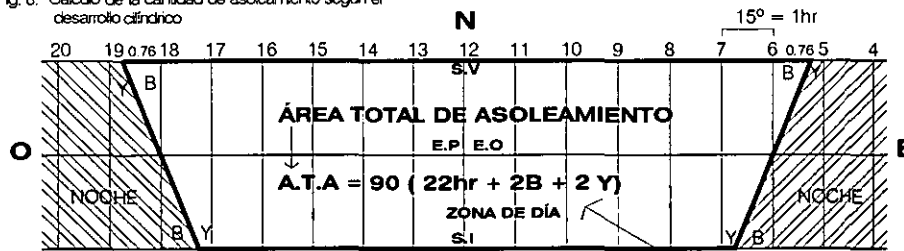
● PASO 14 → Calcular la cantidad de asoleamiento, en porcentaje, que es igual a la suma de todos los días con sus horas - sol, considerando que las rectas horizontales son días, y según el número de rectas verticales que atravesare, dará las horas de asoleamiento por día; pero como para cada día es distinto, el cálculo anual se puede simplificar obteniendo el área del trapecio (que se forma en el desarrollo cónico por las horas - sol, ver fig. 8), donde:

$$A = \frac{h(a + b)}{2} \quad \text{ó} \quad \text{Asoleamiento} = \frac{180 \text{ días} [(S.V' 12hrs + B + B) + (S.I' 10hrs + y + y)]}{2}$$

- A = asoleamiento anual = 100%
- h = altura (igual a 180 días)
- a = base mayor (solsticio de verano)
- b = base menor (solsticio de invierno)

Simplificación de la fórmula para el cálculo anual:
ASOLEAMIENTO ANUAL (100%) = 90 (22 hrs + 2B + 2 y)

Fig. 8. Cálculo de la cantidad de asoleamiento según el desarrollo cónico



donde:
 B = 11.4º / pero considerando que 15º = 1hr/ entonces [B = 0.76 hr]
 Y = 1hr - B = 1hr - 0.76 hr entonces [Y = 0.24hr]

Área total en Cuautitlán lzc. **2,160**

● PASO 15 → Para calcular el porcentaje de asoleamiento en cada fachada, se tienen que tomar las referencias marcadas en los diferentes planos de la montea solar trazada, para poder transportar los datos al desarrollo cónico (por las horas - sol) obteniendo el área de cada fachada correspondiente en relación con el recorrido del sol. El procedimiento para definir las fachadas en la montea solar es el siguiente (trazado con líneas punteadas; ver fig. 9):

ESTE-OESTE Definidas por una recta que corta al desarrollo cónico justo a las 12:00 hrs y lo divide en 2 partes iguales equivalentes al 50% de asoleamiento calculado.

NORTE-SUR Definidas por la perpendicular a la recta N' - S', que divide a la bóveda celeste en 2 partes iguales y que se intersecta con el cilindro de la montea en diferentes horas del día (ver plano vertical). Dichas intersecciones se apoyan en los solsticios de verano o invierno, según corresponda, para medir su distancia real en cada hora y transportarla al desarrollo cónico.

NORESTE-SUROESTE Marcadas por una línea que divide al Norte del Este por la mitad (a 45º del punto L en plano horizontal) cuya prolongación divide también al Sur y Oeste. Dicha línea corta al cilindro de la montea solar generando 3 puntos ubicados cada uno sobre el SV, EP y E.O, SI, pero como no son intersecciones que precisan la hora exacta, para que se transporten al desarrollo cónico será necesario encontrar el ángulo Z (que se traza de la misma manera que se trazó el ángulo B y se midió directamente su valor en grados) una vez encontrado los grados correspondientes a cada punto se transforman el horas y se suman o restan según sea el caso.

NOROESTE-SURESTE El mismo procedimiento para el Noroeste - Sureste pero en sentido inverso.

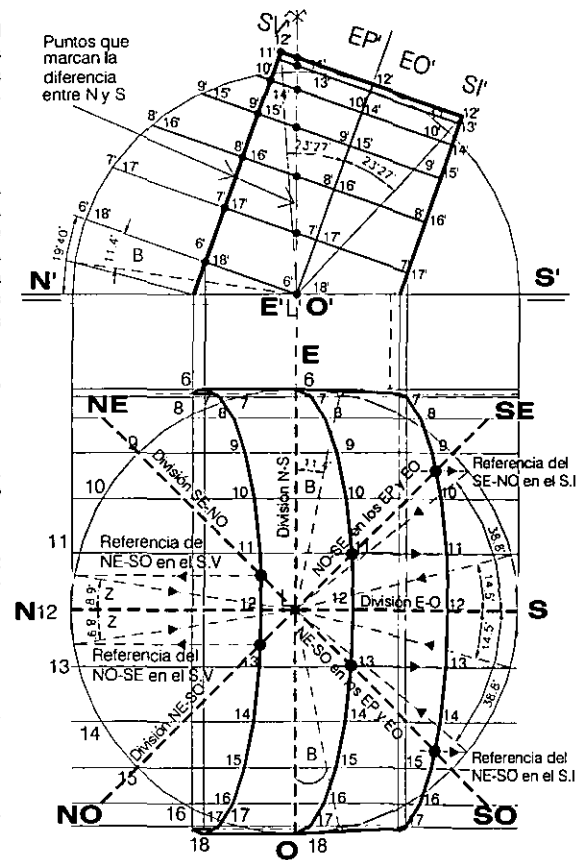
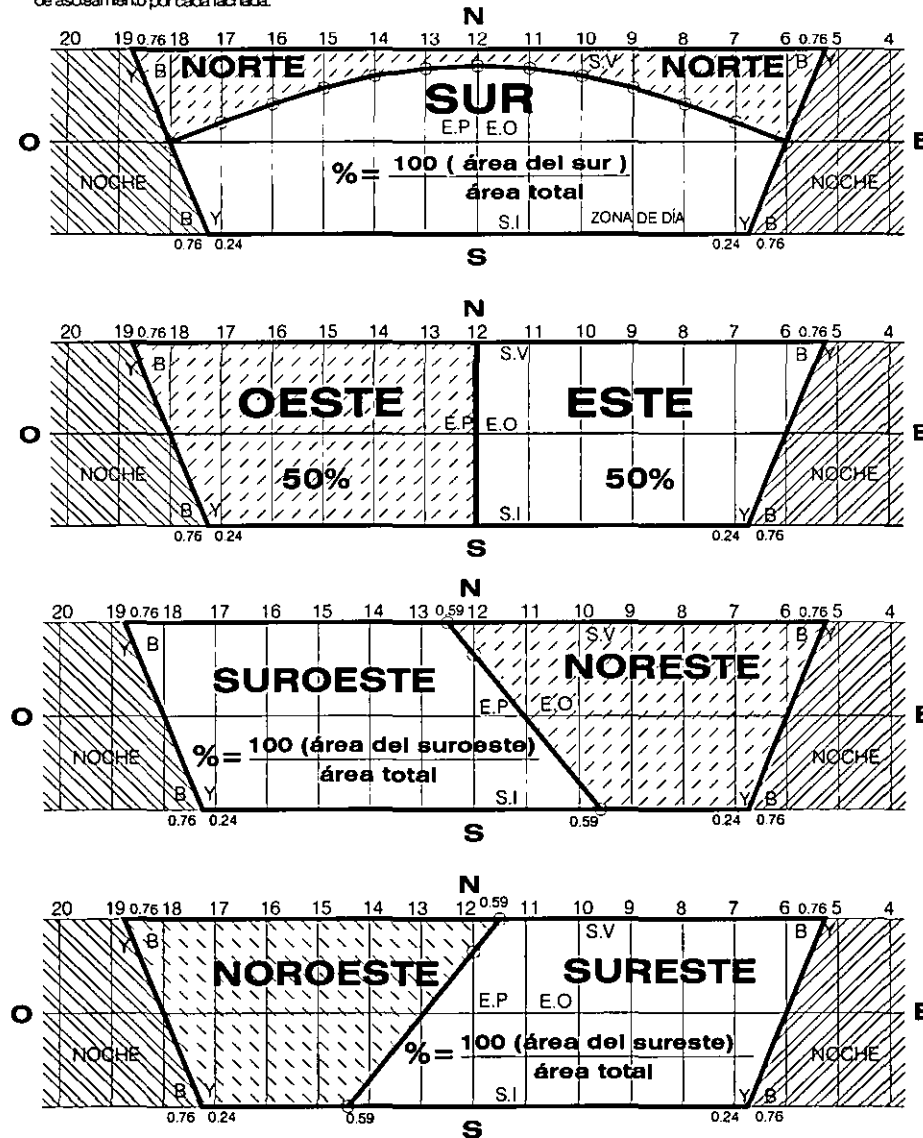


Fig. 9. Trazo para obtener los porcentajes de asoleamiento por cada fachada.

CONTINUA CUADRO 26 / ASOLEAMIENTO Y MONTEA SOLAR

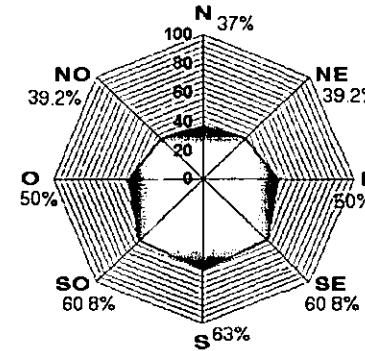
PASO 16 → Una vez trazadas las intersecciones de los planos que definen las fachadas con el cilindro formado en la montea solar, se procede a transportar la información al desarrollo cónico quedando como los siguientes gráficos, que también muestran las fórmulas aplicables a cada caso para calcular el área de asoleamiento por fachada (se entiende que basta con calcular una, ya que la otra equivaldrá al complemento para cerrar en 100%; ver fig. 10):

Fig. 10. Trazo, en el desarrollo cónico, del porcentaje de asoleamiento por cada fachada.

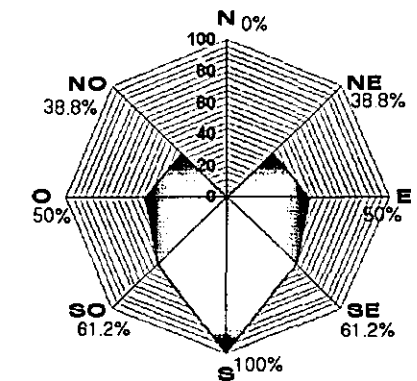


PASO 17 → Por último, se trazan los cardioides que son la representación gráfica de los porcentajes de asoleamiento en cada fachada, de acuerdo con el área calculada sobre el desarrollo cónico y pueden ser: anual, mensual, semanal o por días específicos; la diferencia para el cálculo es que para los grupos de días el 100% es el área que su proyección forma en el desarrollo cónico, mientras que para un solo día el 100% es igual a las horas - día que toque. En este caso se traza el cardiode anual, de equinoccios (EP y EO) y los de solsticio de verano (S.V) e invierno (S.I.), para el municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México.

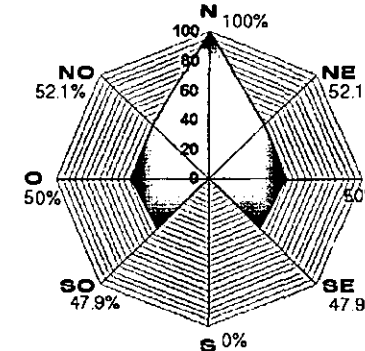
Cardioides Anual



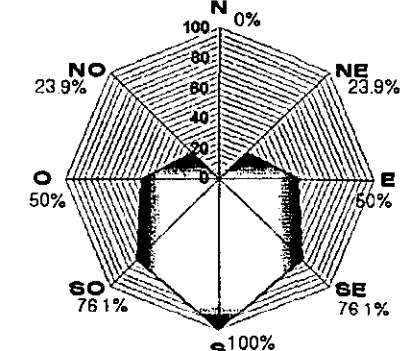
Cardioides equinoccios EP-EO



Cardioides Solsticio-Verano



Cardioides Solsticio-Invierno



Conclusión

Según la latitud del municipio (19°40'0"), el porcentaje de asoleamiento se concentra la mayor parte del año en las fachadas del **SUR, SURESTE y SUROESTE** (ver cardioides), por lo tanto, se procurará que los espacios habitables esenciales del proyecto arquitectónico tengan dichas orientaciones. Al respecto, las Normas de Diseño Bioclimático mencionan que se debe aprovechar el asoleamiento directo y la transmisión de calor por los materiales y colores oscuros en los techos, para conservar la temperatura en el invierno.

Tesis profesional

arquitectura

5.1. EL MICRO CLIMA EN EL SITIO

CONCEPTOS BÁSICOS:

● **BIENESTAR TÉRMICO** → Es el estado físico y psicológico de agradabilidad en el cual un individuo se encuentra en condiciones térmicas óptimas para realizar determinadas actividades al interior de una edificación, con el mínimo desgaste físico y el menor consumo de energía.

● **ZONA DE CONFORT** → o zona de bienestar térmico que tiene los siguientes parámetros:
1) Temperatura Efectiva* de 21° a 27°
2) Presión de vapor entre 4 a 7 mm Hg
3) Humedad relativa del 20% al 70%

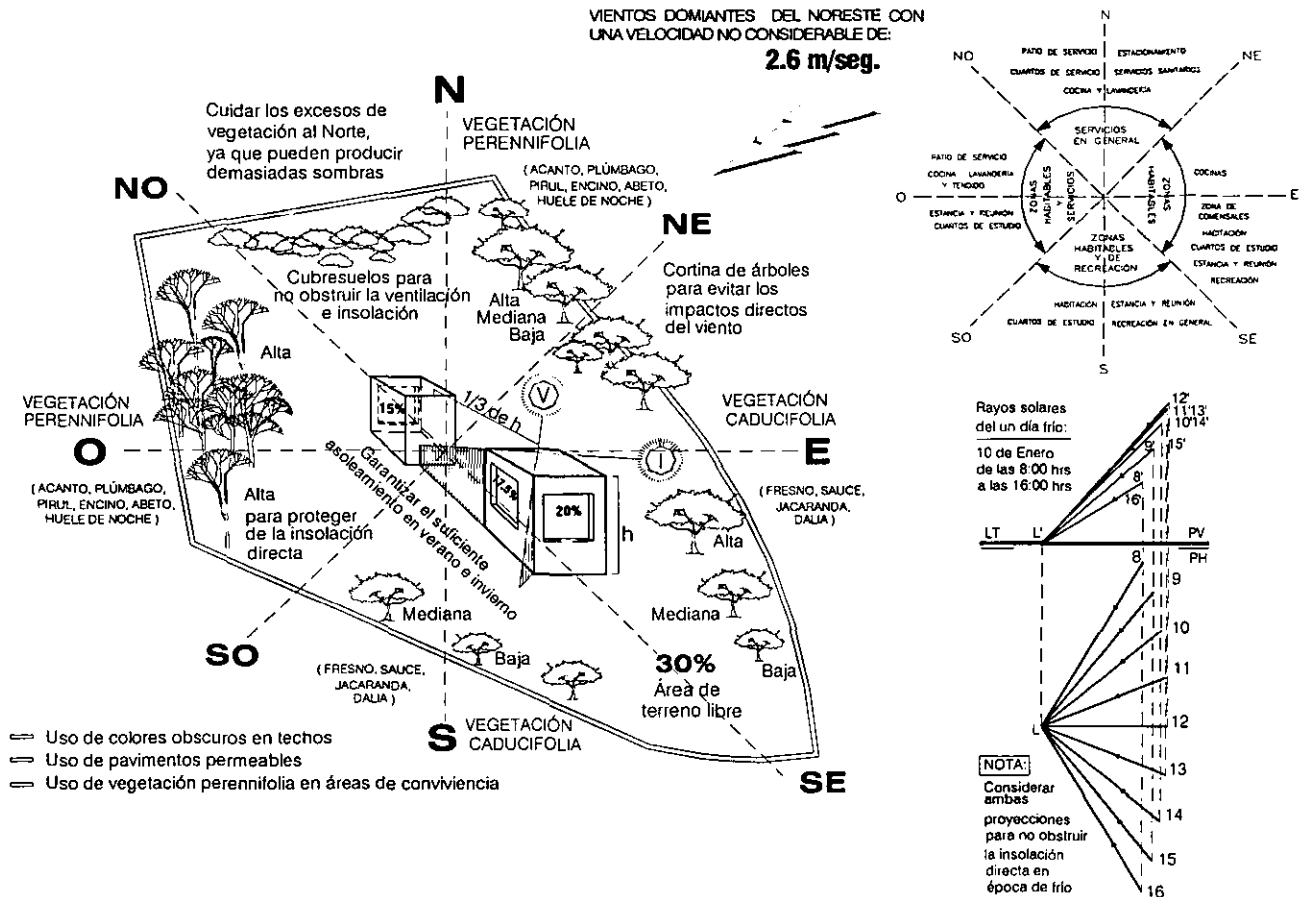
21° a 27°

*Temperatura Efectiva = Temperatura ambiente sin considerar el efecto de regulación del viento.

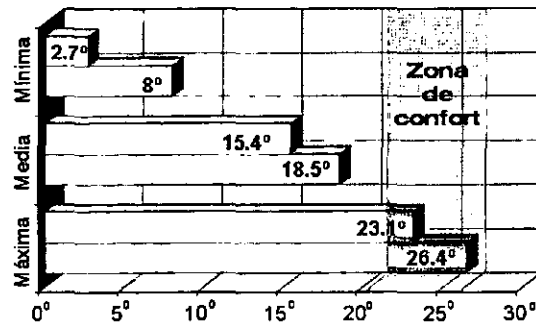
● **DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS:**

DATOS DEL MUNICIPIO: (LOCALIZACIÓN)

Latitud mínima:	19° 35' 05"	Latitud máxima:	19° 43' 44"
Longitud mínima:	99° 10' 31"	Longitud máxima:	99° 17' 23"
Altitud:	2320 msnm (metros sobre el nivel del mar)		
Clima:	Templado sub-húmedo con lluvias en verano (Cw)		
Colinda:	Al Norte Tepotzotlán y Cuautitlán de Romero Rubio Al Sur Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz. Al Este Cuautitlán de Romero Rubio Al Oeste Nicolás Romero		

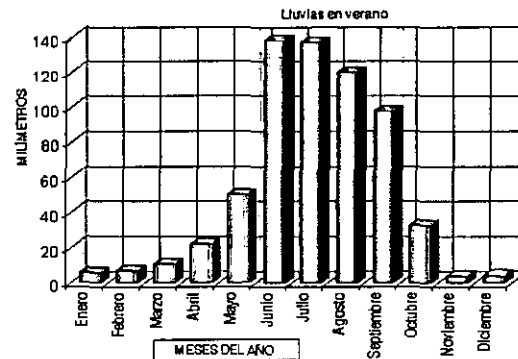


Promedio de Temperaturas, Cuautitlán Izcalli.



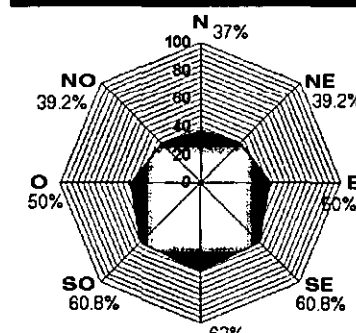
Problemas con las temperaturas bajas

Promedio de precipitación pluvial, Cuautitlán Izcalli.



627.5mm anuales para aprovechar en época de sequía

Cardioides Anual



Orientaciones favorables al SE, S y SO

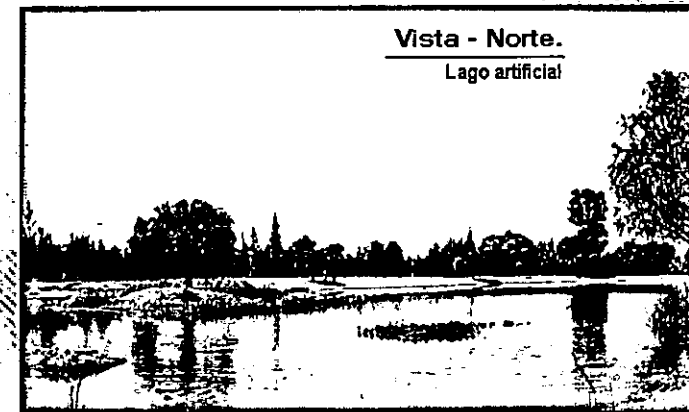
- Temperatura máxima
- Temperatura media
- Temperatura mínima
- Vientos
- Precipitación pluvial
- Humedad relativa
- Vegetación

Donde: Bien Mal Regular

“ Platón decía – un triángulo no es la situación de tres puntos en el espacio sino la idea que los une y relaciona – así, quien piensa en calles como rayas o en rayas como calles, ni planifica ni dibuja, sólo exhibe su ignorancia ”

D. García Ramos.

Capítulo



Vista - Norte.
Lago artificial

El entorno del terreno



6. EL ENTORNO DEL TERRENO

Si se concibe a la obra arquitectónica como el resultado de la integración de ésta con su medio ambiente, se entiende que los elementos y factores, tanto del medio físico como el medio social, que la rodean influyen directamente en sus soluciones. Por ello, es fundamental el estudio de su interrelación con las características y condiciones socio culturales de los habitantes, el manejo de los elementos del clima, el paisaje natural y la infraestructura e imagen urbana del lugar, es decir, de los espacios libres, volúmenes construidos, el paisaje y los servicios con que se cuenta, todo ello constituye el entorno. Para ello, se puede recurrir a la siguiente clasificación según la naturaleza de los mismos:

- 1) **EL MEDIO FÍSICO** → que a su vez está conformado de manera general por:
- EL MEDIO FÍSICO NATURAL:** constituido por los elementos de tipo natural como el clima²⁶, la topografía, hidrografía, orografía, geomorfología, edafología, sismología, flora y fauna del lugar
 - EL MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL:** constituido por los elementos creados por el hombre, tales como las redes de comunicación y los espacios adaptados, abiertos o cerrados, destinados a la vivienda, el equipamiento, la industria o la preservación ecológica, que generan la imagen urbana del lugar.
- 2) **EL MEDIO SOCIAL** → que se refiere a los diferentes **ASPECTOS SOCIALES** de la comunidad que habita el lugar, tales como:
- Las características de la población inmediata
 - El tipo de organizaciones sociales, religiosas o políticas existentes

El Medio físico natural :

se analizan las condicionantes físicas naturales del lugar para definir si son adecuadas al tipo de proyecto del CEGEDIC, recurriendo para su evaluación a las "NORMAS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO DE VIVIENDA", INFONAVIT, 1985.

El medio físico artificial :

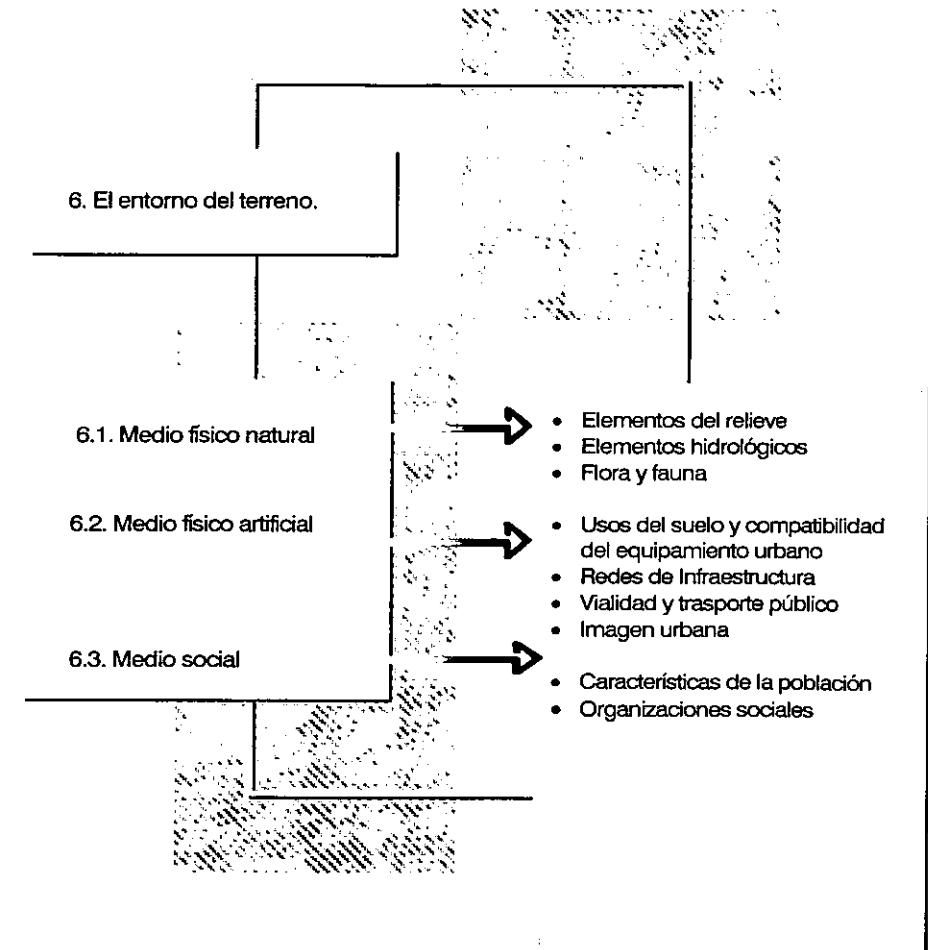
se analizan las condicionantes físicas artificiales del lugar, para definir si son adecuadas según los requerimientos del tipo de proyecto del CEGEDIC, establecidos en el "SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO", SEDUE.

El medio social :

se analizan las condicionantes sociales del lugar, para definir el tipo de requerimientos que las organizaciones sociales, en caso de existir, establezcan al CEGEDIC.

Esquema de estudio .

El presente capítulo se desarrolla bajo el esquema general siguiente:



²⁶ Dada la importancia y especificidad del factor CLIMA, este se analizó por separado en el capítulo 5: El clima, por lo que, solo se hará mención de sus características en los antecedentes del sitio, pp. 87.

6.1. MEDIO FÍSICO NATURAL

Para una adecuada planeación de los asentamientos humanos urbanos, y por tanto de la arquitectura, es fundamental considerar las siguientes generalidades relacionadas con el medio físico natural:

- Es fundamental comprender, respetar y saber utilizar los recursos del medio natural, de tal manera, que los asentamientos humanos no generen desequilibrios en los sistemas naturales que habitan.
- Se debe comprender que los elementos del medio físico natural interactúan entre sí, de manera que cualquier acción sobre uno de ellos origina reacciones en las que los demás elementos del sitio, e inclusive de otros lugares, y que en la mayoría de los casos, dichas reacciones **NO SON REVERSIBLES**.
- También se sabe que el medio físico natural tiene determinada capacidad de carga, es decir, un límite de adaptación ante los elementos ajenos y modificadores de sus procesos naturales, por ello cuando se excede dicho límite se presentan desequilibrios, negativos para los habitantes naturales del sitio.
- Es indispensable ser consciente de que los recursos del medio físico natural son limitados y en la mayoría de los casos **NO RENOVABLES**.

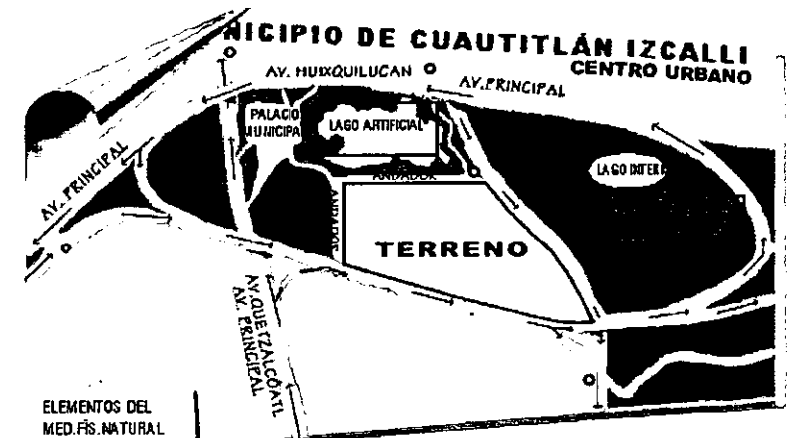
Los elementos que constituyen el medio físico natural y que interactúan con los asentamientos humanos para producir una arquitectura integrada con el medio ambiente son:

- **EL CLIMA** → que determina acciones específicas para mantener los niveles de confort para el desarrollo de las actividades del hombre, de acuerdo principalmente con la temperatura, vientos, precipitación pluvial y humedad relativa del lugar.
- **ELEMENTOS DEL RELIEVE** → analizados por la geomorfología (que incluye a la topografía), edafología y sismología, definen, de acuerdo con la forma, composición y comportamiento del suelo, las zonas propicias para el desarrollo urbano y otros usos.
- **ELEMENTOS HIDROLÓGICOS** → definen y marcan las restricciones, uso y cuidado del agua para su aprovechamiento racional y la seguridad de los asentamientos humanos.
- **FLORA Y FAUNA** → con sus funciones ecológicas y reguladoras del clima, se deben integrar al diseño urbano, procurando mantener a las especies endémicas, y en el caso de la fauna, a las especies positivas, mismas que ayudan a detectar los problemas que se están manifestando en el sistema natural que habitan.

ANTECEDENTES DEL MEDIO FÍSICO NATURAL EN EL ENTORNO DEL TERRENO.

● **DATOS CLIMATOLÓGICOS DEL TERRENO DONDE SE PROYECTA EL CEGEDIC :**

NOMBRE :	Predio seleccionado para la construcción del CEGEDIC.
UBICACIÓN:	Av. Constitución y Av Dr. Jiménez Cantú s/n, colindando con el palacio municipal, frente al Parque ecológico de las Esculturas. Col. Centro Urbano, Cuautitlán Izcalli, Estado de México. México.
MICRO-CLIMA:	Templado sub-húmedo con lluvias en verano (Cw):
TEMPERATURA:	Media Anual de 26.9°C
VIENTOS REINANTES:	Dirección de Norte a Sur
VIENTOS DOMINANTES:	Noreste, con una velocidad de 2.6km/s
PRECIPITACIÓN PLUVIAL:	Del orden de los 627.5mm anuales con lluvias en el verano que llegan hasta los 400mm
HUMEDAD RELATIVA:	60.3%
CUERPOS DE AGUA:	Lago artificial frente al palacio municipal y el terreno; lago artificial al interior del "Parque de las Esculturas".
VEGETACIÓN:	Existen varias zona de vegetación circundante al predio, de las cuales la más importante es el "Parque de las Esculturas", mismo que influye directamente en el micro-clima regulando la temperatura y la humedad del lugar.



Fuente: Elaboración propia con base en observaciones de campo

CUADRO 27 / ELEMENTOS DEL RELIEVE EN EL ENTORNO

El relieve es el conjunto de formas estructurales y accidentales que constituyen la capa más superficial de la corteza terrestre. Las ciencias que intervienen en el análisis del relieve son:

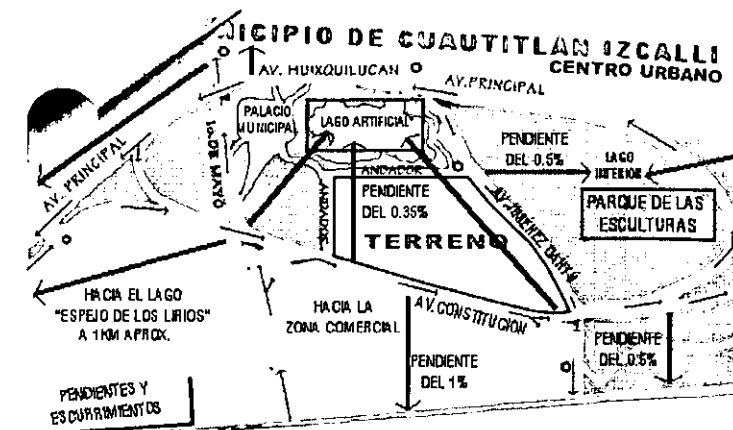
● GEOMORFOLOGÍA	→	analiza el relieve terrestre y su evolución, que ha dado origen a los valles, llanuras, mesetas, etc. Es a través de la topografía como se puede registrar el estado del relieve identificando variaciones en las alturas y/o depresiones del mismo, estas se miden en porcentajes de pendiente y de acuerdo a ellos se establecen los rangos aceptables para que se pueda dar el desarrollo urbano.
● LITOLOGÍA	→	analiza la estructura y composición del suelo sedimentario. A través de esta, se pueden determinar las características del suelo que se planea utilizar y por tanto evaluar si es adecuado, o no, para el desarrollo urbano, además de marcar las restricciones o recomendaciones para su uso racional.
● EDAFOLOGÍA	→	analiza la estructura y composición de los suelos, básicamente los que sirven de soporte a la capa vegetal de la corteza terrestre. A través de esta, y junto con la litología, se pueden determinar las características del suelo que se planea utilizar y por tanto evaluar si es adecuado, o no, para el desarrollo urbano, además de marcar las restricciones o recomendaciones para su uso racional.
● SISMOLOGÍA	→	analiza los movimientos vibratorios, o sismos, originados en el interior de la Tierra y que se propagan en todas direcciones en forma de ondas elásticas, llamadas ondas sísmicas, y cuya intensidad depende de la distancia del hipocentro (origen en el interior de la Tierra) al epicentro (punto de intensidad máxima en la superficie terrestre), así los de mayor peligro para los asentamientos humanos son los sismos superficiales (<60km de profundidad), ya que su impacto es directo, mientras que los intermedios (de 60km a 300km) y los profundos (>300km de profundidad) afectan áreas extensas pero sus efectos superficiales no son tan graves. En la actualidad se utilizan dos parámetros para determinar su efecto: a) la magnitud (cuya escala es de 0° a 9°) y b) la intensidad (que depende de la magnitud y profundidad del hipocentro).

Dada la relación tan estrecha de los elementos geomorfológicos, litológicos, edafológicos y sismológicos, que definen las características y estructura del relieve de un lugar específico, se elabora la **TABLA 34**, donde, a partir las condiciones del entorno en cada uno de los elementos mencionados, se plantean las restricciones y/o recomendaciones para el uso adecuado del lugar, según las Normas de diseño bioclimático de vivienda, INFONAVIT, 1985.

TABLA 34

Recomendaciones generales para manejar los elementos del relieve en el entorno.				
ELEMENTOS	DESCRIPCIÓN GENERAL	CARACTERÍSTICAS	USO RECOMENDABLE	EVALUACIÓN
GEOMORFOLÓGICOS	Existen zonas elevadas muy al Noroeste y Sur, donde sobresalen los cerros de la Quebrada y Bamentos. Geológicamente existen 3 faás (en dichos cerros) y 1 fractura en el tracc. Bosques del lago; pero ninguna tiene un impacto directo en la zona.	<ul style="list-style-type: none"> o Pendiente menor al 1% o Sensiblemente plano o Drenaje adaptable o Asoleamiento regular o Ventilación media o Control de la erosión o Visibilidad limitada 	<ul style="list-style-type: none"> o Apto para el D.U. o Construcción de baja o media densidad o Evitar los estancamientos de agua o Recreación intensiva 	✓
DAFOLOGICOS	Se encuentra suelo de tipo igneo y sedimentario debido a la desintegración de otras rocas producto del intemperismo, acarreo, deposición de material, etc	<ul style="list-style-type: none"> o Compuesto por: Cólta, basato, crómico, calico, obsidiana, eutico, gésico, veritgo 	<ul style="list-style-type: none"> o Apto para el D.U. o Construcción de alta o media densidad 	✓
LITOLÓGICOS	El suelo del lugar es de tipo: ROCOSO TEPETATOSO	<ul style="list-style-type: none"> o Alta compresión o Altamente resistente o Cimentación y drenaje posible 	<ul style="list-style-type: none"> o Apto para el D.U. o Construcción de alta densidad o Cimentación fácil o Drenaje un poco difícil 	✓
SISMOLÓGICOS	Zona clasificada como de baja intensidad sísmica dado la composición del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> o Por la composición del suelo no se promueve la expansión de la ondas sísmicas. 	<ul style="list-style-type: none"> o Apto para el D.U. o Construcción de mediana y baja densidad 	✓

Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos del Plan de Desarrollo Municipal 1997-2000, y las cartas geográficas del municipio. Los usos recomendables son obtenidos de las Normas de diseño bioclimático de vivienda, INFONAVIT, 1985.



Conclusión

Las características del relieve en el entorno inmediato al terreno son muy favorables, ya que, con una pendiente natural menor al 1%, un suelo altamente resistente, y una ubicación en zona de baja sismisidad por la composición del suelo, se permite con facilidad el desarrollo urbano en la zona.

CUADRO 28 / ELEMENTOS HIDROLÓGICOS EN EL ENTORNO

La hidrografía analiza la situación y características de las aguas sobre la superficie terrestre; también se entiende que es el conjunto de mares y aguas corrientes de una zona. Se compone de:

● ESCURRIMIENTOS SUPERFICIALES	→	Ríos: son provenientes de la lluvia, y su análisis es de gran importancia por la influencia que tienen en la prosperidad de las ciudades, ya que sirven para: abastecer de agua, procurar alimentos, promueven la recreación, generación de energía y estabilizan el clima.
● CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES	→	Lagos y lagunas: formados por la concentración de las aguas de escurrimiento en depresiones cuyo suelo es impermeable.
● ZONA DE RECARGA ACUÍFERA	→	son todas aquellas que reciben agua (ríos o lluvia) que por la impermeabilidad del suelo y subsuelo permiten que el agua llegue a las capas inferiores.
● ACUÍFEROS	→	aguas del subsuelo que provienen de la infiltración, su importancia reside en la extracción y utilización del agua.
● ZONA INUNDABLE	→	áreas de depresión del relieve que, por su poca impermeabilidad e imposibilidad de permitir la salida del agua, se inundan en épocas de lluvia.

Al diseñar se deben considerar básicamente los escurrimientos superficiales de agua, sobre todo el lugares con elevados promedios de precipitación pluvial; así, se deben respetar los causas de ríos y guardar la distancia mínima a éstos de 500 mts (Normas de desarrollo Urbano, SEDUE), además, cuando se requiera, construir embalses para contener la velocidad de los escurrimientos. De acuerdo con las características del entorno respecto a la hidrografía se marcan, en la TABLA 35, recomendaciones de uso según las NORMAS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO DE VIVIENDA DEL INFONAVT, 1985.

TABLA 35

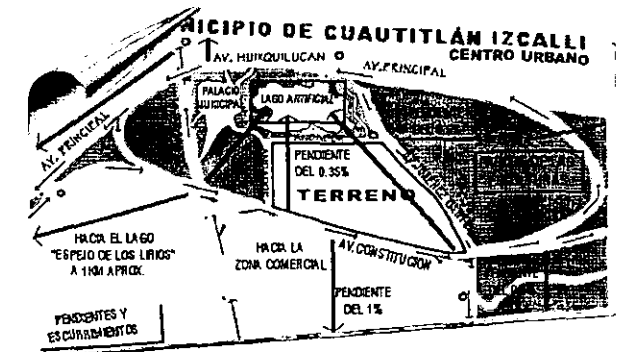
Recomendaciones generales para manejar los elementos hidrológicos del entorno.				
ELEMENTOS	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	USO RECOMENDABLE	MANEJABLE
HIDROLÓGICOS	Como el entorno inmediato está asentado en una zona considerada casi plana, no se propician inundaciones. Se cuenta con tres cuerpos de agua de interés: a) Lago artificial "Espejo de los Lirios", b) Lago artificial frente al terreno y c) Lago artificial al interior del "Parque de las Esculturas".	<ul style="list-style-type: none"> ○ Zona de valle ○ No se registran inundaciones en la zona dado que los escurrimientos se conducen a los lagos artificiales ○ Suelo poco permeable compuesto por tepetate o rocas 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Zona de recreación ○ Zona de preservación ○ Almacenaje de agua ○ Uso urbano, siempre y cuando se cuente con el sistemas de drenaje o captación de agua adecuados para mantener seguros los asentamientos urbanos humanos. 	✓

Fuente: Elaboración propia con base en los dato obtenidos del Plan de Desarrollo Municipal 1997-2000, y las cartas geográficas del municipio. Los usos recomendables son obtenidos de las Normas de diseño bioclimático de vivienda, INFONAVT, 1985.

Es importante mencionar que los escurrimientos del lugar están controlados, ya que, además de no ser una zona de pendiente considerable, estos son conducidos a los tres principales cuerpos artificiales de agua:

"Espejo de los Lirios", "Parque de la Esculturas" y el Palacio municipal.

Por otro lado, lo que sí respresenta un problema es el estado de los recursos hidrológicos, ya que el manto freático se encuentra abatido y se sigue extrayendo más del 100% de la capacidad de recarga del lugar, generando serias limitaciones para satisfacer la demanda de agua de la población actual.



Plano de pendientes naturales en el entorno del terreno.



Vista al Norte del terreno donde se proyecta el CEGEDIC, que muestra el lago artificial construido para captar agua lluvia y pluvial.

Conclusion

La pendiente natural de la zona conduce los escurrimientos de agua hacia los cuerpos artificiales construidos para que no existan zonas inundables. Por otro lado, si bien existen problemas con el abastecimiento de agua municipal, se pretende que el CEGEDIC implemente sistemas de captación de agua pluvial, que ayudarían a satisfacer su demanda y se cuenta con la ventaja de tener al frente del terreno un lago artificial.


CUADRO 29 / FLORA Y FAUNA EN EL ENTORNO

La flora es el conjunto de toda la vegetación (terrestre y/o acuática) que habita un lugar y configura su paisaje. Aplicada a la arquitectura, la vegetación tiene dos funciones básicas:

<ul style="list-style-type: none"> ● FUNCIÓN ECOLÓGICA 	➔	<p>La vegetación es uno de los elementos más importantes a considerar en el proceso de diseño, ya que tiene diversas funciones, tales como: regulación del microclima, de la humedad del subsuelo, detiene el agua de los escurrimientos y permite su infiltración, evita la erosión de los suelos, conforma el hábitat de la fauna existente en el sitio al mismo tiempo que constituye su principal fuente de alimento; además, incorpora oxígeno a la atmósfera, disminuye la velocidad e impacto del viento, absorbe el polvo, los ruidos y aminora los malos olores.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● FUNCIÓN EN EL DISEÑO 	➔	<p>A través de su uso adecuado se pueden producir: contrastes, textura, colores, definir escalas, suavizar las masas de concreto en las edificaciones y pavimentos, marcar el paso del tiempo, crea homogeneidad y enfatiza la jerarquía de los espacios, da carácter.</p>

Las características que tiene el entorno del terreno respecto a la flora se muestran en la **TABLA 36** y de acuerdo con las **NORMAS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO DE VIVIENDA DEL INFONAVIT**, se hacen algunas recomendaciones de uso.

TABLA 36

Recomendaciones generales para manejar la flora en el entorno.			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIONES DE USO	MANEJABLE
FLORA	<p>Frente al terreno se ubica el "Parque de las Esculturas", cuya vegetación mixta constituida por bosques, pastizales y pinules introducidos, ayuda a regular la temperatura y humedad del lugar, además de generar vistas agradables. El mismo tipo de vegetación se presenta rodeando el Lago artificial al norte del terreno.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>VEGETACIÓN CADUCIFOLIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encino • Pirul </div> <div style="text-align: center;">  <p>VEGETACIÓN PERENNIFOLIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pino • Oyamel </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ○ AL NORTE : uso de cubresuelos para no obstruir la insolación y ventilación natural. ○ AL SUR: uso de vegetación caducifolia de mediana y baja altura. ○ AL ESTE: uso de vegetación caducifolia de alta, mediana y baja altura. ○ AL OESTE: uso de vegetación perennifolia alta para proteger de la insolación directa. <p>ADEMÁS:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Uso de vegetación perennifolia (arbustos) para definir espacios de recreación y convivencia. ○ Uso de vegetación caducifolia en las plazas de reunión y en las circulaciones ○ Integrar al diseño del paisaje la vegetación endémica aprovechando su localización en el sitio. <p>Ver CUADRO 25 . VEGETACIÓN, pp. 79</p>	✓

Fuente: Elaboración propia con base en investigaciones de campo. Las recomendaciones de uso son obtenidas de las Normas de diseño bioclimático de conjuntos habitacionales y ecotécnicas, INFONAVIT, 1989.

La fauna, por su parte, es el conjunto de especies animales (terrestres, acuáticos, vivíparos y ovíparos) que habitan un lugar específico y sus características las definen elementos como la temperatura, humedad y la flora, entre otros. Dado que la arquitectura debe tener como primicia el integrarse al medio ambiente en el cual se inserta, la relación directa con la fauna del lugar constituye uno de los principales problemas en dicha integración, ya que los asentamientos humanos, particularmente urbanos, tienden a desplazar del sitio a especies nativas y/o introducir nuevas especies, sin importar los desequilibrios ecológicos que esto genera. Por otro lado es importante reconocer que existen especies negativas para la supervivencia del género humano, por ejemplo, las que pueden producir y/o transmitir enfermedades, o bien por evitar la generación de los recursos alimentarios de la población; por ello se debe considerar que:

<ul style="list-style-type: none"> ● DISEÑO URBANO 	➔	<p>Mientras más fauna positiva exista en el lugar mejor será el ambiente urbano; y en la medida en que prevalezca se pueden detectar índices (negativos o positivos) de los factores del medio ambiente.</p>
--	---	--

Las características que tiene el entorno respecto a la fauna se muestran en la **TABLA 37** y de acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal, 1997-2000, se hacen algunas recomendaciones para la protección de las especies animales.

TABLA 37

Recomendaciones generales para manejar la fauna en el entorno.			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIONES	MANEJABLE
FAUNA	<p>Constituida por especies como tortolitas, palomas habaneras y patos, ubicados principalmente en los dos lagos artificiales, uno frente al terreno y el otro en el interior del "Parque de las esculturas". También hay ratas de campo y liebres. Pero en pocas cantidades por lo que se pueden considerar controladas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Respetar y preservar las especies endémicas positivas, como las aves. ○ Reportar a las autoridades los desequilibrios ecológicos detectados. 	✓

Fuente: Elaboración propia con base en investigaciones de campo

Finalmente, es fundamental reconocer que la flora y la fauna son parte del ecosistema que alberga a los elementos arquitectónicos, y que toda transformación cualitativa o cuantitativa puede provocar: cambios desfavorables en el microclima del lugar, escasez de alimentos, desplazamiento y extinción de las especies animales residentes.

Conclusión

Dadas las características del microclima de lugar, las especies de flora son manejables y no presentan ninguna complicación para ser integradas en el proyecto de acuerdo con las orientaciones y los usos recomendados; respecto a las especies de la fauna, estas resultan ser indefensas y su número esta controlado, por ello se pueden clasificar como positivas.

6.2. MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL

Se entiende por medio físico artificial a las transformaciones que sufre el medio físico natural, hechas por el hombre, para posibilitar la existencia de los asentamientos humanos. Es a través de la planeación urbana como dichas transformaciones artificiales pueden configurar los asentamientos humanos urbanos, y su objetivo principal es que estos se establezcan de una forma ordenada y con sustentabilidad ambiental, de acuerdo con las normas vigentes aplicables en cada región. Los instrumentos para expresar los procesos y resultados de la planeación urbana en México son los Planes y Programas de desarrollo urbano, que corresponden y se aplican en dos niveles territoriales:

	NIVEL	INSTRUMENTO
I. ORDENAMIENTO TERRITORIAL	o Nacional	Plan Nacional de D.U.
	o Estatal	Programa Estatal de D.U.
	o Municipal	Programa Municipal de D.U.
II. DESARROLLO URBANO	o Centros de población (CP)	Programa de D.U. de CP y Programas parciales
	o Zonas (ZM) metropolitanas	Programa de ordenación urbana de ZM

El nivel que corresponde al análisis del entorno es el II. Desarrollo Urbano; en su caso más particular: el Centro de Población de Cuautitlán Izcalli. Así, las características y condicionantes del medio físico artificial en el entorno, son el resultado de la aplicación del respectivo programa de desarrollo urbano, y se pueden clasificar de la siguiente manera:

● Espacios adaptados	→	Cerrados	Vivienda Equipamiento urbano Industria	USOS DEL SUELO
		Abiertos	Calles Plazas Parques	
● Redes de comunicación	→	Infraestructura	Vialidad y transporte	Acceso controlado Primaria Secundaria
			Agua potable Drenaje Electricidad Gas Telefonía	Local Estacionamiento Andadores

ANTECEDENTES DEL MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL EN EL ENTORNO .

La condicionante principal para la localización de algún elemento arquitectónico, ya sea de vivienda, equipamiento urbano o industria, es el uso de suelo asignado a la zona, y en particular a terreno, donde se planea ubicar, de tal manera que para que sea posible la construcción de dicho elemento, el género de este tiene que coincidir con el uso de suelo asignado. Por otro lado, a cada elemento se le relaciona con su entorno inmediato a través de lo cual se establece su compatibilidad con los otras construcciones y otros usos de suelo, lo que permite definir en el centro de población zonas homogéneas con un adecuado funcionamiento.

En el caso particular del CEGEDIC, siendo un elemento de equipamiento urbano, su ubicación (justificada en el Capítulo 1. Definición, justificación y localización del tema) corresponde con los requerimientos marcados por el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, SEDUE; y para definir el entorno físico artificial se debe considerar el siguiente antecedente:

La elección del terreno donde se proyecta el CEGEDIC es correcta, ya que, este se ubica en una zona con uso de suelo: **COMERCIAL y DE SERVICIOS** lo que se marca en las normas como aceptable. Nótese que el terreno queda ubicado en un corredor urbano-comercial, lo que proporciona grandes posibilidades de desarrollo.



Ahora, se pueden analizar las condiciones del entorno en relación con los siguientes temas:

- 1) Uso de suelo y compatibilidad con el equipamiento urbano
- 2) Infraestructura
- 3) Vialidad y transporte
- 4) Imagen urbana

CUADRO 30 / USOS DEL SUELO Y COMPATIBILIDAD CON EL EQUIPAMIENTO URBANO

Los usos del suelo y la compatibilidad del equipamiento urbano son instrumentos a través de los cuales se puede planificar un centro de población. Estos son asignados por los técnicos urbanistas considerando principalmente la relación de funcionamiento que guardan los elementos arquitectónicos entre sí con la cobertura de servicios que requieren, así como la seguridad de la población.

<p>● USOS DE SUELO</p>	<p>→ En la planeación urbana, existen 4 grupos de uso de suelo básicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Habitación 2) Equipamiento urbano 3) Industria 4) Reserva ecológica <p>a partir de los cuales se realizan divisiones más específicas.</p> <p>En la zona se identifican 3 de los usos de suelo principales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Habitacional _____ Densidad media (H2) 2) Equipamiento urbano _____ Comercial y de servicios 3) Reserva ecológica _____ Parque ecológico
-------------------------------	--

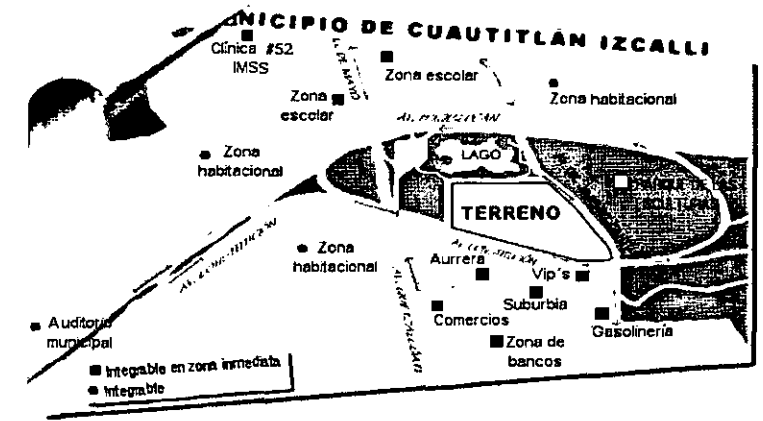
<p>● COMPATIBILIDAD DEL EQUIPAMIENTO URBANO</p>	<p>→ El equipamiento urbano puede ser de 3 tipos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>Uso público</u> y/o semipúblico 2) <u>Actividades complementarias</u> con la habitación 3) <u>Servicios</u> <p>Para una buena planeación al respecto, el SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO, SEDUE, establece 3 conceptos para definir la compatibilidad (buena relación de funcionamiento) del equipamiento urbano establecido en alguna zona:</p> <ol style="list-style-type: none"> A) Integración en la zona inmediata. Posibilita su relación directa B) Integrable. Posibilita su relación indirecta C) Incompatible. Prohíbe su relación directa o indirecta
--	--

Según el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, SEDUE, en el entorno se registran 2 tipos de integración favorables para el CEGEDIC; el primero se relaciona con el equipamiento comercial y de servicios (escuelas, bancos, tiendas departamentales, restaurantes, etc) cuya recomendación es la integración inmediata, y el segundo relacionado con las zonas habitacionales, mismas que por su ubicación guardan una relación indirecta con el terreno, así como se recomienda.



Fuente: Elaboración propia con base en el Plano de Usos del suelo, Of. Desarrollo Urbano Municipal.

La relación entre los tres usos es positiva, ya que los habitantes de las zonas habitacionales no tienen que recorrer grandes distancias para satisfacer sus necesidades en las áreas comerciales y de servicios, así como para hacer uso de las áreas de reserva ecológica y la recreación que estas ofrecen. En particular, el CEGEDIC, como elemento de equipamiento urbano, considerado un servicio a la comunidad, se encuentra en una área privilegiada con una gran dinámica social, de tal manera que su carácter cultural y recreativo enfatiza el carácter de la propia zona en la que se inserta.



Fuente: Elaboración propia con base en investigaciones de campo y el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, SEDUE. Subsistema: Cultura, Folio 246, hoja 10 y 11/11.

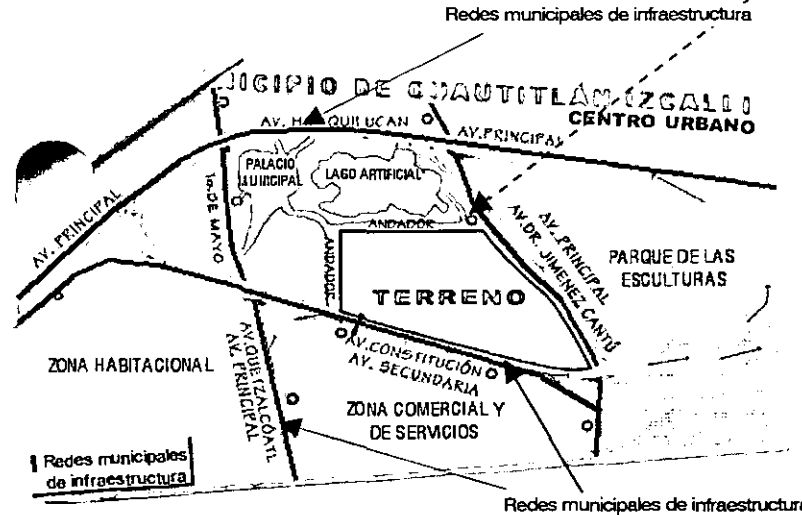
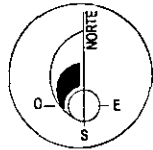
Conclusión

Las condiciones del entorno respecto a los usos de suelo y compatibilidad del equipamiento urbano son favorables para la proyección, integración y desarrollo del CEGEDIC, ya que cumplen con los requisitos y recomendaciones establecidos por el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, para un elemento de cultura.

CUADRO 31 / REDES DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS URBANOS EN EL ENTORNO

Las redes de infraestructura tiene por objetivo posibilitar la existencia de los asentamientos humanos urbanos. En el caso del municipio de Cuautitlán Izcalli (definido como predominantemente urbano), el 98.67% de la población municipal habita en áreas urbanas, lo que evidencia que se ha tenido la capacidad de satisfacer la gran demanda de infraestructura y servicios urbanos.

<ul style="list-style-type: none"> ● Infraestructura 	<p>Existen 6 elementos, según el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, SEDUE, marcados a nivel de indispensables para poder considerar un predio como adecuado para la proyección de algún elemento de cultura como el CEGEDIC, estos son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Red de agua potable 2) Red de drenaje y alcantarillado 3) Red de energía eléctrica 4) Red de alumbrado público 5) Pavimentación de calles 6) Red de telefonía y comunicaciones <p>En el entorno, las principales vías para el tendido de las redes de infraestructura son las vialidades que conforman el corredor urbano comercial más importante en el municipio, dos de las cuales delimitan el área del terreno (Av. Jiménez Cantú y Av. Constitución), colocándolo en una posición muy favorable, ya que se pueden utilizar ambas, si así lo requiere el proyecto arquitectónico, para conectarse con dicha infraestructura.</p>
---	--



Elaboración propia con base en el Plan de Desarrollo Municipal, 1997-2000.

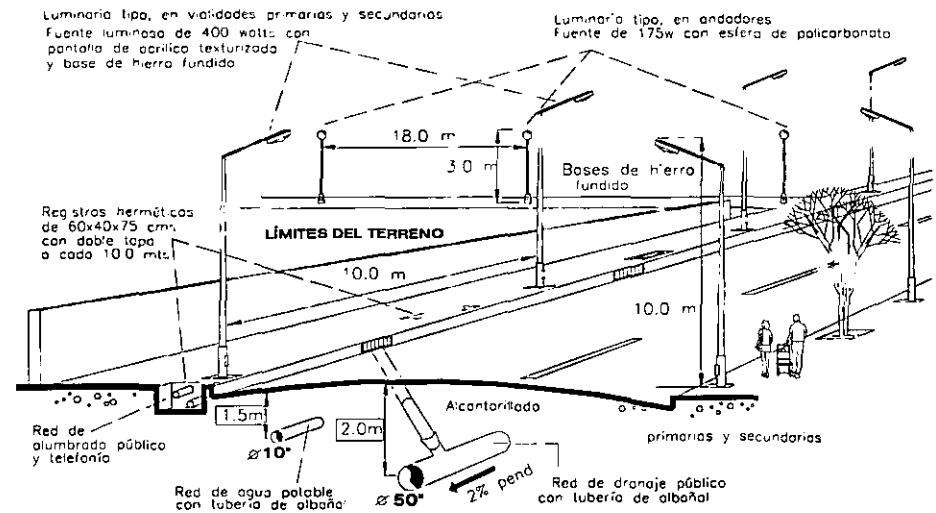
A continuación se presentan las características de la infraestructura en el entorno.

TABLA 38

Requerimientos de infraestructura en el entorno				
REDES Y CANALIZACIONES	REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS URBANOS	ELEMENTOS DE EQUIP. URBANO		OBSERVACIONES
		CASA DE CULTURA	SITUACIÓN DEL ENTORNO	
	Agua potable	● Indispensable	✓ Sí tiene servicio	La zona representa el centro comercial y de servicios de mayor importancia para el municipio, por ello se cuenta con todas las redes de infraestructura en buenas condiciones.
	Drenaje	● Indispensable	✓ Sí tiene servicio	
	Energía eléctrica	● Indispensable	✓ Sí tiene servicio	
	Alumbrado público	● Indispensable	✓ Sí tiene servicio	
	Pavimentación	● Indispensable	✓ Sí tiene servicio	
	Telefonía	● Indispensable	✓ Sí tiene servicio	

Fuente: Elaboración propia con base en el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano; Subsistema: Cultura, Folio 242, hoja 6/11. SEDUE; y observaciones de campo.

GRÁFICO : Infraestructura sobre la Av. Dr. Jiménez Cantú.



Conclusión

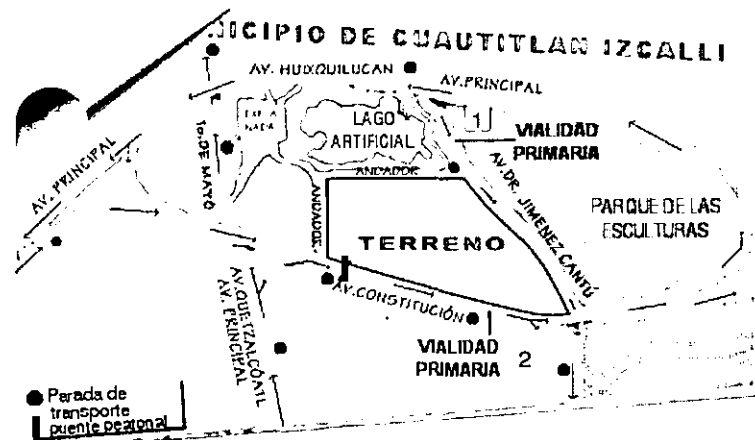
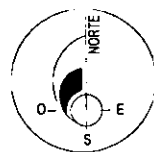
Dado que la zona se reconoce como el centro urbano con la mayor importancia comercial y de servicios para el municipio, las redes de infraestructura se encuentran en muy buenas condiciones de ubicación, abastecimiento, y mantenimiento, de tal manera que se garantiza un servicio permanente y de calidad, para cada caso. Respecto a los servicios urbanos, se cuenta con vigilancia, acentuada por la colindancia con el palacio municipal, y el servicio de recolección de basura.

CUADRO 32 / VIALIDAD Y TRANSPORTE PÚBLICO EN EL ENTORNO

Uno de los aspectos más importantes para medir el desarrollo de las ciudades esta en función de los caminos que la comunican al interior y exterior con otros asentamientos humanos; por ello las condiciones en que se encuentran denotan el nivel de desarrollo urbano de la zona.

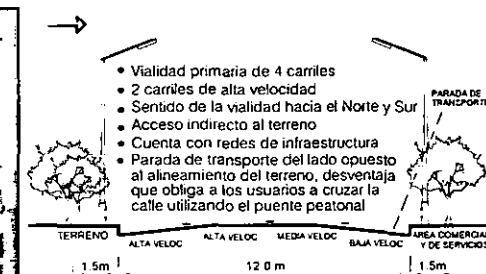
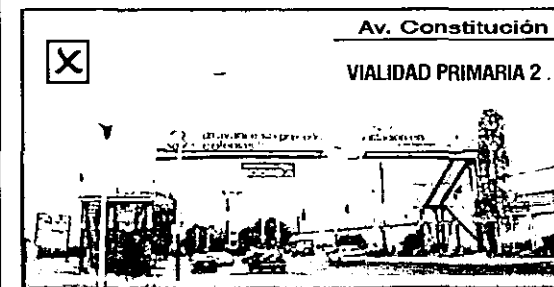
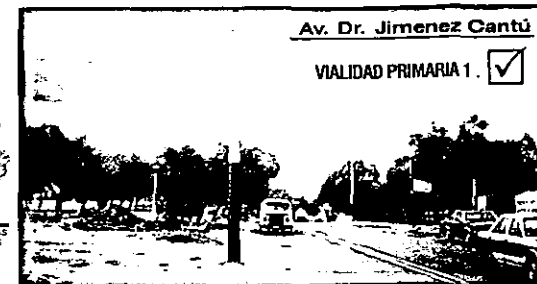
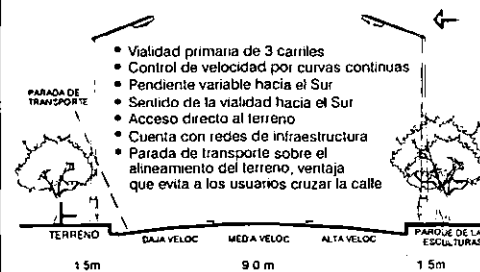
<p>● VIALIDADES</p>	<p>→ En la planeación urbana existen varios tipos de vialidades a las que les corresponde un diseño específico, así se tienen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) De acceso controlado _____ permiten altas velocidades, recorridos continuos en grandes distancias, sin acceso directo a lotes 2) Primarias _____ control de velocidad, recorridos discontinuos y con acceso a lotes 3) Secundarias _____ para transporte público, cortas distancias, recorridos discontinuos y acceso directo a lotes 4) Locales _____ velocidad controlada y de estricto acceso a lotes
----------------------------	---

En el entorno se encuentran 4 vialidades principales: Av.Jiménez Cantú, Av.Quetzalcóatl, Av.Huixquilucan, Av.Constitución; de estas, las dos primeras conforman el circuito vial que define el corredor urbano comercial más importante para el municipio. Aunque las 4 se definen como vialidades primarias, también tienen funciones de secundaria, ya que a través de ellas circula el transporte público municipal y se comunican directamente con vialidades locales de acceso a los predios. Las vialidades que delimitan el área del predio son la Av.Jiménez Cantú (1) y la Av. Constitución (2), ambas con características similares y cuya pendiente (de Norte a Sur) las llega a unir, además de 2 andadores que comunican al predio con la explanada del palacio municipal y el lago artificial frente a él.



Plano de identificación de las vialidades primarias 1 y 2, que delimitan al terreno.
Fuente: Elaboración propia con base en investigaciones de campo.

A continuación se analizan las 2 vialidades que delimitan el área del predio:



Como se observa, las condiciones de la Av. Dr.Jiménez Cantú son más favorables para el acceso al terreno, ya que mientras esta facilita el arribo tanto vehicular como peatonal, la Av. Constitución presenta conflictos graves para el acceso vehicular pues el alineamiento del predio se ubica sobre los carriles de alta velocidad, y respecto al peatonal, habrá que recordar que los usuarios del CEGEDIC son adultos mayores, para quienes el uso de escaleras requiere de un enorme esfuerzo físico, además del riesgo que se corre al cruzar una vialidad de 4 carriles sin semáforo. Complicaciones innecesarias.

Respecto a la planeación de las rutas y paradas del transporte público, este no presenta ningún tipo de conflicto y se puede decir que la zona tiene una buena cobertura del servicio.

Conclusión

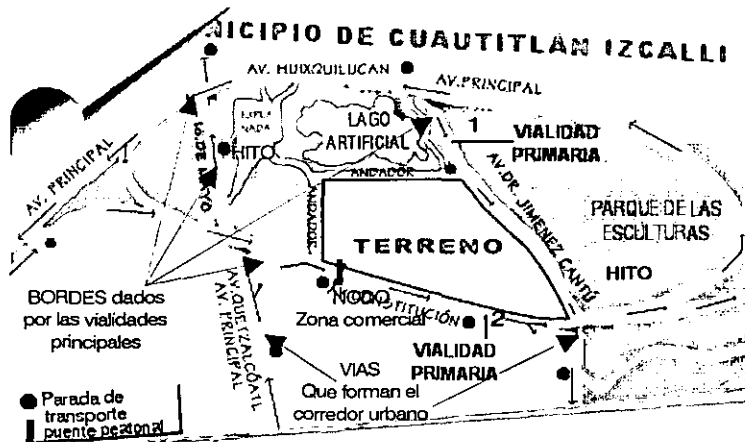
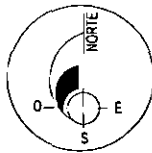
La estructura vial en el entorno está perfectamente definida y se reconoce un circuito principal formado por la Av. Quetzalcóatl y Av.Dr.Jiménez Cantú, con la ventaja de que esta última además de definir los límites del terreno, facilita el acceso vehicular (por el sentido del flujo) y peatonal (por la parada de transporte público en el terreno), sin que los usuarios corran riesgos o realicen esfuerzos físicos innecesarios. Debido a la poca saturación de dicha vialidad, el CEGEDIC no representa ningún conflicto en la zona.

CUADRO 33 / IMAGEN URBANA EN EL ENTORNO

La impresión que se tenga sobre un lugar, es el resultado de la interrelación entre el observador y el medio ambiente, este último genera una imagen mental que integra a los elementos del medio físico natural, artificial y social que definen a la zona, permitiendo al observador orientarse y desplazarse en el mismo.

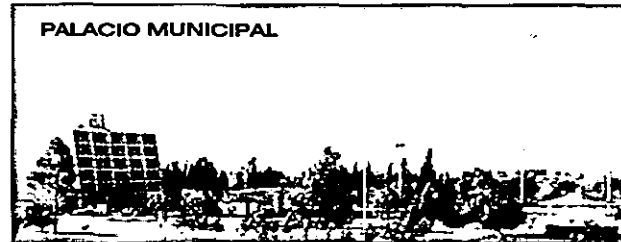
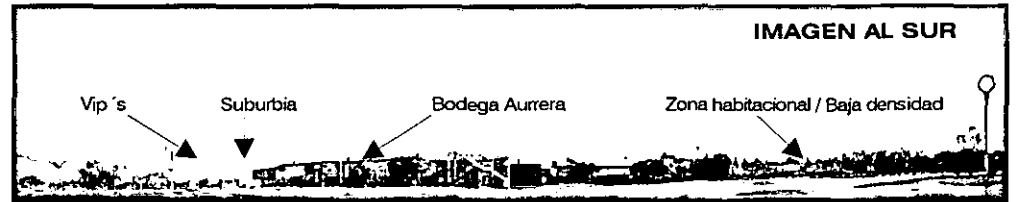
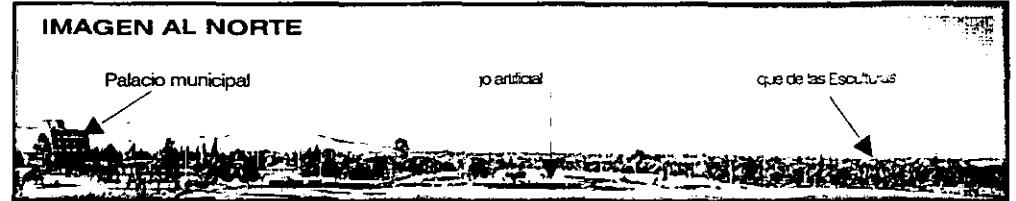
<p>● IMAGEN URBANA</p>	<p>➔ para lograr que el ciudadano se identifique, oriente y desplace en una ciudad, se utilizan los siguientes remates de la imagen urbana:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Vías ___ Rutas de circulación a través de las que se percibe la imagen 2) Bordes ___ Límites, naturales o artificiales, de las diferentes zonas 3) Distritos ___ Zonas delimitadas por los bordes, pueden ser variados como: el centro urbano; zonas históricas, industriales, residenciales o perdidas. Deben ser homogéneas en su composición interna 4) Nodos ___ Puntos estratégicos de gran importancia por su actividad 5) Hitos ___ Elementos físicos prominentes, naturales o artificiales, que visualmente sirven de referencia.
-------------------------------	--

En el entorno se percibe una la estructura urbana bien definida, particularmente en la zona inmediata al terreno se presentan los 5 elementos que configuran la imagen urbana. Primero, el área está definida por vialidades principales que forman un **CIRCUITO VIAL** que comunica a todo el municipio, al mismo tiempo que funcionan como **BORDES ARTIFICIALES**, estos configuran el corredor urbano comercial y de servicios más importante, cuyo diseño urbano delimita el entorno inmediato del terreno quedando cerrado por **4 VIALIDADES**; dado el número e importancia de los establecimientos comerciales sobre la Av. Constitución el área se reconoce como **NODO** ligado con la existencia del palacio municipal, este último funciona, al igual que el Parque de las Esculturas, como **HITO** que facilita ubicar el terreno.



Fuente: Elaboración propia con base en investigaciones de campo.

La imagen urbana de la zona, está dada básicamente por 3 elementos:
a) El palacio municipal; b) El Parque de las Esculturas; y c) Zona comercial, al sur del terreno.



Como se observa, el perfil de la imagen urbana al Norte es muy uniforme y predominan los elementos naturales (Lago artificial y Parque de las esculturas), siendo el Palacio municipal la única construcción (diseñada en la década de los 70's) que sobresale rompiendo el paisaje casi horizontal del área. Al Sur, el perfil está definido por construcciones que arquitectónicamente carecen de unidad y armonía, lo que genera confusión en el paisaje, sin embargo, urbanísticamente la zona comercial que estas conforman es bien identificada por los ciudadanos.

Conclusión

En general, arquitectónicamente no existe una imagen urbana con unidad y armonía, ni por formas ni por materiales, lo único que identifica a la zona es un perfil casi horizontal con algunas construcciones aisladas que por sus diversas alturas sobresalen, lo que posibilita al CEGEDIC crear el estilo arquitectónico que define a la zona, respetando la horizontalidad del paisaje. Por otro lado, los elementos de la estructura urbana están perfectamente definidos siendo fácilmente identificados por los ciudadanos.

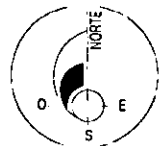
6.3. MEDIO SOCIAL DEL ENTORNO

Se entiende por medio social a las características de los asentamientos humanos urbanos que circundan al terreno respecto a las características de la población en cuanto a su distribución, nivel socio económico al que pertenecen, y las organizaciones de tipo social, político o religioso, que formen; todo ello se debe analizar para evaluar la viabilidad de un proyecto, en este caso el CEGEDIC, de tal manera que su construcción se pueda insertar a dicho medio social sin mayores problemas.

● CARACTERÍSTICAS SOCIO ECONÓMICAS

Respecto a las características y distribución de la población en el entorno, se identifican 3 importantes tipos de distritos:

- 1) Distritos de Zona habitacional de baja densidad, delimitado por las vialidades Quetzalcóatl y Constitución (al noreste, noroeste y suroeste del terreno).
- 2) Distritos de Zona comercial y de servicios que conforma un corredor urbano comercial delimitado por las vialidades Quetzalcóatl y Dr. Jiménez Cantú (al norte y sur del terreno).
- 3) Distrito de zona administrativa municipal definida por las vialidades Quetzalcóatl, Huixquilucan, Dr. Jiménez Cantú y Constitución (colindante con el terreno).



Fuente: Elaboración propia con base en el Plan de Desarrollo Municipal, 1997-2000 e investigaciones de campo.



Los distritos habitacionales que circundan el terreno tienen como característica principal ser construcciones tipo fraccionamiento de casa unifamiliares y duplex, de baja densidad (2 y máximo 3 niveles), y unidades habitacionales para una población de recursos económicos limitados, clasificada como media - baja.



Las construcciones comerciales y de servicios, a pesar de ser muy variadas, se caracterizan por la austeridad en su diseño, indicador de que, en su mayoría, están dirigidas a consumidores con recursos económicos limitados, aunque existen 1 restaurante Vip's y 1 tienda departamental Suburbia, pero sus consumidores principales no son los que habitan los distritos inmediatos al terreno, quienes suelen consumir en la Bodega Aurrera y los comercios pequeños de los alrededores.



La zona administrativa municipal representa el núcleo del centro urbano del municipio, cuya característica es la austeridad en la arquitectura del Palacio Municipal, construido en la década de los 70's, que refleja un funcionalismo mal logrado.

● AGRUPACIONES SOCIALES EXISTENTES



Si bien es cierto que las agrupaciones sociales, políticas y/o religiosas tiene la libertad y el derecho de manifestarse a favor o en contra de las nuevas construcciones en sus distritos, también lo es, que no siempre sus críticas se apegan a criterios basados en razonamientos lógicos; sin embargo, para considerar dichas manifestaciones como válidas se puede recurrir al análisis del medio urbano, considerando la asignación y compatibilidad de los usos suelo urbano, la saturación de su infraestructura y la seguridad de los habitantes. En el caso particular del CEGEDIC, dado que es un elemento de educación, asistencia social y recreación, destinado básicamente a los adultos mayores, pero con una extensión de uso comunitario, no se presenta ninguna negativa para su realización, además de que la zona no cuenta con una imagen arquitectónica definida, por lo que tampoco existen restricciones de estilo, aunque se debe cuidar que la obra no sea ostentosa porque limitaría visualmente la participación de la comunidad.

Conclusión

El entorno, constituido por distritos habitacionales, de comercio y de administración municipal, se caracteriza por construcciones austeras que denotan el nivel socio económico medio - bajo de la zona. Sin embargo dicha austeridad, disfrazada de funcionalismo mal logrado, no debe ser una limitante para el CEGEDIC, ya que si bien no es integrable una obra ostentosa, porque limitaría visualmente la participación, se deben buscar soluciones más creativas hacia una arquitectura viva, con recursos medios.

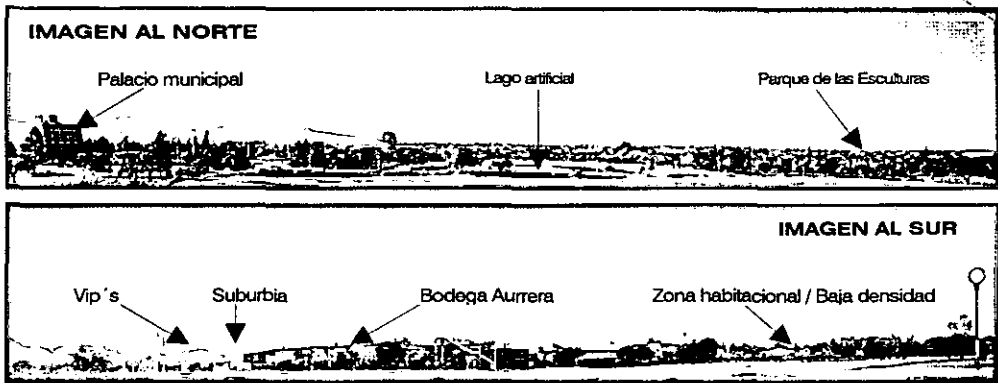
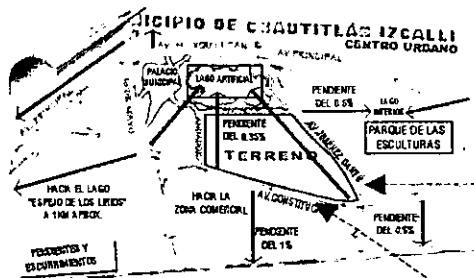
Tesis profesional

arquitectura

6.1. MEDIO FÍSICO NATURAL DEL ENTORNO

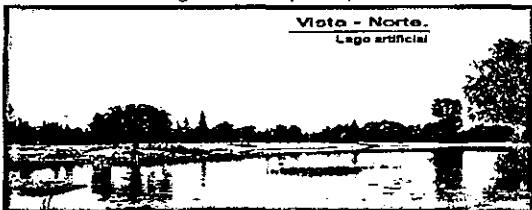
ELEMENTOS DEL RELIEVE

- ✓ Topografía con pendientes **MENORES DE 1%**
- ✓ Edafología y litología que identifican un suelo **ROCOSO TEPEIATOSO**, altamente resistente
- ✓ Zona de **BAJA SISMISIDAD**, ya que la composición del suelo no promueve la expansión de las ondas sísmicas



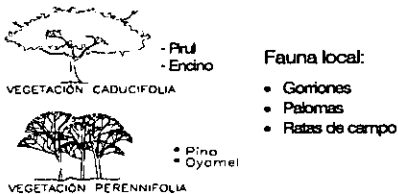
HIDROLOGÍA

- ✓ Lago artificial que capta los escurrimientos



FLORA Y FAUNA

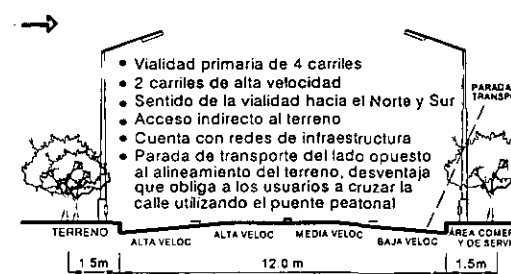
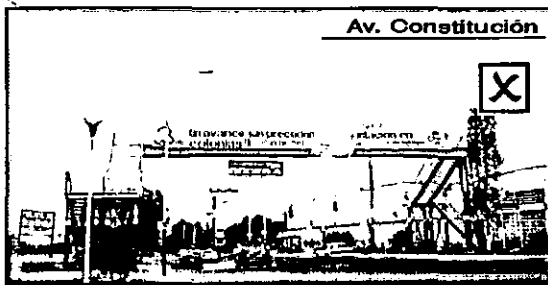
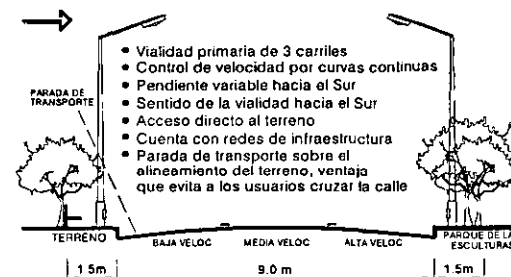
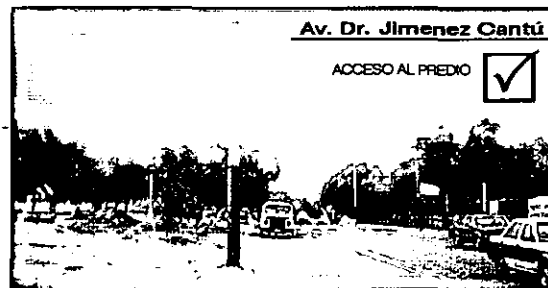
- ✓ Positiva y controlada



6.2. MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL DEL ENTORNO

VIALIDAD Y TRANSPORTE

- ✓ Vialidades primarias
- ✓ Transporte público
- ✓ Bordes artificiales definidos

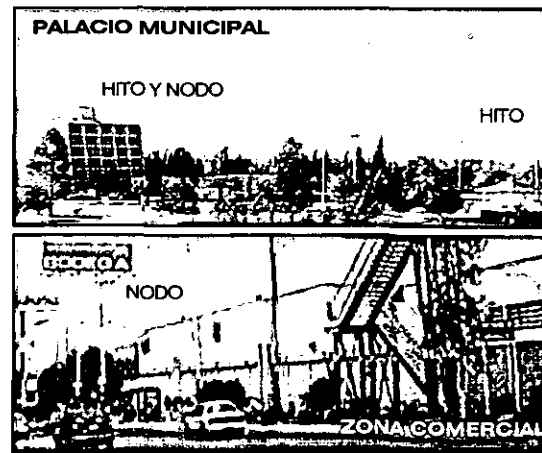


INFRAESTRUCTURA

- ✓ Agua potable
- ✓ Drenaje
- ✓ Alcantarillado
- ✓ Energía eléctrica
- ✓ Alumbrado público
- ✓ Pavimentación
- ✓ Telefonía

IMAGEN URBANA

- ✓ Vías
- ✓ Bordes artificiales
- ✓ Distritos
- ✓ Nodos
- ✓ Hitos



6.3 MEDIO SOCIAL DEL ENTORNO.

Está constituido por distritos habitacionales (1), de comercio (2) y de administración pública (3), caracterizados por ser construcciones austeras que denotan el nivel socio económico MEDIO - BAJO de la zona. Dicha austeridad, disfrazada de funcionalismo (mal logrado) no debe ser una limitante para el CEDEDIC, ya que, si bien no es integrable una obra ostentosa (porque limitaría la participación), se buscarán soluciones más creativas hacia una arquitectura viva; por otro lado, no existen agrupaciones sociales que pudieran restringir su construcción.



- ✓ La estructura urbana del entorno (vías, bordes, distritos, nodos e hitos) está perfectamente definida y es claramente reconocida por los ciudadanos.
- X Arquitectónicamente no existe unidad entre los elementos, por ello se percibe una imagen confusa, lo que permite al CEDEDIC, primero, libertad en su diseño, aunque se debe considerar la horizontalidad del paisaje, y segundo, definir la imagen de la zona.

“ El terreno - ese pedazo de tierra que se precisa para la materialización de la arquitectura imaginada - puede ser el más agudo y férreo crítico de las ideas ”

Capítulo



El terreno

7

7. EL TERRENO

De suma importancia es el análisis de las condiciones y características naturales del terreno donde se proyecta la obra arquitectónica, ya que éstas, junto con las determinantes del medio físico y social en el entorno, definen parte del tipo de arquitectura resultante.

Para conocer las determinantes específicas del terreno donde se proyecta el CEGEDIC que conducen al aprovechamiento y respeto de sus condiciones físicas, se recurre a una técnica llamada "VOCACIÓN DE USOS DEL SUELO", utilizada fundamentalmente por los urbanistas en grandes extensiones de tierra (aunque se puede perfectamente aplicar al nivel del diseño arquitectónico) y cuya aplicación se relaciona con:

- 1) EL MEDIO FÍSICO NATURAL → constituido por elementos como: la geomorfología, orografía, edafología, sismología, escurrimientos naturales, flora y fauna, propias del terreno.
- 2) EL MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL → constituido por elementos como: las redes de comunicación y las visuales del terreno hacia los espacios abiertos o cerrados que configuran la imagen urbana del lugar.

Como se observa, algunos de los aspectos mencionados ya se han desarrollado en el capítulo anterior El entorno; por ello, y sin ánimo de repetir, en éste capítulo únicamente se analizan los aspectos relacionados exclusivamente con el área del terreno, de tal manera que con ellos se defina el uso adecuado de las diferentes zonas dentro del mismo, éstos son:

Vocación de usos del suelo :

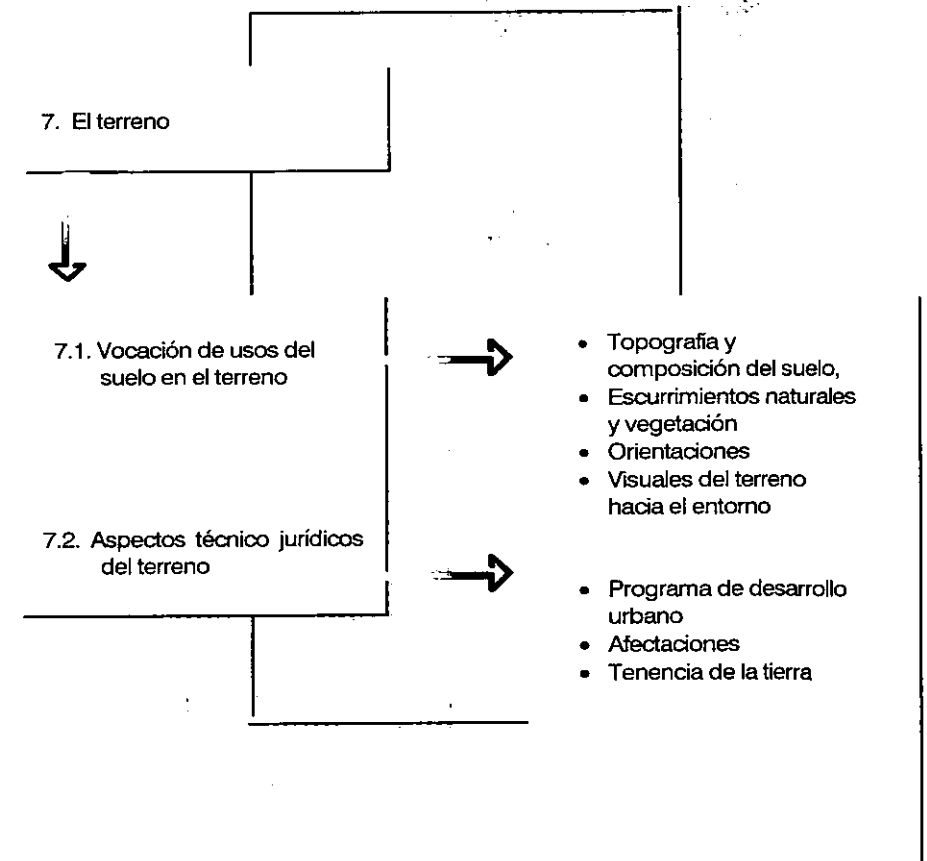
fundamentalmente las condicionantes naturales del terreno como: la topografía, la composición del suelo, los escurrimientos naturales, la vegetación y las orientaciones del mismo, observando las recomendaciones de las **NORMAS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO DE VIVIENDA, INFONAVIT, 1985**. Además, se analizan las principales visuales del terreno hacia el entorno, para definir si son positivas y aprovechables o en su defecto perjudiciales, lo que determinará que el proyecto del CEGEDIC sea cerrado o abierto al exterior.

Aspectos técnico jurídicos :

se analiza la situación del terreno respecto al Programa de desarrollo urbano municipal, el plano de usos de suelo, los coeficientes de ocupación y utilización del suelo, las restricciones y/o afectaciones municipales o federales que existan, y finalmente la situación jurídica sobre la tenencia de la tierra.

Esquema de estudio .

El presente capítulo se desarrolla bajo el esquema general siguiente:



7.1. VOCACIÓN DE USOS DEL SUELO EN EL TERRENO

Como se ha mencionado, la técnica de "Vocación de Usos del Suelo", tiene la finalidad de dar a conocer la aptitud de las diferentes zonas al interior del terreno en el cual se proyecta el elemento arquitectónico. Dicha técnica se basa en el análisis de diferentes variables correspondientes fundamentalmente al medio físico natural y artificial del sitio, aunque en casos muy específicos el medio social juega un papel preponderante. Es importante mencionar que dichas variables no son únicas y dependen de las circunstancias particulares de cada lugar, además, su estudio no puede ser aislado, más bien se debe conciliar el mayor número de ellas para que el uso asignado a cada una de las áreas en el terreno sea el más adecuado. En este caso particular, se analizan las siguientes variables (considerando que son las que de manera determinante afectan al terreno):

- **TOPOGRAFÍA** Cuyas características por pendiente de terreno definen el uso recomendable, presentándose pendientes del:

0% a 5%	Terreno sensiblemente plano
5% a 10%	Terreno con pendientes bajas y medias
10% a 25%	Terreno con pendientes variables
25% a +	Terreno con pendientes extremas

- **SUELO Y SUBSUELO** Cuya composición y resistencia del terreno definen el uso recomendable, evaluándose si es de tipo:

Calizo	Polvoroso y de grano fino
Rocoso Tepetatoso	Duro y de alta compresión
Arenoso	De baja compresión
Arcilloso	De muy baja compresión
Limoso	De resistencia aceptable
Gravoso	De baja compresión
Lacustre	De muy alta compresibilidad

- **HIDROGRAFÍA** Cuyas características en el terreno definen el uso recomendable, evaluándose si existen:

 - Zonas inundables
 - Cuerpos de agua para almacenamiento
 - Arroyos
 - Pantanos
 - Escurrimientos

- **VEGETACIÓN** Cuyas características en el terreno definen el uso recomendable, evaluándose si es de tipo:

 - Pastizal
 - Matorral
 - Bosques o frutales
 - Palmar
 - Selva baja o selva media

- **VALORACIÓN DEL CLIMA** Cuyas características en el terreno definen el uso recomendable, evaluándose fundamentalmente:

 - Asoleamiento

- **VISUALES** respecto al paisaje y entorno urbano

Existen diversas formas de representar los resultados de la Vocación de usos de suelo; una de las más recomendadas es la realización de una matriz de interacción combinando las variables más importantes. Sirva de ejemplo la siguiente:

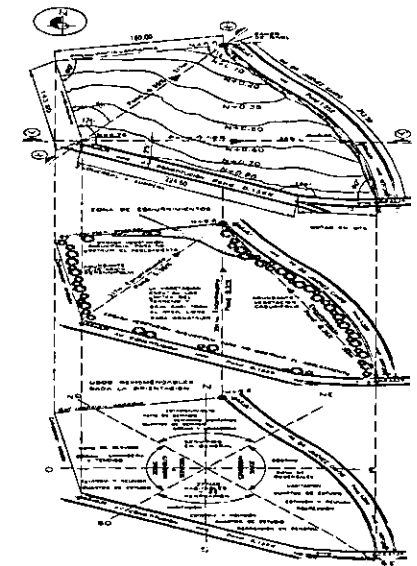
MATRIZ DE VOCACIÓN DE USOS DEL SUELO

Uso del Suelo	Uso del Suelo	Hidrografía General		Clima		Industria			Vialidad			Vegetación			Agricultura	
		Verte	Horiz	Tempe	Humid	Indus	Traspo	Indus	Indus	Indus	Indus	Indus	Indus	Indus	Indus	Indus
Residencial	0 - 5															
	5 - 10															
	10 - 20															
	20 - 25															
	25 - 30															
Comercio	Comerc															
	Residuo															
	Arroyos															
	Limoso															
Hidrografía	Escurrim															
	Cuerpos de Agua															
	Arroyos															
	Pantanos															
Vegetación	Escurrim															
	Pantanos															
	Arroyos															
	Escurrim															
Clima	Temperatura															
	Humedad															
	Orbita															
	Acoplamiento															
Suelo	Calizo															
	Matorral															
	Bosques															
	Selva															
Agricultura	Temperatura															
	Humedad															
	Orbita															
	Acoplamiento															
Industria	Industria															
	Industria															
	Industria															
	Industria															

 Recomendable
 Posible
 Indiferente
 Inadecuado

FUENTE: Gráfico tomado de : Bazzani, S. J. "Manual de criterios de Diseño urbano". Ed. Trillas. México, 1965. pp. 94.

Otra manera es la superposición de planos en papel transparente con los resultados de cada variable, de tal manera que al final se muestre cuál es la aptitud por cada zona del predio, es decir, qué tipo de uso es el recomendable para cada concepto, por ejemplo de construcción, área verde, zona de escurrimientos naturales, etc. Esta será la forma en que se expresen los resultados del CEGEDIC.



CUADRO 34-A / VOCACION DEL SUELO: TOPOGRAFIA, COMPOSICION Y RESISTENCIA DEL SUELO

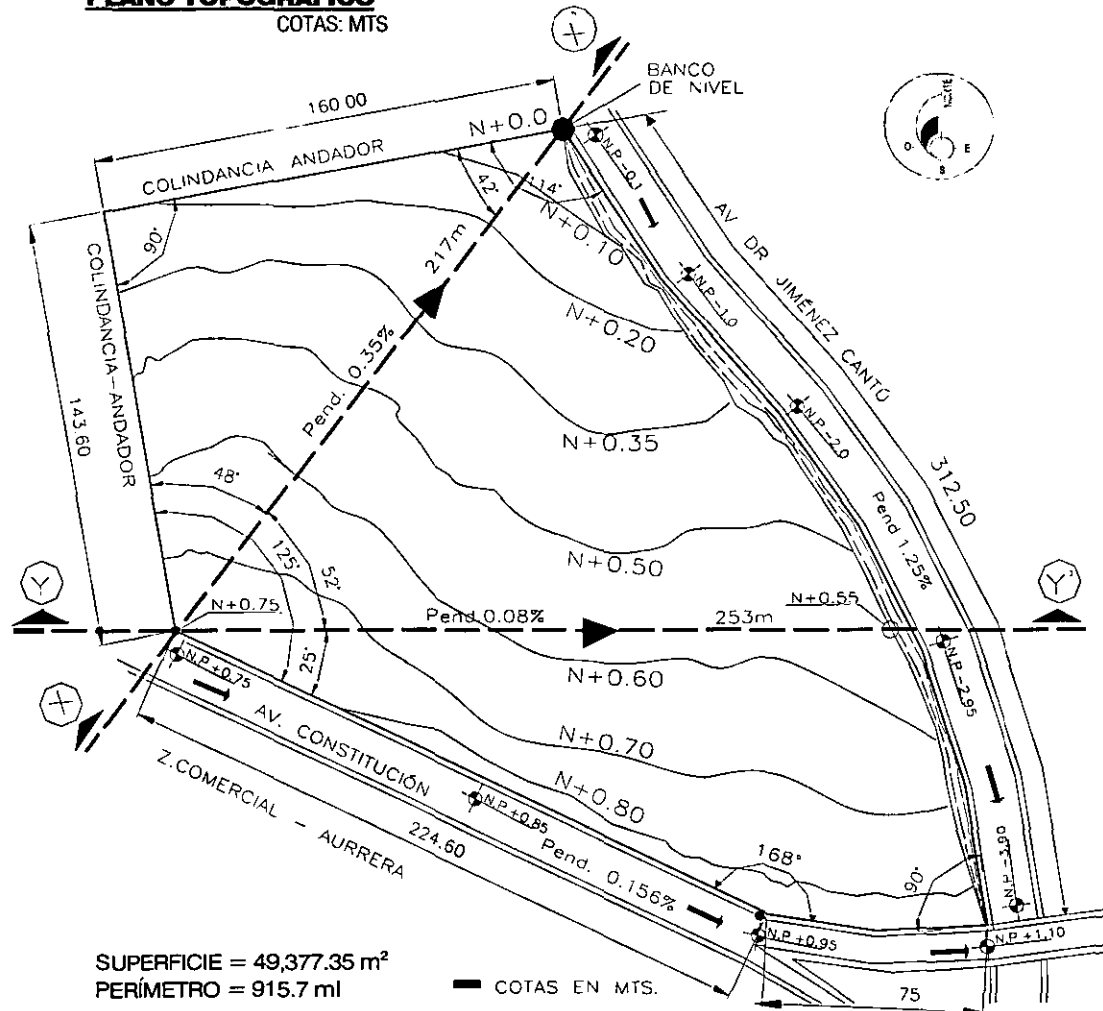
Tesis profesional

● TOPOGRAFÍA

El terreno se considera como **TOTALMENTE PLANO**, ya que la pendiente promedio que registra es menor al 0.5%, por lo que se define como adecuado para la construcción de equipamiento urbano. Respecto a los accidentes naturales, se presenta una franja en talud al Noreste sobre el límite del terreno ocasionado por la Av. Jiménez Cantú, con una pendiente de 1.25%, que no afecta a la nivelación del terreno.

PLANO TOPOGRÁFICO

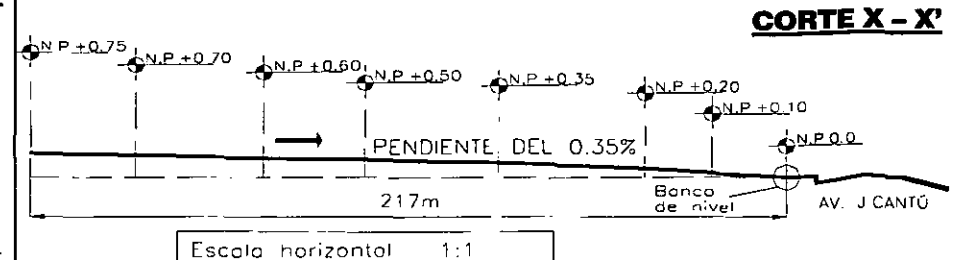
COTAS: MTS



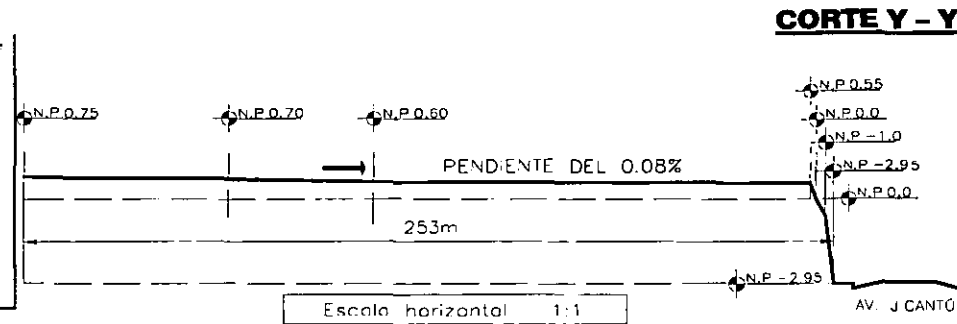
SUPERFICIE = 49,377.35 m²
 PERÍMETRO = 915.7 ml

■ COTAS EN MTS.

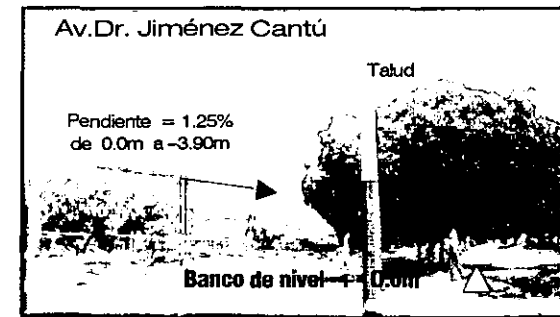
Escala vertical 1:10



Escala vertical 1:10



En la imagen se marca el banco de nivel N.P. + - 0.00



● COMPOSICIÓN DEL SUELO

EDAFOLOGÍA: Colita, basalto, crómico, calcio, obsidiana, eutrico, géllico, vertigo

LITOLÓGIA: Suelo de tipo: **ROCOSO TEPETATOSO**
 Cimentación fácil de manejar

RESISTENCIA

DEL TERRENO: **10 Ton/m²**

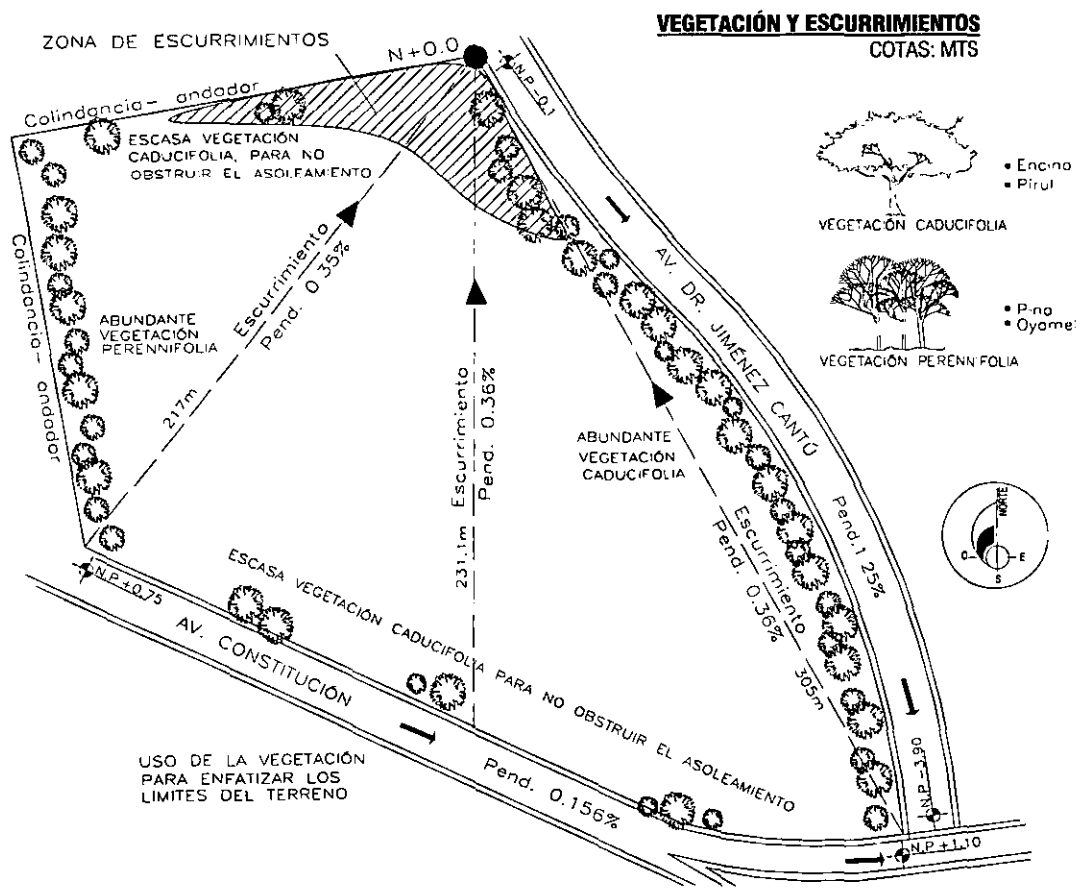
Conclusión

Toda el área del terreno (excepto una franja -talud al noreste) es apta para la construcción, ya que registra una topografía con una pendiente menor a 0.36%, de Sur a Norte, considerándose **TOTALMENTE PLANO**, característica fundamental para la proyección de un elemento arquitectónico cuyos usuarios son adultos mayores. El tipo de suelo es **ROCOSO TEPETATOSO**, cuya resistencia de terreno es **10 Ton/m²**, lo que favorece la simplicidad y bajo costo en la cimentación.

CUADRO 34-B / VOCACION DEL SUELO: ESCURRIMIENTOS NATURALES, VEGETACION Y ORIENTACIONES

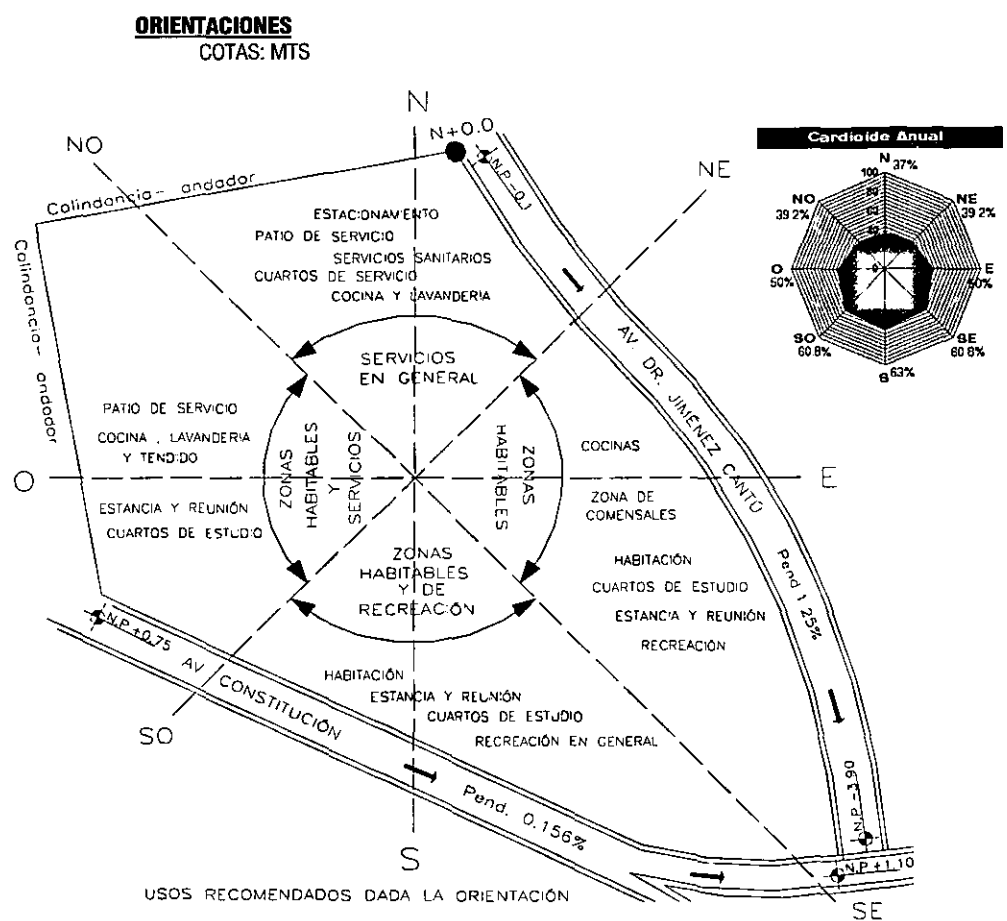
La hidrografía analiza la situación y características de las aguas sobre la superficie terrestre; también se entiende que es el conjunto de mares y aguas corrientes de una zona. Se compone de:

<ul style="list-style-type: none"> ● ESCURRIMIENTOS NATURALES 	<p>→</p> <p>La ligera pendiente del terreno provoca suaves escurrimientos de agua hacia el banco de nivel en el Norte, por lo que no se recomienda construir en esa área, aunque de ser necesario se puede fácilmente manejar el agua</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● VEGETACIÓN 	<p>→</p> <p>Tiene una ubicación favorable, ya que, además de enfatizar los límites del terreno, se crean barreras naturales que evitan los impactos directos del viento al Noreste y la insolación directa del Oeste; en tanto que la vegetación escasa al Norte no obstaculiza la insolación ni crea sombras que producen más frío, y al Sur se aprovecha todo el asoleamiento.</p>



● ORIENTACIONES →

Dadas las características del terreno, no se presenta ningún obstáculo para poder aplicar las siguientes recomendaciones de uso del suelo para cada tipo de espacio arquitectónico, según las orientaciones en el terreno, mismas que se adecuan a los resultados del cardiode anual del sitio.



Conclusion

Existen suaves escurrimientos naturales, de Sur a Norte, perfectamente controlables, aunque se recomienda no utilizar esa zona para construir. La vegetación se ubica en los límites del terreno, posibilitando la utilización de gran parte del área, pero es necesario aumentar la cantidad de vegetación al interior e integrarla con el CEGEDIC. Las recomendaciones sobre los usos relacionados con las orientaciones no tienen ningún obstáculo físico para que sean aplicadas.

CUADRO 34-C / VISUALES HACIA EL ENTORNO

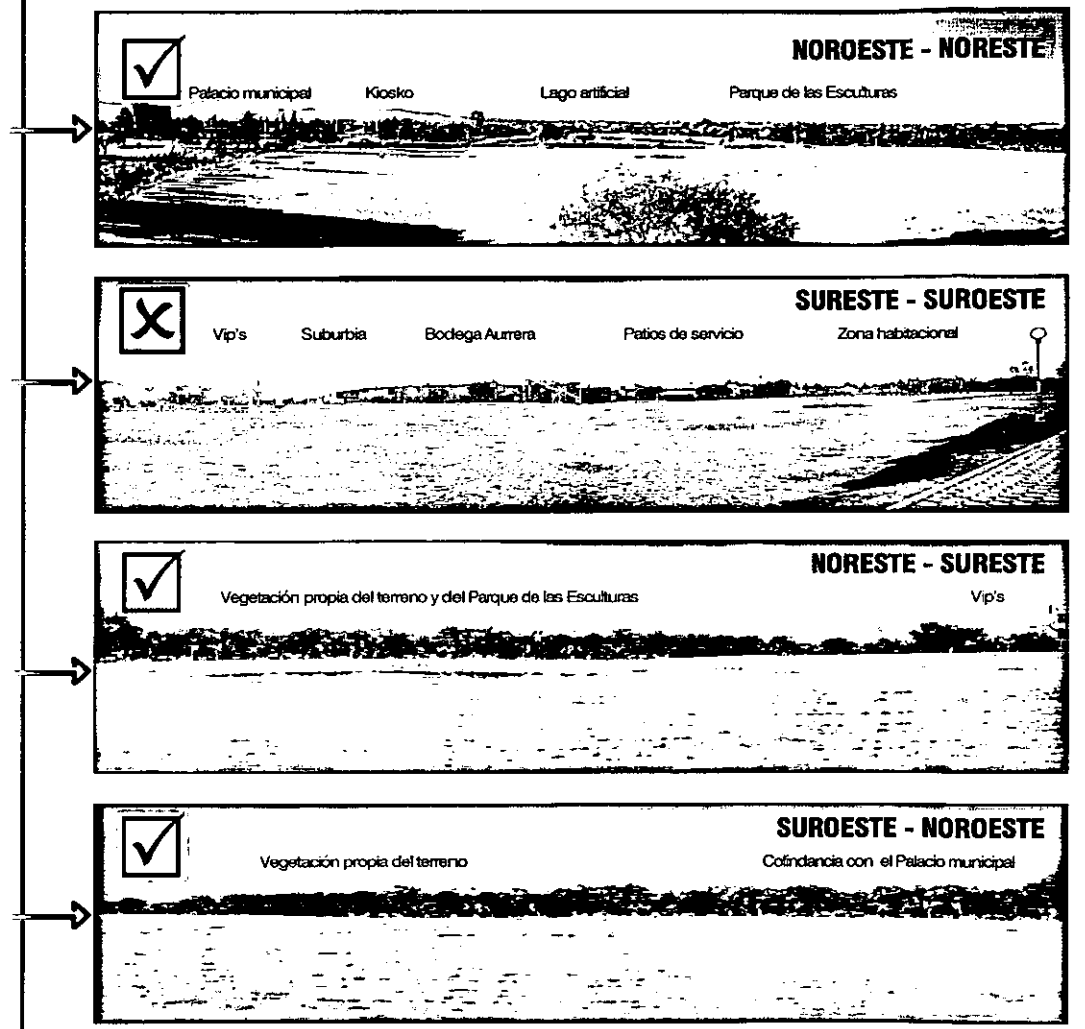
El análisis de las visuales hacia el entorno nos brinda información definitiva para determinar si un proyecto arquitectónico será abierto o cerrado al exterior, independiente de su función. En el caso del terreno donde se proyecta el CEGEDIC, las visuales son las siguientes:

- **VISUAL AL NOROESTE - NORESTE** → Predominan los elementos del medio físico natural como: la vegetación que delimita al terreno, el lago artificial y el Parque de las esculturas; las únicas construcciones visibles son el Palacio municipal y un pequeño kiosko. Todo ello genera una vista muy agradable, por lo que se puede considerar adecuada para un diseño abierto al exterior.

- **VISUAL AL SURESTE - SUROESTE** → Predominan los elementos del medio físico artificial de tipo comercial como: un restaurante Vip's, una tienda departamental Suburbia, una Bodega Aurrera, con sus patios de servicio y a la distancia se reconoce una zona habitacional. Todo ello genera una vista desagradable, ya que no existe homogeneidad en la imagen urbana, por lo que se recomienda un diseño cerrado al exterior.

- **VISUAL AL NORESTE - SURESTE** → Predominan los elementos del medio físico natural como: la vegetación que delimita al terreno, junto con la del Parque de las esculturas; no se visualiza ninguna construcción. Todo ello genera una vista muy agradable, por lo que se puede considerar adecuada para un diseño abierto al exterior.

- **VISUAL AL SUROESTE - NOROESTE** → Predominan los elementos del medio físico natural como: la vegetación que delimita al terreno, junto con la que circunda al Palacio municipal. Todo ello genera una vista muy agradable, por lo que se puede considerar adecuada para un diseño abierto al exterior.



Conclusión

Como se observa, la mayoría de las vistas son agradables y predominan los elementos naturales, por lo que se recomienda un diseño abierto al exterior; a diferencia de la vista hacia el **SURESTE - SUROESTE** donde los elementos artificiales, dado que no guardan proporción y armonía alguna entre ellos, perjudican el paisaje, por lo que se recomienda cerrar las visuales hacia esa zona.

7.2. ASPECTOS TÉCNICO JURÍDICOS DEL TERRENO

De suma importancia es analizar la situación técnico jurídica de un terreno, ya que con base en ésta se puede autorizar legalmente, a través del otorgamiento de la licencia de construcción, pasar a la etapa de realización de la obra arquitectónica. Para ello se pueden revisar dos elementos fundamentales de la planeación urbana:

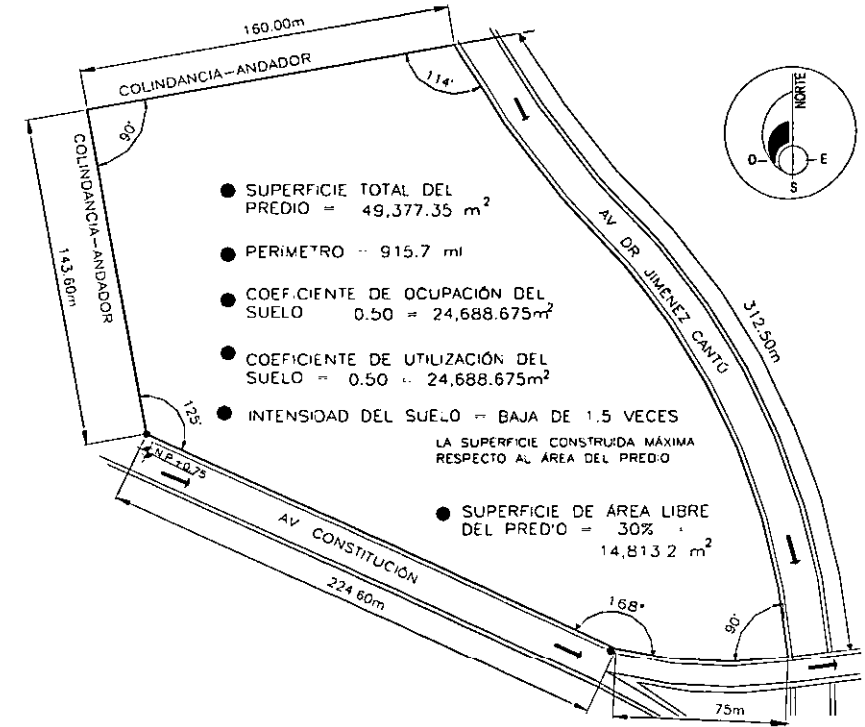
- PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO → específicamente se debe revisar el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población, del municipio de Cuautitlán Izcalli, con el objetivo de corroborar que el terreno sea el adecuado para el tipo de proyecto que se pretende construir en él, respecto a:
 - 1) Uso de suelo asignado al terreno
 - 2) Coeficiente de ocupación del suelo (COS)
 - 3) Coeficiente de utilización del suelo (CUS)
 - 4) Restricciones de construcción

La situación del terreno respecto a los puntos anteriores se puede analizar a partir de la TABLA 39:

TABLA 39

Aspectos técnico jurídicos del terreno		
ASPECTO	RESTRICCIÓN TÉCNICA	EVALUACIÓN
1. Uso del suelo	En el caso particular del CEGEDIC, siendo un elemento de equipamiento urbano, la ubicación del terreno corresponde con el uso de suelo marcado en el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, SEDUE: COMERCIAL y DE SERVICIOS.	✓
2. Coeficiente de ocupación del suelo (COS)	El coeficiente asignado es igual a 0.50, lo que significa que se puede ocupar (en planta) hasta un 50% de la superficie total del predio, lo cual dadas las dimensiones del mismo (49,377.35m ²) es excesivo; por tanto el manejo de este coeficiente no representa ningún problema. Es importante mencionar que el Reglamento de Construcciones del D.F. establece que para un proyecto como el CEGEDIC, se tendría que dejar el 30% de área libre sin construcción.	✓
3. Coeficiente de utilización del suelo (CUS)	El coeficiente asignado es igual a 0.50, lo que significa que se puede construir (en alzado) hasta un 50% de la superficie total del predio, lo cual dadas las dimensiones del mismo (49,377.35m ²) es excesivo; por tanto el manejo de este coeficiente no representa ningún problema.	✓
4. Restricciones de construcción	Las restricciones marcadas en el plano de usos del suelo son: <ul style="list-style-type: none"> • Solo se permiten construcciones de hasta 3 niveles contando la planta baja. • Seguir las especificaciones de los coeficientes de ocupación y utilización del suelo. • No existen restricciones y/o afectaciones de tipo municipal o federal sobre el área del predio 	✓

Fuente: Plano de usos de suelo. Dirección de desarrollo urbano municipal.



- **AFECTACIONES AL TERRENO** → No existe ningún tipo de afectación municipal o federal.
- **SITUACIÓN LEGAL DEL TERRENO** → Respecto a la tenencia de la Tierra, se pueden encontrar dos tipos de propiedades:
 - 1) Tierra privada En situación regular
 - 2) Tierra social De tipo ejidal, comunal, municipal, estatal o federal.

de las cuales, el segundo es el tipo de tenencia del predio donde se proyecta el CEGEDIC, cuyo carácter es de equipamiento urbano perteneciente a sector público. Esto disminuye el costo de la construcción porque se cuenta con el predio y facilita todos los trámites legales.

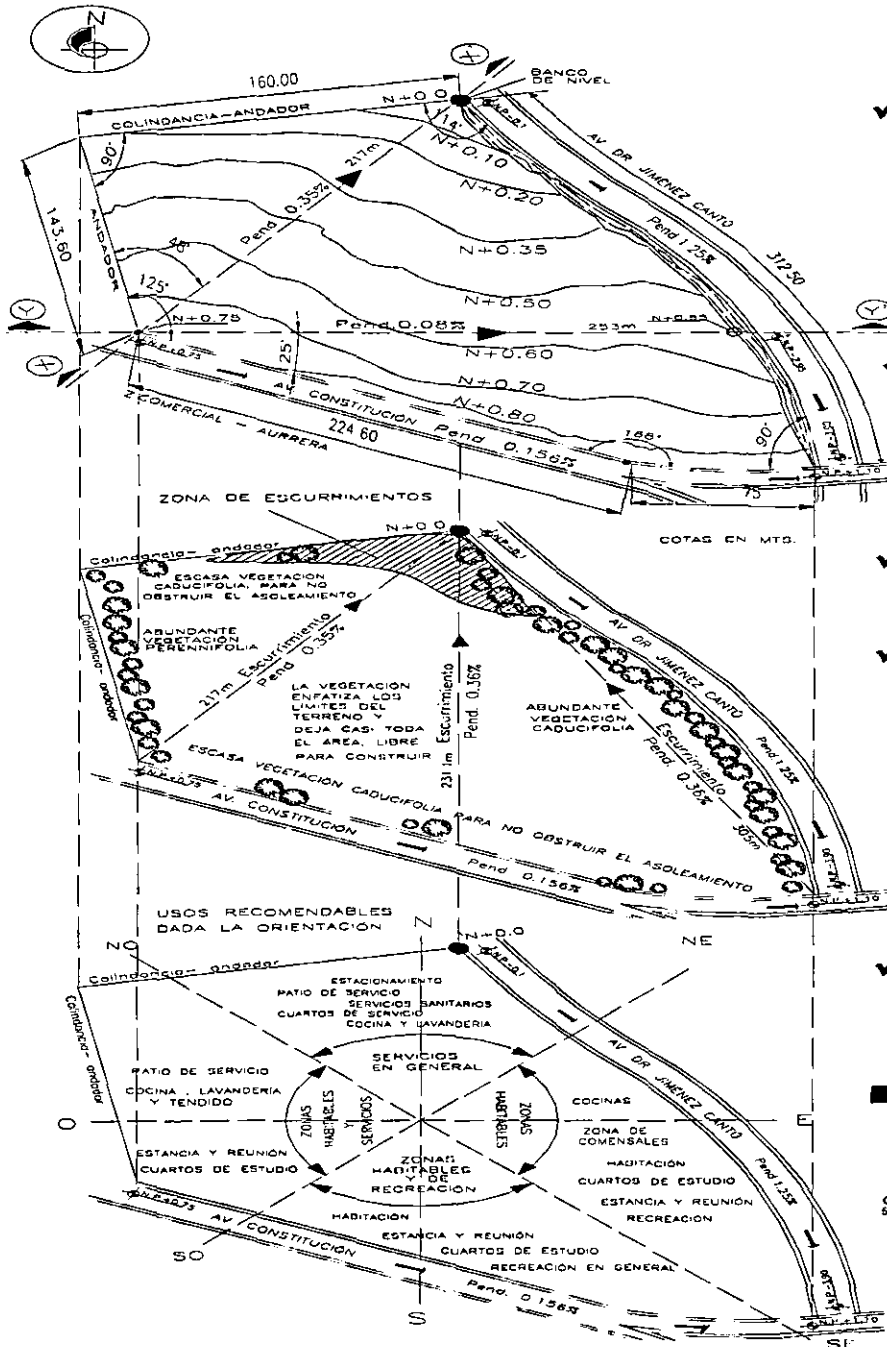
Conclusión

El proyecto del CEGEDIC, deberá cumplir con las disposiciones técnico jurídicas que se aplican al predio, específicamente las relacionadas con los coeficientes de ocupación (COS = 0.50) y utilización del suelo (CUS = 0.50), considerando que el proyecto tendrá como máximo 2 niveles de construcción. El predio no tiene ningún tipo de afectación municipal, estatal o federal en su superficie. Respecto a la tenencia de la tierra este es clasificado como **TERRA SOCIAL**, perteneciente al municipio localizado dentro de sus 20 áreas catastrales, en la **ZONA HOMOGÉNEA 135-E**, por lo que se estipula como un **PREDIO REGULAR**

Tesis profesional

arquitectura

7.1. VOCACIÓN DE USOS DEL SUELO EN EL TERRENO



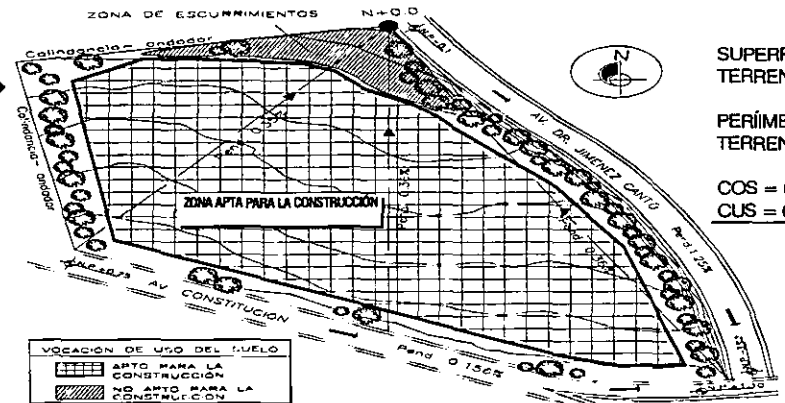
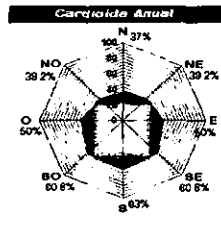
✓ Topografía adecuada, con 0.36% de pend. hacia el Norte

✓ Resistencia del terreno:
10 Ton/m²

✓ Escurremientos naturales hacia el Norte, manejables

✓ Vegetación en los límites del terreno creando barreras naturales contra el viento del NE y la insolación directa del O, siendo escasa al N y S para no obstruir dicha insolación

✓ Recomendaciones de usos del suelo por orientación, aplicables



SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO = 49,377.35 m²
 PERÍMETRO DEL TERRENO = 915.7 ml
 COS = 0.5 = 24,688.675 m²
 CUS = 0.5 = 24,688.675 m²

• VISUALES DEL TERRENO HACIA EL ENTORNO

<p>NOROESTE - NORESTE PALACIO MUN. ROSKIO LAGO ARTIFICIAL PARQUE ESCULTURAS</p>	<p>✓</p> <p>Predominio de elementos del medio físico natural, con vistas muy agradables. Apta para el diseño abierto al exterior.</p>
<p>SURESTE - SUROESTE VIPS SUBURRIA BODEGA AURRERA PATIOS DE SERV. ZONA HABITACIONAL</p>	<p>✗</p> <p>Predominio de elementos del medio físico artificial sin armonía o proporción alguna, generando vistas muy desagradables. Apta para el diseño cerrado al exterior.</p>
<p>NORESTE - SURESTE PARQUE DE LAS ESCULTURAS VIPS</p>	<p>✓</p> <p>Predominio de elementos del medio físico natural, con vistas muy agradables. Apta para el diseño abierto al exterior.</p>
<p>SUROESTE - NOROESTE VEGETACIÓN DEL TERRENO PALACIO MUN.</p>	<p>✓</p> <p>Predominio de elementos del medio físico natural, con vistas muy agradables. Apta para el diseño abierto al exterior.</p>

7.2. ASPECTOS TÉCNICO JURÍDICOS DEL TERRENO

Especificado en el Plano de usos del suelo municipal:

✓ El proyecto del CEGEDIC, deberá cumplir con las disposiciones técnico jurídicas que se aplican al predio, específicamente las relacionadas con los coeficientes de ocupación (COS = 0.50) y utilización del suelo (CUS = 0.50), considerando que el proyecto tendrá como máximo 2 niveles de construcción. El predio no tiene ningún tipo de afectación municipal, estatal o federal en su superficie. Respecto a la tenencia de la tierra, éste es clasificado como **TIERRA SOCIAL** perteneciente al municipio, considerándose un **PREDIO REGULAR DEL ÁREA CATASTRAL 135 - E.**

“ LA ARQUITECTURA NO ES SOLAMENTE DE COMPÁS Y ESCUADRA, Y SU ESTILO NO DEPENDE DEL GUSTO PERSONAL O PROFESIONAL. DETRÁS DE LOS INSTRUMENTOS DE LA TÉCNICA Y DE LA SENSIBILIDAD DEL ARQUITECTO HAY UNA INTELIGENCIA COLECTIVA, PASIONES, ACTITUDES Y NECESIDADES QUE TODOS SIENTEN, MISMAS QUE IMPRIMEN UN CARÁCTER ESPECÍFICO A LA ARQUITECTURA DE TODAS LAS ÉPOCAS ”.

Henry Boutmy.

Así, la obra arquitectónica es el RESULTADO CREATIVO del manejo de las determinantes sociales, naturales y artificiales del sitio (al que debe integrarse) para satisfacer sus necesidades, entendiéndose por creatividad: más allá de la imaginación y la originalidad como cualidades aisladas, la óptima y novedosa solución a un problema planteado en beneficio del hombre.

Éste resultado creativo se extiende a todas las áreas que dan sustento a un proyecto arquitectónico, mismas que se abordan en esta tercera parte de la tesis, bajo el esquema general siguiente:

	Página
● CAPÍTULO 8. TEORÍA DE LA ARQUITECTURA	107
8.1. Teoría de la arquitectura.....	109
8.2. Metodología de la proyección arquitectónica.....	131
* Láminas resumen.....	140
● CAPÍTULO 9. PROYECTO ARQUITECTÓNICO	142
9.1. Memoria descriptiva y planos arquitectónicos: plantas, cortes, fachadas y perspectivas.....	144
● CAPÍTULO 10. PROYECTO ESTRUCTURAL, INSTALACIONES Y ACABADOS	158
10.1. Proyecto estructural : Memoria de cálculo y planos estructurales.....	160
10.2. Instalación Hidráulica: Memoria de cálculo y planos de instalación.....	176
10.3. Instalación Sanitaria : Memoria de cálculo y planos de instalación.....	186
10.4. Instalación Contra Incendios : Memoria de cálculo y planos de instalación.....	193
10.5. Instalación Eléctrica : Memoria de cálculo y planos de instalación.....	197
10.6. Proyecto de acabados : Memoria descriptiva y plano de acabados.....	205
● CAPÍTULO 11. COSTOS, PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO	208
11.1. Análisis general de costos y presupuesto estimado.....	210
11.2. Esquema general de Financiamiento y rentabilidad.....	212
● CONCLUSIÓN FINAL	213

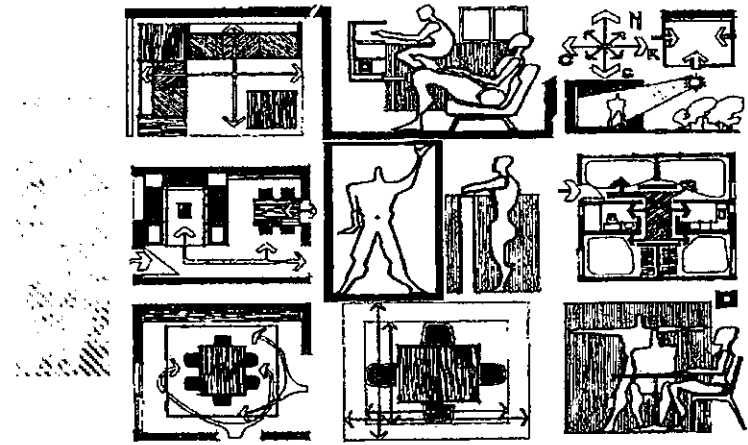
PARTE III

**PROYECTO
EJECUTIVO**

“ ... La habilidad de proyectar arquitectónicamente es ciencia y arte al mismo tiempo. Como ciencia, la proyección puede comprenderse por medio de estudios sistemáticos, acumulación de experiencias y solución de problemas; como arte, la proyección requiere una completa entrega de aquellos que tratan de dominarla ... ”

G. Fundora Herrera

Capítulo



Teoría de la arquitectura

8. TEORÍA DE LA ARQUITECTURA.

Si por un lado, la obra arquitectónica es el resultado creativo del manejo de las determinantes del medio físico, tanto natural como artificial, y de los requerimientos espaciales, que además expresa el contexto histórico de la sociedad que la crea, y por el otro, es la poesía de la construcción... entonces podríamos decir que:

La habilidad de proyectar obras arquitectónicas es ciencia y arte al mismo tiempo. Como ciencia, la proyección puede comprenderse por medio de estudios sistemáticos de las determinantes, acumulación de experiencias y solución de problemas; como arte, la proyección requiere de una completa entrega de aquellos que tratan de dominarla. Por ello es fundamental hacer un análisis, tanto de los enfoques que se le dan a la arquitectura desde el punto de vista creativo – emocional, como de los procesos racionales que conforman la metodología de la proyección para llegar a los mejores resultados creativos.

Para comprender y analizar dichos aspectos que integran a la arquitectura, este capítulo se ha dividido en dos apartados:

Sobre la arquitectura :

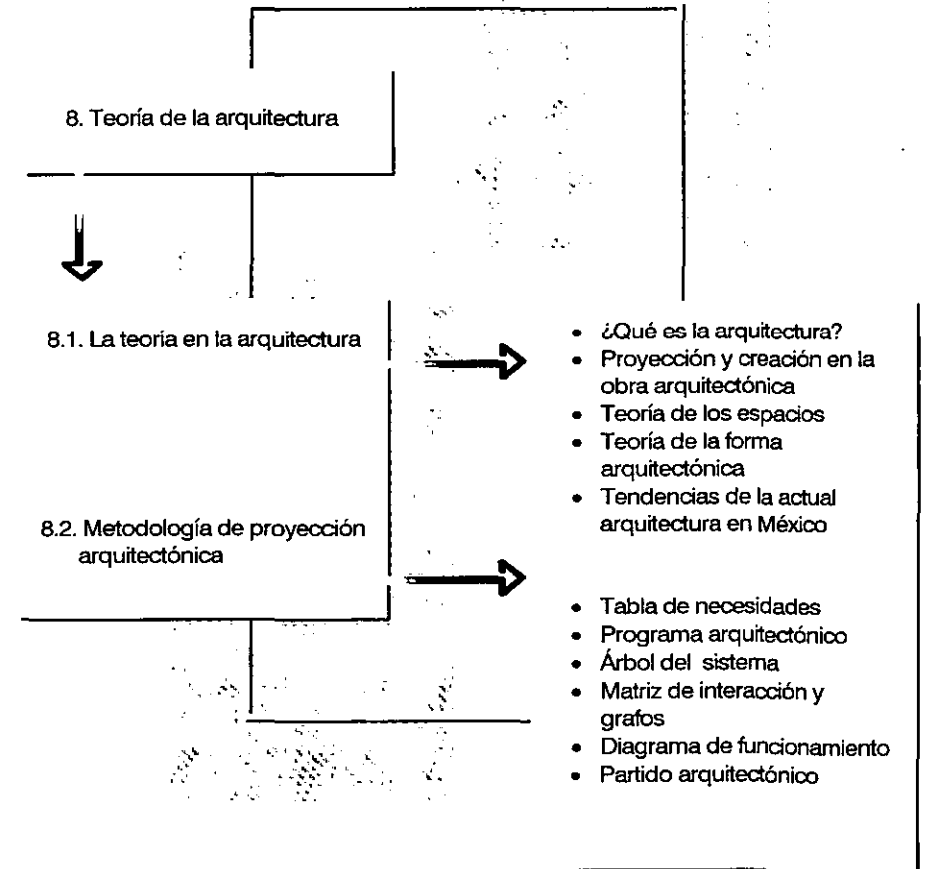
se analizan, desde el punto de vista racional y artístico, las definiciones que intentan explicar **QUÉ ES LA ARQUITECTURA**, así como las teorías sobre los procesos de creación y proyección arquitectónica; los espacios en la arquitectura; la deducción de la forma arquitectónica y las tendencias de la actual arquitectura en México, como reflejo de la sociedad, para finalizar definiendo el concepto formal y funcional del CEGEDIC.

Metodología de la proyección :

se analiza y realiza la organización teórico-práctica de los espacios arquitectónicos que conforman el CEGEDIC, a través de una metodología que parte de una tabla de necesidades y el programa arquitectónico que integran un sistema con interacciones espaciales, a través de las cuales se establecen diagramas de funcionamiento, finalizando con un partido arquitectónico sobre el terreno, que debe considerar las determinantes especificadas en los capítulos 2 a 7 de esta tesis.

Esquema de estudio.

En este capítulo se analizan los principales elementos teórico – prácticos a través de los cuales se puede concebir y proyectar una obra arquitectónica, bajo el esquema siguiente:



8.1. LA TEORÍA EN LA ARQUITECTURA.

Para comenzar, es fundamental comprender **QUÉ ES LA ARQUITECTURA** para lo cual se pueden revisar las siguientes definiciones²⁷ de tipo cultural, simbólico y/o funcionalista:

TABLA 40

Definiciones de la Arquitectura²⁷

- "La arquitectura es probablemente la manifestación externa, definitiva y satisfactoria del arte de vivir" (C. y A. William Ellis).
- "La arquitectura es el gran libro de la humanidad... de la más remota pagoda del Indostani hasta la catedral de Colonia, ha sido la gran escritura de la humanidad, y esto es cierto de tal manera, que no solo todo símbolo, sino incluso todo pensamiento humano tiene su página en este inmenso libro de monumentos" (Victor Hugo).
- "Desde el punto de vista histórico, la arquitectura deja ser un arte que interesa únicamente al artista o al cliente y se convierte en uno de los elementos más importantes de la historia, dando vida y realidad a cosas que, sin su presencia, difícilmente se comprenderían" (James Fergusson).
- "La arquitectura no es otra cosa que orden, disposición, bella apariencia y proporción entre las partes, conveniencia y distribución" (Miguel Ángel).
- "La arquitectura es la poesía de la construcción ... está basada en la edificación, pero tiene algo más, del mismo modo que la poesía es algo más que la prosa" (Thomas Jackson).
- "En la arquitectura se cumplen leyes, en gran parte, matemáticas y, todas, científicas. El arte de la arquitectura es el hábito de la estructura científica" (Kerr).
- "La arquitectura nos da espacios tridimensionales, capaces de contener nuestra persona y este es el verdadero centro de aquel arte ...es la única que puede dar al espacio su completo valor" (Scott).
- "El valor duradero de la arquitectura es el del espacio ... La arquitectura debe ser vista, sentida, comprendida de dentro a afuera, y su progreso a través de los siglos debe ser estudiado de acuerdo con el desarrollo expresivo de los interiores, y no con el estudio de las formas que los contienen o, lo que sería todavía peor, de las monumentales fachadas yuxtapuestas" (R.E. Warder).
- "El edificio no será, en adelante, un bloque de materiales de construcción elaborado desde afuera, como una escultura. El ambiente interno, el espacio dentro del cual se vive, es el hecho fundamental en el edificio, que se expresa al exterior como espacio cerrado" (Frank Lloyd Wright).
- "Un monumento no es solo una obra de compás y escuadra, y su estilo no depende del gusto personal o profesional. Detrás de los instrumentos de la técnica y de la sensibilidad del arquitecto hay una inteligencia colectiva, pasiones, actitudes, necesidades que todos sienten y que imprimen un carácter específico a la arquitectura de todas las épocas" (Henry Bourmy).
- "Hay que tener presente que una nueva formulación plástica no lleva consigo un cambio arquitectónico si no va acompañado de una nueva visión espacial, ya que la arquitectura tiene como fin principal la creación de espacios" (A. E. Brickman).
- "Sin duda la lectura de una planta dice mucho...pero no abraza toda la arquitectura, antes bien la despoja de su fundamental privilegio, que es el de poseer un espacio completo, y no solamente un cuarto macizo, que con sus tres dimensiones le dan un valor nuevo" (Henry Focillon).
- "La arquitectura es esencialmente un arte cooperativo...debe expresar en todo período las condiciones en que se encuentra un pueblo, no tan solo el nivel de cultura que los más avanzados han alcanzado" (T.S. Attlee).
- "En arquitectura todo ha de nacer de la necesidad y la necesidad no admite lo superfluo" (Passeri).
- "La arquitectura es el juego sabio, correcto y magnífico de los volúmenes" (Le Corbusier)

Como se observa, son muy diversas las concepciones que se tienen de la arquitectura, empero todas ellas son consideradas válidas en esta tesis, porque muestran una parte del espíritu de la arquitectura misma, cuya integración constituye su esencia y su evolución histórica.

²⁷ Definiciones tomadas de: Bruno Zevi, "Arquitectura in nuce", Ed. Aguilar S. A. de Eds., Madrid, 1969.

De igual importancia es comprender que la arquitectura se sirve del uso de la teoría, ya que sin esta no podría darse el hacer arquitectónico, pues todo hacer implica un pensar. Para dar una idea más precisa de lo anterior se puede revisar la **TABLA 41**.

TABLA 41

Importancia de la teoría en la Arquitectura

- La teoría es una guía insustituible para la acción del arquitecto y cualquier acción de este debe tener un soporte teórico.
- La teoría es siempre una reflexión sobre una acción concreta, es la racionalización de la práctica y es a la vez, una forma de práctica: esto es la práctica - teórica.
- La teoría es la práctica que se racionaliza; la práctica es la realización de la teoría. Esto conduce a la llamada PRAXIS.
- La teoría permite formular con toda precisión y rigor objetivo, las metodologías y procedimientos que un problema de proyecto o diseño requiere para ser resuelto.
- Toda teoría que no se aparta de la realidad objetiva y que después de pasar por la racionalización propiamente teórica, no vuelva para verificarse con dicha realidad, no es teoría arquitectónica.
- Al concebirse de ese modo la teoría, se establecen las premisas para concebir un modo para ejecutar o realizar el proyecto arquitectónico en sus términos concretos, como: materiales de construcción, procedimientos constructivos y estructurales, servicios generales y repercusiones económicas y legales, etc.
- Así, la teoría es la expresión última del conjunto de condicionamientos y contradicciones que forman la circunstancia del arquitecto y de los usuarios socialmente condicionados.

Hablar de la **teoría en la arquitectura** implica hacer una muy amplia revisión de la historia de la arquitectura misma, lo que nos llevaría muy probablemente a perder el objetivo básico de esta tesis que es la proyección del CEGEDIC, por ello se ha decidido abordar, en esta primera parte del capítulo, únicamente 4 aspectos considerados como fundamentales porque han suscitado una reflexión teórica universal en el campo de la arquitectura.

• PROYECCIÓN Y CREACIÓN EN LA OBRA ARQUITECTÓNICA

donde se ha racionalizado la naturaleza de los mecanismos a través de los cuales se llega a la creación de los espacios arquitectónicos.

• LOS ESPACIOS EN LA ARQUITECTURA

donde se ha racionalizado la naturaleza de los mecanismos a través de los cuales se establecen la proporción, escala, organización e interrelación de los espacios arquitectónicos.

• TEORÍA DE LA FORMA ARQUITECTÓNICA

donde se ha racionalizado los procesos históricos para la construcción de la forma arquitectónica, así como las múltiples posibilidades de la composición formal.

• TENDENCIAS DE LA ARQUITECTURA CONTEMPORÁNEA

donde se ha racionalizado y clasificado las características que definen a la arquitectura en un lugar y tiempo determinado identificando su lenguaje simbólico formal y funcional.

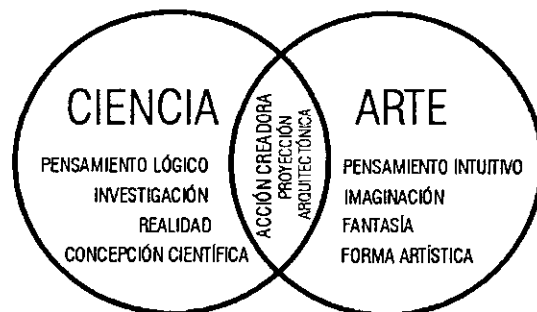
PROYECTAR necesariamente implica **CREAR** algo nuevo.

La habilidad de proyectar obras arquitectónicas es ciencia y arte al mismo tiempo. Como ciencia, la proyección puede comprenderse por medio de estudios sistemáticos de las determinantes, acumulación de experiencias y solución de problemas; como arte, la proyección requiere de una completa entrega de aquellos que tratan de dominarla. Es un instrumento de transformación cultural que actúa paralelamente a lo objetivos ideológicos, a las nuevas relaciones sociales que determinan la nueva significación del medio físico; es un proceso económico y técnico ejecutivo modelado para resolver las necesidades materiales, proceso del que se vale el arquitecto, sintetizando en sí los métodos del científico, del ingeniero, del organizador y del artista.

En la acción creadora del arquitecto, en esta actividad que aporta nuevos resultados de carácter social, se conjugan, en una síntesis excepcional, el pensamiento artístico con el pensamiento científico; así, en el proceso de proyección arquitectónica se hacen compatibles contradicciones entre categorías tales como investigación e imaginación, entre concepción científica y forma artística; en esa simbiosis, la creación arquitectónica no puede contemplarse como una cadena rectilínea de operaciones lógicas.

El proceso creativo tiene una naturaleza de estructura compleja que incluye factores intelectuales, emocionales, intuitivos y volitivos en las más variadas relaciones, donde el pensamiento lógico e intuitivo se conjugan en el acto creador.

La proyección arquitectónica es la actividad creadora que se inicia con el estudio de un problema y concluye con su solución específica materializada en diferentes modelos u objetos físicos donde deben conjugarse armónicamente factores conceptuales y económicos, funcionales y ecológicos, ideológicos y culturales, técnicos y constructivos. Es importante recalcar que es un proceso que comienza con la identificación de una necesidad concreta que lleva a la generación de soluciones alternativas para satisfacerla. Es una acción que transita de lo abstracto a lo concreto transformando los conceptos en formas geométricas a través de la adecuada documentación y planteamiento del problema.



TODO EN LA ARQUITECTURA ES CIENCIA Y ARTE

La proyección arquitectónica implica un esfuerzo complejo de creación intelectual. Se caracteriza por la constante toma de decisiones y la conciliación de restricciones y requerimientos; el desarrollo de este proceso no significa solo el ordenamiento de un conjunto de datos del problema planteado, sino que durante el proceso se producen saltos en el pensamiento. Es un proceso dialéctico, de carácter intuitivo – racional que se desarrolla a través de fases o etapas, de lo general a lo particular.

Siendo, el proceso de la proyección arquitectónica, en principio, un proceso creador, su comportamiento a sido estudiado por destacados autores (entre otros, P. K. Engelmeyer, A. M. Bloj, F. Y. Levinson-Lessing) que concluyen en lo siguiente:

TABLA 42

Etapas del proceso creador

- **1a. Etapa**
PREPARACIÓN (Trabajo consciente) Estado activo que constituye un a condición básica, verdadera premisa para el surgimiento de una idea.

↓

- **2a. Etapa**
MADURACIÓN (Trabajo inconsciente, intuitivo, de hipótesis) Estado en el que el problema aparece en la consciencia plena y no encontrando pistas para su solución pasa, el problema, una y otra vez al subconsciente donde permanece en estado latente incubando la solución del mismo. El creador parece estancado, pero en realidad esta preparando la solución que aparece súbitamente cuando, en ocasiones no se piense siquiera en ella. En la creación científica representa a la hipótesis, y en la artística a la idea.

↓

- **3a. Etapa**
INSPIRACIÓN (Trabajo de lo inconsciente a los consciente) Resultado del trabajo inconsciente en la esfera del conocimiento surgiendo la idea creadora. La brusquedad con que se presenta viene acompañada generalmente por una crisis emotiva, a veces es de alegría otras de angustia. El mecanismo de esta etapa de conocimiento y racionamiento consiste en la producción de experimentos mentales y prácticos.

↓

- **4a. Etapa**
REALIZACIÓN (Trabajo consciente de habilidad, no de creación) A través del desarrollo y comprobación de la idea y/o demostración de la hipótesis, para que siendo correcta pueda sustentarse como la teoría de lo que se ha creado.

²⁸ Este tema se ha desarrollado con base en diversos artículos publicados en la revista científica "Arquitectura y Urbanismo", Vol. II, No.1 y Vol. III No 1, del Arq. Gilberto Fundora Herrera, académico de la Facultad de Arquitectura, ISPUAE (Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría), en la ciudad de la Habana, Cuba, entre los años de 1981 y 1982.

CONTINUA CUADRO 35 / PROYECCIÓN Y CREACIÓN EN LA OBRA ARQUITECTÓNICA

También intervienen en el proceso de proyección arquitectónica dos componentes del pensamiento creador: la actuación de la lógica del proyectista unida a sus capacidades intuitivas. La acción o análisis lógico está estructurado por el razonamiento regulado en pasos comprensibles, mientras que el pensamiento creativo está formado por la experiencia y las capacidades intuitivas de proyectista; la componente lógica regula los factores emocionales o subjetivos que se derivan del estado anímico, de la personalidad y de la experiencia del proyectista, en tanto que, el pensamiento creativo permite obtener una síntesis de las variables y entrecruzamiento de datos acumulados en la memoria para generar soluciones aplicables con cierto grado de innovación. Se coincide universalmente que no se puede prescindir de ambos factores. Por un lado, la intuición está condicionada, arranca del nivel precedente de conocimiento empírico y teórico; en ella adquiere gran importancia la capacidad, la experiencia del creador, su modo de pensar; es a su vez la búsqueda perseverante de la solución del problema, requiere de ver relaciones entre las cosas y la inspiración señala la capacidad máxima del creador. Por el otro, la solución lógica del problema creativo surge basado en la intuitiva, es decir, cuando el problema está de hecho resuelto; no obstante, un momento intuitivo por sí mismo no es una creación. La lógica, es un medio objetivo y específico para la orientación del hombre, ya que el momento intuitivo debe ser comprendido, verbalizado y a veces también formalizado con los medios del razonamiento lógico. Así, el pensamiento intuitivo más el pensamiento lógico conforman la fuerza motora de la búsqueda creadora, a partir de la cual se llega a la **CREATIVIDAD**.

DEFINICIÓN DE CREATIVIDAD Y SU APLICACIÓN AL DISEÑO

Por creatividad, a veces equivocadamente, se entiende la capacidad para producir soluciones originales cuya cualidad reside solo en diferenciarse de lo demás. También erróneamente se entiende por capacidad creadora, la de generar muchas soluciones o la capacidad de imaginarlas aunque estas no lleguen nunca a realizarse. Pero ni la originalidad, ni la imaginación como cualidades aisladas y desvinculadas del problema a resolver, pueden ser consideradas como índices para definir la creatividad; Así, esta se define como:

LA ÓPTIMA Y NOVEDOSA SOLUCIÓN A UN PROBLEMA PLANTEADO, EN BENEFICIO DEL HOMBRE.

El medio social condiciona la posibilidad de la creatividad humana porque predetermina un tipo de personalidad más o menos apta a poseer una actitud creadora; la buena interrelación del individuo con su medio, y los estímulos son factores definitivos. En el caso específico del diseño se dan 3 características fundamentales que definen las capacidades creadoras del individuo:

- **EL CARÁCTER PRÁCTICO** - Integrado por la capacidad para tomar decisiones y para dirigir y controlar los procesos prácticos; necesiéndose desarrollar habilidades productivas.
- **EL CARÁCTER OBJETIVO** - Sensibilidad para comprender el problema, y desarrollo de las capacidades intelectuales como la observación, retención, análisis, síntesis, etc.
- **LA PRÁCTICA VINCULADA A LA CULTURA HUMANA** - Desarrollo de las capacidades sensoriales, sobre todo, la imaginación espacial y la sensibilidad ante la forma visual.

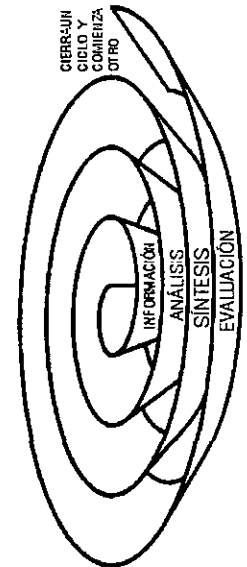
Se puede plantear que la creatividad es un proceso integral, complejo, a largo plazo, que implica la acumulación de conocimientos, la creación de hábitos, el desarrollo de determinadas formas de pensamiento y la adquisición de habilidades intuitivas; en relación directa con el momento histórico y la realidad específica en que se inserta la actividad del creador.

Muchos teóricos de la metodología de diseño coinciden en que la proyección arquitectónica consta de 4 etapas esenciales que se comportan de manera cíclica ascendente, mismas que se explican en la **TABLA 43**.

TABLA 43

Etapas del proceso de la proyección arquitectónica

- **1a. Etapa**
INFORMACIÓN Planteamiento del problema y definición de los objetivos; búsqueda de documentación sobre los factores y determinantes que influyen en el problema, concluyendo con la ordenación de dicha documentación.
- **2a. Etapa.**
ANÁLISIS En correspondencia con un determinado nivel y objetivos, identifica y procesa los problemas, recoge, descompone, reelabora y relaciona la información que recibe a través de distintas fuentes. Se hacen concreciones y se toman decisiones, de resultados parciales o totales; excluye o conjuga factores con posibilidades o limitaciones.
- **3a. Etapa.**
SÍNTESIS Elaboración de soluciones, amena, de alto nivel creativo, cargada de chispas de intuición; de conjeturas y decisiones; de ciclos y recidajes, de trabajo incansable que requiere poner en tensión toda la experiencia y capacidad para obtener verdaderas soluciones.
- **4a. Etapa.**
EVALUACIÓN Se busca detectar las deficiencias en las soluciones para ser corregidas antes de que sean aprobados los planos ejecutivos. En esta etapa se decide cerrar un ciclo y pasar a otro nuevo, de alcance superior



Proceso cíclico ascendente de la proyección arquitectónica

Conclusión

La ciencia y el arte, la intuición y la emoción conjuntamente con la experiencia, la maestría y el dominio de la técnica, son las fuerzas motoras de la búsqueda creadora, que basada en los procedimientos de la creación y la proyección arquitectónica, conducen a la generación de nuevos espacios arquitectónicos como una respuesta verdadera a un problema bien planteado, que a través de la creatividad llega a cierto nivel de innovación.

CUADRO 36 / TEORÍAS DE LOS ESPACIOS EN LA ARQUITECTURA ²⁹

Para poder entrar en materia es importante exponer que el marco de referencia para el desarrollo de este tema se basa en **2 PRINCIPIOS ESTÉTICOS ³⁰**, considerados los más importantes para sustentar la creación de cualquier teoría que se relacione con la belleza:

1º.	Al arte le corresponde la creación de cosas bellas.
2º.	Existen cánones <u>objetivos</u> de belleza y nuestro sentido de esta no es enteramente arbitrario e imprevisible, sino que surge de ciertas cualidades reales de los objetos externos, que podemos aprender a entender y a reproducir.

Cierto es, que relacionado con el 2º principio se ha suscitado una amplia discusión entre los que ponen de relieve el ASPECTO OBJETIVO de la belleza y la posibilidad de formular reglas artísticas y los que subrayan el ASPECTO SUBJETIVO de nuestro juicio sobre la belleza retornando a la intuición no asistida por la razón; empero, en esta tesis se comparte la posición del gran arquitecto del renacimiento Leo Battista Alberti (1404-1472) quien manifestara:

"... Existen algunos que de ninguna manera pueden admitir los cánones objetivos de la belleza y dicen que en su juicio la belleza y la edificación del hombre se dejan llevar por variedad de opiniones, y que la forma de las estructuras debe cambiar de acuerdo con el gusto y la imaginación particular de cada individuo sin estar sometido a ninguna regla artística. Esta es una opinión común entre los ignorantes que desprecian todo cuanto no conocen..."

Específicamente en los espacios arquitectónicos, a partir del reconocimiento de cánones objetivos de belleza, destacan 4 aspectos que han suscitado una amplia reflexión a lo largo de la historia de la arquitectura generando, a través de estudios sistemáticos, diversas teorías, de las cuales las que se han considerado más relevantes se expondrán de la manera más breve y concreta posible en los siguientes cuadros temáticos, con el objetivo de mostrar un panorama general de dichas teorías pues, dada su importancia y complejidad, para su total comprensión se requiere de múltiples elementos, técnicas de análisis y criterios prácticos, que se adquieren en el ejercicio profesional de la arquitectura; no obstante, no podrían dejar de mencionarse en esta tesis.

Los 4 aspectos a estudiar son:

1. **LA PROPORCIÓN EN LA ARQUITECTURA**
2. **LA ESCALA EN LA ARQUITECTURA**
3. **LAS RELACIONES Y ORGANIZACIONES ESPACIALES**
4. **LOS PRINCIPIOS ORDENADORES DE LA ARQUITECTURA**

El desarrollo de este tema se ha subdividido en 4 cuadros temáticos, cuyos elementos a estudiar en cada aspecto son:

CUADRO 36-A

- | | |
|---------------|---|
| 1. PROPORCIÓN | 1.1 Sección áurea
1.2 Los ordenes clásicos
1.3 El VESICA PISCIS en el gótico
1.4 El renacimiento
1.5 El KEN (Japón)
1.6 El MODULOR de Le corbusier
1.7 Proporciones antropomórficas |
|---------------|---|

CUADRO 36-B

- | | |
|-----------|----------------------------|
| 2. ESCALA | 2.1 Genérica
2.2 Humana |
|-----------|----------------------------|

CUADRO 36-C

- | | |
|---|--|
| 3. RELACIONES Y ORGANIZACIONES ESPACIALES | 3.1 Relaciones espaciales
Relación: espacio interior - exterior
Relación: espacios conexos
Relación: espacios contiguos
Relación: espacios vinculados por un común

3.2 Organizaciones espaciales
Organización: centralizada
Organización: lineal
Organización: radia
Organización: agrupada
Organización: en trama |
|---|--|

CUADRO 36-D

- | | |
|---------------------------|---|
| 4. PRINCIPIOS ORDENADORES | 4.1 Principios ordenadores
Eje
Simetría
Jerarquía
Ritmo |
|---------------------------|---|

²⁹ El desarrollo de este tema se basa fundamentalmente en: F. Ching. "Arquitectura: Forma, espacio y orden" Ed. G.Gil. México. 1984; así como en documentos complementarios específicos para cada uno de los cuadros temáticos.

³⁰ Estos dos principios estéticos son expuestos por: Schafeld. "Teoría de la proporción en arquitectura". Pp.51-52

CUADRO 36-A /

1. LA PROPORCIÓN EN LA ARQUITECTURA ³¹

DEFINICIÓN: Relación visual entre las partes de un espacio, y entre estas y el todo.

Aunque esta relación visual no se percibe de manera inmediata, el orden que ésta genera puede sentirse, asumirse e incluso reconocerse a través de la experiencia, de tal manera que se llegue a ser capaz de ver el todo en la parte y la parte en el todo.

El proyectista disfruta de la capacidad de controlar la proporción de las formas y espacios en una edificación, empero indudablemente influirá la funcionalidad del espacio. Una o dos dimensiones pueden estar limitadas por factores de tipo técnico como la estructura, además del contexto, el entorno exterior y el espacio interior adyacente, que pueden condicionar la forma; pero la decisión debe basarse en criterios estéticos de donde se extraigan las relaciones dimensionales más idóneas entre las partes, y entre cada parte y el todo.

A través de la historia de la arquitectura se han estudiado estas relaciones visuales y la idea de inventar un sistema de diseño y comunicar sus métodos es una aspiración común de todos los tiempos, así se crearon los llamados "SISTEMAS DE PROPORCIONALIDAD" cuya finalidad, en todos los casos, ha sido la de crear un sentido de orden entre los elementos de una construcción visual. Los sistemas de proporcionalidad van más allá de las determinantes funcionales y tecnológicas de la forma y del espacio arquitectónico, para proponer una base racionalmente estética de su dimensionado. Tienen el poder de unificar visualmente la multiplicidad de elementos que conforman el diseño arquitectónico, logrando que todas las partes pertenezcan a la misma familia de proporciones. Introducen un sentido de orden y aumentan la continuidad en una secuencia espacial, además de ser capaces de determinar las relaciones entre los elementos externos e internos en una edificación. Finalmente, para dichos sistemas de proporcionalidad se debe comprender que:

UNA PROPORCIÓN ATIENDE A LA IGUALDAD ENTRE RAZONES, Y UNA RAZÓN ES LA COMPARACIÓN CUANTITATIVA DE DOS PARTES SIMILARES; ASÍ, CUALQUIER SISTEMAS DE PROPORCIONALIDAD ES UNA RAZÓN CARACTERÍSTICAS, UNA CUALIDAD PERMANENTE QUE SE TRANSMITE DE UNA RAZÓN A OTRA, ES DECIR DE UNA PARTE A OTRA, Y QUE SE RECONOCEN EN EL TODO.

PROPORCIÓN = IGUALDAD ENTRE RAZONES

EXISTEN 3 CLASES DE PROPORCIÓN

- 1. GEOMÉTRICA:**
 $\frac{c-b}{b-a} = \frac{c}{b}$ (Ej. 1,2,4)
- 2. ARITMÉTICA:**
 $\frac{c-b}{b-a} = \frac{c}{c}$ (Ej. 1,2,3)
- 3. ARMÓNICA:**
 $\frac{c-b}{a-b} = \frac{c}{a}$ (Ej. 2,3,6)

Los diferentes sistemas de proporcionalidad que se estudian en este tema son:

TABLA 44

Marco general de las principales teorías de la proporción en la Arquitectura			
PROPORCIÓN	LA SECCIÓN AUREA	Se basa en la creencia de que ciertas relaciones numéricas reflejan la estructura armónica del universo. Se define geométricamente como un segmento rectilíneo dividido de tal manera que la parte menor es a la mayor como esta lo es al total. Algebraicamente se expresa mediante una ecuación de 2 razones: $\frac{a}{b} = \frac{b}{a+b}$, es decir que se presenta una progresión numérica donde cada elemento es la suma de los dos anteriores.	
	LOS ORDENES Tratado de Vitruvio: "Los 10 libros de la arquitectura"	Pretendían expresar la perfección de la belleza y la armonía. La unidad básica de dimensionamiento era el diámetro de las columnas, a partir del cual se deducía hasta el más mínimo detalle de los espacios interiores y exteriores.	
SISTEMAS DE PROPORCIONALIDAD	EL VESICA PISCIS Del gótico	Unidad de proporción geométrica basada fundamentalmente en el trazo del triángulo equilátero	
	TEORÍAS DEL REHACIMIENTO	ARO. ANDREA PALLADIO Los 4 libros de la arquitectura	Creían que la arquitectura eran las matemáticas traducidas en unidades espaciales. Elaboraron progresiones matemáticas para dimensionar los espacios y fachadas, volviendo al sistema griego de proporcionalidad.
		SERIE DE FIBONACCI	Progresión matemática que se aproxima a la aurea conforme avanza la serie, donde, de nuevo, cada elemento de la es la suma de los dos anteriores.
		LINEAS REGULADORAS	Basado en la proporción aurea se dice que dos rectángulos son proporcionales si sus diagonales son paralelas o perpendiculares. Plantean un orden matemático frente a la arbitrariedad.
	EL KEN Creación y aplicación en Japón	Unidad absoluta de proporción que evolucionó hasta ser un módulo estético que rige la estructura, materiales y espacios de la arquitectura japonesa. Su módulo básico es de 1:2, distribuido variablemente en planta, pero con una altura = N ² de módulos X 0.3	
	EL MODULOR Le Corbusier Vol. I en 1948, Vol. II en 1954.	Se basa en la sección aurea, la serie de Fibonacci, la antropometría y la función. Se gobiernan las longitudes, superficies y volúmenes manteniendo la escala humana en todas partes y garantizando la unidad en la diversidad. Tiene 3 medidas básicas: 113cms, 70cms y 43 cms.	
	PROPORCIONES ANTROPOMÓRFICAS	Se basa en las dimensiones del cuerpo humano. No se usan razones abstractas o simbólicas sino razones funcionales. Se proclama que las formas y espacios son contenedores del cuerpo humano y por ello deben estar dimensionados de acuerdo a este.	

Fuente: Elaboración propia con base en : F. Ching, Op. Cit.

31 Textos de referencia para el desarrollo del tema: F. Ching, Op. Cit. y Schofield, "Teoría de la proporción en arquitectura". N. Y. 1958

CONTINUA CUADRO 36-A / 1. LA PROPORCIÓN EN LA ARQUITECTURA 1.1 SECCIÓN ÁUREA³²

Tesis profesional

arquitectura

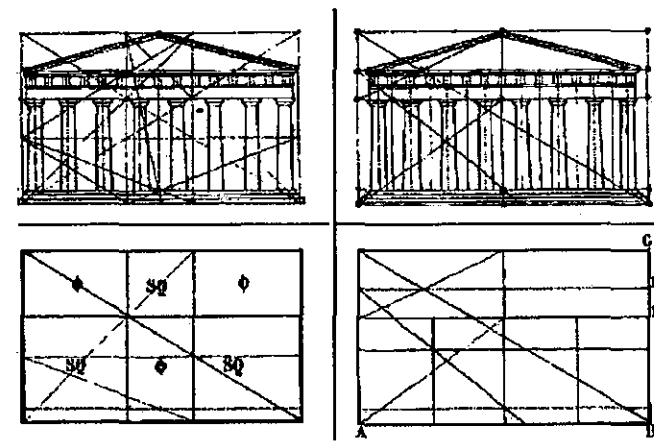
Se parte de la creencia de que ciertas relaciones numéricas reflejan la estructura armónica del universo. Una de estas relaciones es la conocida como **SECCIÓN ÁUREA**.

En la antigüedad clásica se descubrió la relación de la sección áurea con el cuerpo humano y los organismos de la naturaleza, así, a través del tiempo se ha recurrido constantemente a ella para basar el ritmo constructivo de la obra humana, en diversas razas y variadas civilizaciones, probablemente porque se ha pensado que la **"MEDIDA QUE NOS CONSTRUYE"** suscita ecos de identidad, sentido de equilibrio y justeza de proporciones armónicas.

Se trata de una "Divina proporción" que divide asimétricamente un trazo y produce un sentido de armonía sublime, donde la sección más corta resultante es a la mayor resultante, como esta lo es al total. Esta propiedad de que goza explica su presencia en la estructura de los organismos vivos y en la arquitectura, ya que genera progresiones aritméticas y geométricas al mismo tiempo. La localización de la sección áurea en un línea se obtiene dividiendo esta en un punto exacto donde se equilibra su **MEDIA Y EXTREMA RAZÓN**.

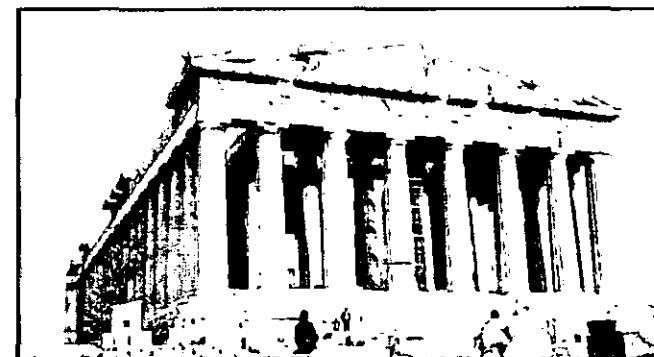
DOS PROCEDIMIENTOS GEOMÉTRICOS BÁSICOS PARA EL TRAZO DE LA SECCIÓN ÁUREA.

<p>* PROCEDIMIENTO A: DIVISIÓN ARMÓNICA DE UN TRAZO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1º. Trazar la recta AB que se quiere dividir en media y extrema razón. 2º. Dividir en dos partes iguales la recta AB. 3º. En un extremo, levantar una perpendicular con la medida de esa mitad, punto C. 4º. Trazar una diagonal desde el punto C al punto A. 5º. Apoyar el compás en el punto C, y trasladar la medida BC a la diagonal CA, punto D. 6º. Apoyar el compás en el punto A, y con abertura hasta el punto D trasladar este punto hasta la recta AB original, señalando con la letra ϕ el punto de la SECCIÓN ÁUREA encontrado. 	
<p>* PROCEDIMIENTO B: ENCONTRAR EL COMPLEMENTO ARMÓNICO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1º. En un cuadrado ABCD dividir uno de los lados por la mitad. 2º. Apoyar el compás en dicho punto medio, abrir hasta el punto B, y girar hasta la prolongación de la base, punto F. En este caso, la recta CD es la sección conocida y DF la sección armónica resultante. <p>3º. Si se traza una perpendicular al punto F, y se prolonga la recta AB hasta que corte con dicha perpendicular, encontramos el punto G, que forma con los puntos AGFC el llamado:</p> <p>"RECTÁNGULO ÁUREO o ARMÓNICO o PUERTA DORADA"</p> <ol style="list-style-type: none"> 4º. Si se continúa este procedimiento infinitamente se crea una progresión o gradación de cuadrados o de rectángulos áureos. Durante este proceso cada una de las parte sigue siendo análogo a las restantes y al todo. 	



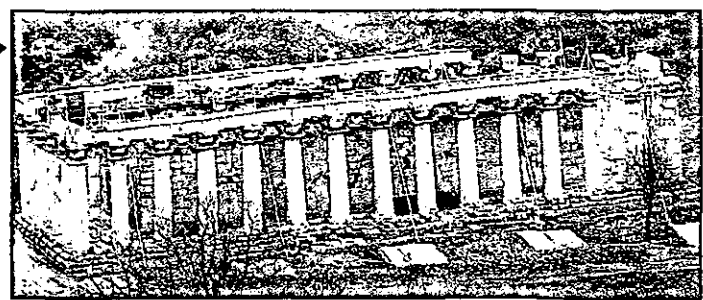
Los griegos descubrieron el principio de la sección áurea en el cuerpo humano (registrando su alto y ancho) y como creían que el hombre y los templos pertenecían a un orden universal más elevado, aplicaron dicha sección en la construcción de sus templos, considerados como obras maestras de la antigüedad.

Por ejemplo, en la fachada del Partenón (Athenas, 447 a 423 a.C., Ictinus y Calócrates) F.Ching comprueba la presencia de la sección áurea y su influencia en las dimensiones y distribución de los elementos, a partir de dos planteamientos distintos.



El Partenón representa la perfecta aplicación de la PROPORCIÓN ÁUREA rigiendo la organización armónica de los planos verticales y horizontales, la relación de la longitud y la anchura con la altura, y la proporción de masas sólidas de las columnas, entre sí y, con los claros de los intercolumnios.

Otro ejemplo de la aplicación de la sección áurea en la Grecia antigua, es el Templo de Apolo Epicuro en Bassae (Período clásico) donde se observa el ritmo armónico en la disposición columnaria.



Conclusión

Para muchos arquitectos, la arquitectura es solo dominio de la proporción, y siendo la sección áurea símbolo de belleza, perfección armónica y exquisitez de proporciones, la han utilizado, en diferentes momentos de la historia humana, para generar espacios sublimes. Sin embargo, en la actualidad su aplicación se ha concentrado en las artes plásticas, ya que en la arquitectura, el manejo de sus secciones ha sido sustituido por sistemas constructivos estandarizados, de fácil dominio y bajo costo.

32 Texto de apoyo: Santos Balmori, "Áurea medida. La composición en las artes plásticas". Ed. UNAM. México, 1986.

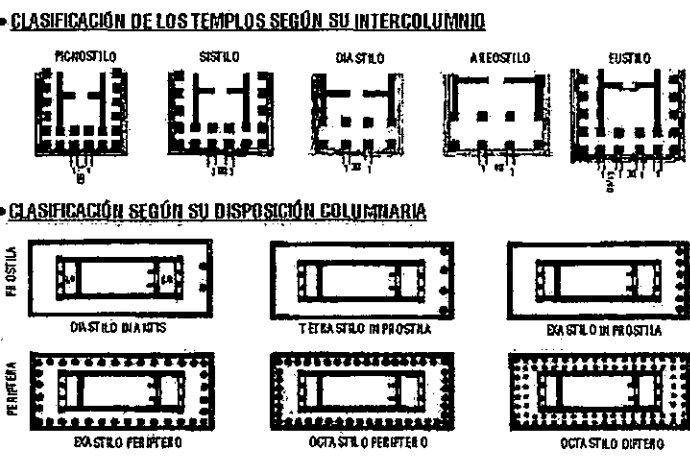
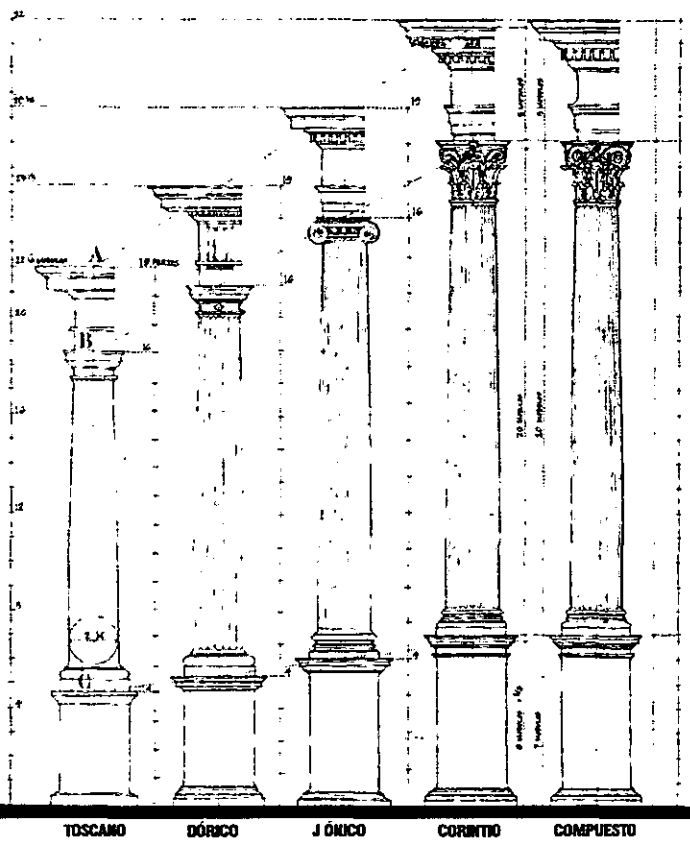


CONTINUA CUADRO 36-A / 1. LA PROPORCIÓN EN LA ARQUITECTURA 1.2 LOS ORDENES CLÁSICOS³³

Para los griegos y los romanos de la Antigüedad clásica, los órdenes, en la proporción de sus elementos, representaban la expresión perfecta de la belleza y la armonía. Pero mientras los griegos utilizaron los órdenes en la construcción de sus templos, los romanos extendieron su uso a cualquier tipo de edificación pública de sus urbes.

Existen **5 ÓRDENES** o variedades de columnas estándar aplicadas de modos también estándar ligados con el tratamiento de huecos, puertas, ventanas, molduras y remates, donde la unidad básica de las dimensiones era el diámetro de la columna. A partir de este módulo se deducían todas las dimensiones, desde la base hasta el más mínimo detalle. Su objetivo primordial era asegurar que todas las partes de cualquier edificación sean proporcionadas y en armonía entre sí.

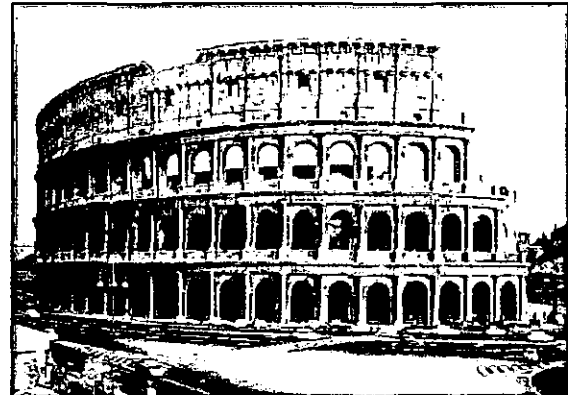
Particularmente los romanos concedían tanta importancia al espaciado de las columnas (intercolumnio) que establecieron 5 tipos fijos, medidos en diámetros de columna, generando con ello un sistema rítmico en la arquitectura. Así mismo, desarrollaron 2 tipos básicos para la disposición columnaria en planta: 1) al frente PROSTILA y 2) en el perímetro - PERÍPTERA. Esta última con la característica de que las columnas del lado más largo fueran = **AL DOBLE + 2**, así, con para un Templo con 6 columnas al frente corresponderían 14 columnas laterales.



La 1ª descripción escrita de los órdenes está en Vitrubio (S. I a.C. en época de J.C. Augusto) quien dedicó al emperador el tratado "DE ARQUITECTURA" dividido en 10 libros, único documento de su género que nos ha llegado de la antigüedad clásica, donde desarrolla sólo los primeros 4 órdenes. Posteriormente, 1400 años después, L.B. Alberti añade el 5º orden, el compuesto. Más tarde, D. Bramante (S XVI) reformuló la gramática de la antigua Roma declarando "Este es el lenguaje romano; esta, y no otra, es la manera de usarlo". Pero fue S. Serlio, casi un siglo después, quien convirtió a los órdenes en una autoridad simbólica, indiscutible y legendaria.

El uso del lenguaje clásico de la arquitectura ha implicado, en todas las épocas en que ha alcanzado gran elocuencia, una cierta filosofía, ya que no se puede usar "amorosamente" los órdenes a menos que se aprecien, y no se pueden apreciar sin que se esté convencido de que encarnan algún principio de verdad o de belleza. La fe en la autoridad fundamental de los órdenes ha adoptado diversas formas; la más simple se ha expresado así: **ROMA FUE LA MÁS GRANDE; ROMA FUE LA MÁS SABIA.**

Y es que los romanos, lejos de abandonar los órdenes existentes al construir anfiteatros, basílicas y arcos de triunfo abovedados, los aplicaron del modo más explícito posible, como si pensarán que ningún edificio podía comunicar algo a menos que estuvieran presentes los órdenes; y conjugando sistemas constructivos primitivos con innovaciones técnicas elevaron el lenguaje arquitectónico a un nuevo nivel. Para ellos, los órdenes eran la arquitectura - valga de muestra el Panteón de Agripa y el Coliseo, Roma.



El coliseo romano es una clara muestra del desarrollo que los romanos tuvieron en el uso de los órdenes. En él se presentan: el orden dórico (planta baja), jónico (2ª planta), corintio (3ª planta) y el compuesto (en la última y ciega planta), cabe mencionar que este último sólo se encuentra en el Coliseo.

Conclusión

El uso de los órdenes clásicos dota a la arquitectura de singulares formas, al respecto cito al gran arquitecto Sir Edward Lutyens quien escribió en 1903: "...No puedes copiar, pero tampoco puedes jugar al original con los órdenes, tienes que digerirlos tan perfectamente que al final no queda nada sino la esencia. Cuando lo haces bien son curiosamente bellos, inalterables como formas vegetales, y su perfección está mucho más cerca de la naturaleza que cualquier cosa producida por impulso o por sabio accidente...No es un juego que puedas tomar a la ligera..."

33 Texto de apoyo: J. Summerson. "El lenguaje clásico de la arquitectura". Colecc. Punto y Línea. Ed. GG. Barcelona, 1978.

CONTINUA CUADRO 36-A / 1. LA PROPORCIÓN EN LA ARQUITECTURA 1.3 EL VESICA PISCIS³⁴

Los llamados "teóricos de la renovación gótica" hicieron todo lo posible por recopilar cuanto testimonio escrito pudieron obtener sobre las teorías medievales de la proporción; sin embargo, aunque sus resultados fueron muy escasos, sus observaciones sugieren que de los arquitectos medievales se esperaba que tomaran el asunto de la proporción con toda seriedad.

A partir del Siglo XII empezaron a aparecer traducciones del árabe de los libros de Euclides, y el interés por la geometría que estas traducciones estimularon se expresa claramente en la arquitectura de la época. La relación de la teoría de la proporción matemática euclidiana con el de la proporción arquitectónica sólo se vincula en la construcción y uso de figuras geométricas. No necesitaban gran ciencia para trazar un triángulo equilátero por el método que usa la famosa figura del **VESICA PISCIS**.

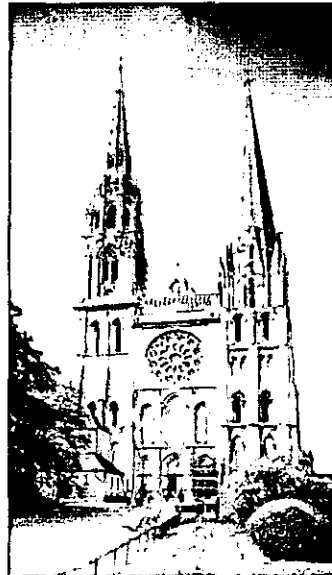
Una referencia más específica a la teoría de la proporción medieval se hace en la reseña de la controversia sobre el diseño de la Catedral de Milán en 1392, que concluye con el informe de los principios góticos del diseño, por Cesariano, quien señala 3 reglas para proyectar iglesias:

- La primera fija en general el largo y ancho de la iglesia mediante el VESICA PISCIS.
- La segunda proporciona el método de subdivisión del plano en vanos iguales
- La tercera determina la altura de las diferentes partes mediante triángulos equiláteros.

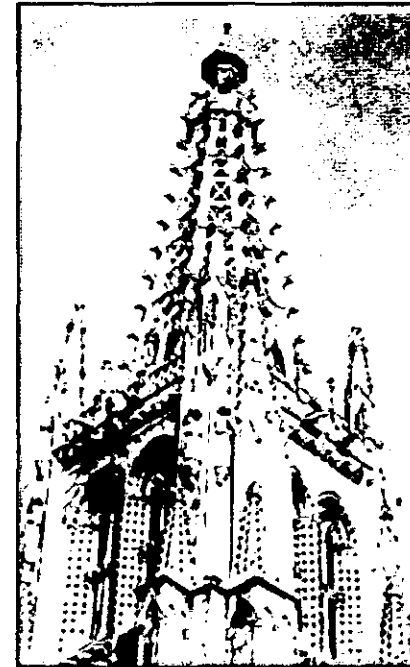
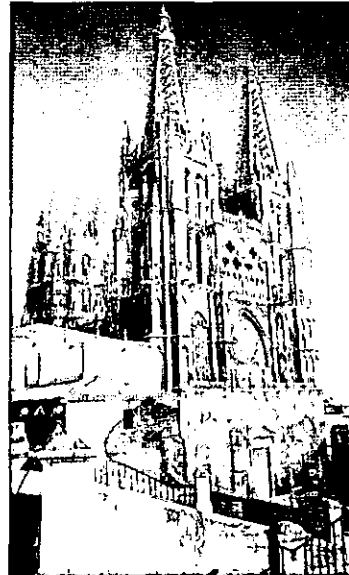
Catedral de Nuestra Señora de París.



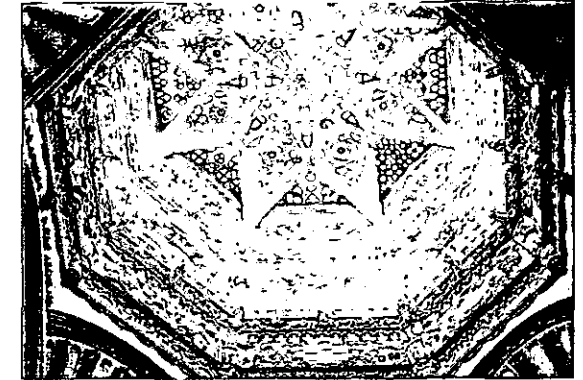
Catedral de Santa María de Chartres



Catedral de Burgos



Remate de una torre principal de la Catedral de Burgos



Se ha propuesto que a través de figura del VESICA PISCIS se trazaban los rosetones góticos, las alturas y los polígonos estrellados de las bóvedas; sin embargo también se especula sobre si su utilización pudo no haber sido más que un método interesante para establecer en sus respectivos ángulos rectos los ejes principales del edificio; más aún Kerrich (del real Instituto de Arquitectos Británicos) en 1820 publica un tratado donde postula que el VESICA PISCIS normal no es suficiente para explicar todas las formas de la arquitectura gótica.

Lo que sí es claro es que los arquitectos góticos parecían ignorar la ley de la gravedad sustituyéndola por una obsesión hacia la verticalidad, la luz y la ligereza de los elementos sustentantes.

Por otro lado, Cresy describe el resurgir de la geometría en el siglo XII y sus efectos sobre la arquitectura. Habla de la desaparición de los arcos circulares y del nacimiento de un nuevo estilo que tiene principios fundamentalmente geométricos, y asegura que es inútil tratar de imitar la tracería o la molduras pertenecientes a este estilo, más bien se debe comprender que dichas molduras pertenecen y son derivadas de una figura simple. Él mismo demuestra la importancia que en la arquitectura gótica tuvieron figuras relacionadas con el triángulo equilátero, el exágono y el dodecágono, hasta el comienzo del Siglo XV, en que el sistema sufrió un gran cambio con la introducción del triángulo isósceles y su compuesto, el pentágono. Posteriormente, el francés Viollet le Duc postula que el sistema de proporción gótica está basado en tres tipos de triángulo:

- 1) Triángulo equilátero; 2) Triángulo isósceles con ángulo recto, y 3) Triángulo egipcio (1b X 2 1/2h).

Conclusión

Aunque existen múltiples imprecisiones sobre la proporción gótica, no dejan de ser extraordinarios los resultados que la arquitectura gótica o mágica produjo. Lo más importante es comprender que también para los arquitectos góticos la adecuada proporción entre las partes de una edificación (anchura, altura y disposición) era fuente de belleza.

34 Texto de referencia: Schofield. "Teoría de la proporción en arquitectura". Op.Cit.

CONTINUA CUADRO 36-A / 1. LA PROPORCIÓN EN LA ARQUITECTURA 1.4 EL RENACIMIENTO 35.

Los arquitectos del renacimiento, creyendo que sus edificios debían pertenecer a un orden más elevado, volvieron al sistema matemático griego de la proporcionalidad; así, se pensó que la arquitectura eran las matemáticas traducidas en unidades espaciales.

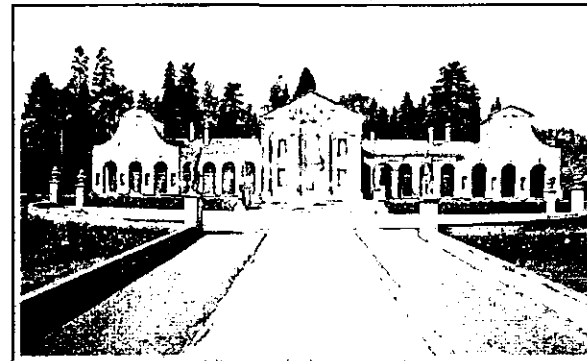
La principal fuente de la teoría renacentista de la proporción es Vitruvio (S. I a.C.) cuya obra fue redescubierta en el Siglo XV. De él revivió la idea básica de la importancia de la proporción como fuente de belleza, de su dependencia en la relación de las partes entre sí y con el todo, y de la sujeción a la razón y a ciertas reglas mucho más allá de la intuición. Si embargo, los arquitectos del renacimiento no sólo copiaron la utilización de los órdenes de Vitruvio, sino que, basados en este, desarrollaron sus propias formas expresivas. Aunque existen logros por parte de algunos arquitectos como Alberti, quien afirmó que existía una ciencia de la belleza y una ciencia del arte de la que forma parte también la ciencia de la proporción e inició su teoría explicativa basada en la teoría musical, y Brunelleschi, con la cúpula más grande de la época (Iglesia Santa María de la Flores, Florencia, 1418), su máximo representante es Donato Bramante, quien fuera reconocido por Serlio como el equivalente exacto del arquitecto antiguo.



TEMPIETTO del claustro de San Pietro in Mantoro, Roma. 1502.

Bramante (1444-1514) llega a Roma en 1499 (contemporáneo de Leonardo da Vinci) a los 55 años, proyectó y construyó en parte la Nueva Basílica de San Pedro y dos grandes patios en el Vaticano. Sus aportaciones fueron únicas, por ejemplo, el rescate del concepto TEMPIETTO (que era un templo romano en forma circular) al que Bramante da un nuevo significado al penetrar el cilindro hasta la cúpula en el TEMPLETE del claustro de San Pietro in Mantoro, Roma, 1502 (hito de la época) cuya solución se repetirá una y otra vez en los siglos XVII y XVIII. Otra de sus invenciones fue, en un edificio de dos plantas, sólo utilizar un orden en la parte superior dando a la planta baja el carácter tosco de las obras públicas romanas, cosa que nunca antes se había hecho. En resumen, él llevó a la arquitectura italiana a esa etapa de conquista completa de lo antiguo y confianza absoluta en su extensión y adaptación llamada ALTO RENACIMIENTO.

Villa Barbaro, Maser, 1506. Andrea Palladio.



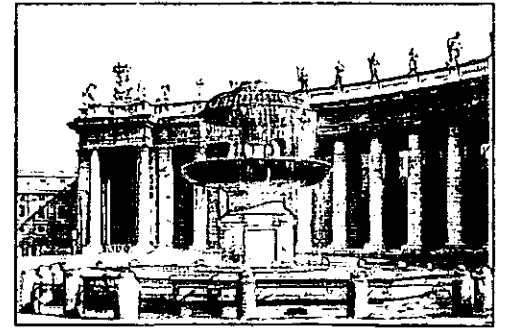
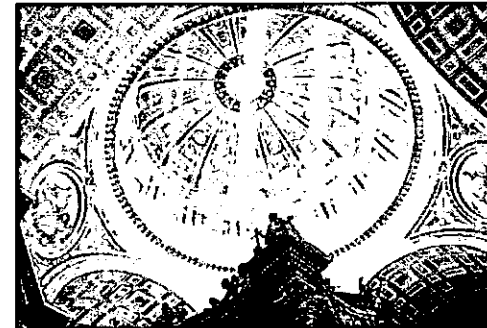
Por su parte, el arquitecto italiano Andrea Palladio (1508 a 1580), escribió las obras "LOS CUATRO LIBROS DE LA ARQUITECTURA", 1570, donde manifiesta su carácter de arqueólogo, y las "SIETE FORMAS DE HABITACIÓN MÁS BELLAS Y PROPORCIONADAS", así, fue el primer arquitecto que desarrolló un sistema organizado para las disposición de las habitaciones privadas. También fue el primero que ubicó en edificios residenciales pórticos con frontones, propios de los templos clásicos; ejemplo de ello fue la Villa Barbaro, en Maser, 1506.

Sin embargo, en la generación posterior a Bramante y Palladio sintieron un considerable descontento respecto al conseguido por el ALTO RENACIMIENTO. Ya Rafael daba muestras incipientes de ello, pero fue uno de sus discípulos, Giulio Romano, quien se rebeló para ostentar una romántica libertad. Giulio se expresó a través del almohadillado, aunque no fue él quien lo inventó pues ya se usaba, fue quien lo llevó a un máximo de expresividad del que muy pocos arquitectos posteriores dejaron de beneficiarse, él rompió con los cánones establecidos. Pero hubo una figura mucho más revolucionaria que Giulio, un hombre que realmente violó la autoridad del Alto Renacimiento y orientó por nuevas formas a la arquitectura clásica: Miguel Ángel.

Miguel Ángel, ya de 70 años, desarrolló una arquitectura que no estaba basada en los almohadillados como elemento de ruptura - de hecho sus muros son lisos- más bien su obra se concentra en en la intensa coherencia de superficies, entrantes, salientes y molduras que rara vez presentan ornamentaciones. Procedió con las proporciones, la composición y las reglas de un modo distinto. Fue el primero en utilizar frontones rotos, relieves múltiples y una sola pilastra extendida para abarcar dos niveles consiguiendo que dos órdenes actuaran juntos para controlar las dos planta del edificio, estafue una de sus invenciones más valiosas y liberadoras. Él insistió siempre en que era escultor y no arquitecto, sin embargo, ningún arquitecto "titulado" ha tenido nunca un impacto tan asombroso sobre la arquitectura.



El proyecto para la basílica de San Pedro de Bramante consistía en un gran templo centralizado de planta cuadrada, cubierto por una cúpula central, cuatro cúpulas subsidiarias y cuatro torres en las esquinas. Sin embargo, el proyecto que definitivamente se acometió fue el de Miguel Ángel, otra planta centralizada que recogía muchas de las ideas de Bramante y del que se conservan los tres ábsides posteriores y la gran cúpula central. Carlo Maderno terminó el templo extendiendo la nave de acceso hasta generar una planta de cruz latina, siguiendo la ideología litúrgica de la contraforma, pero echó a perder la armonía del espíritu bramantino.



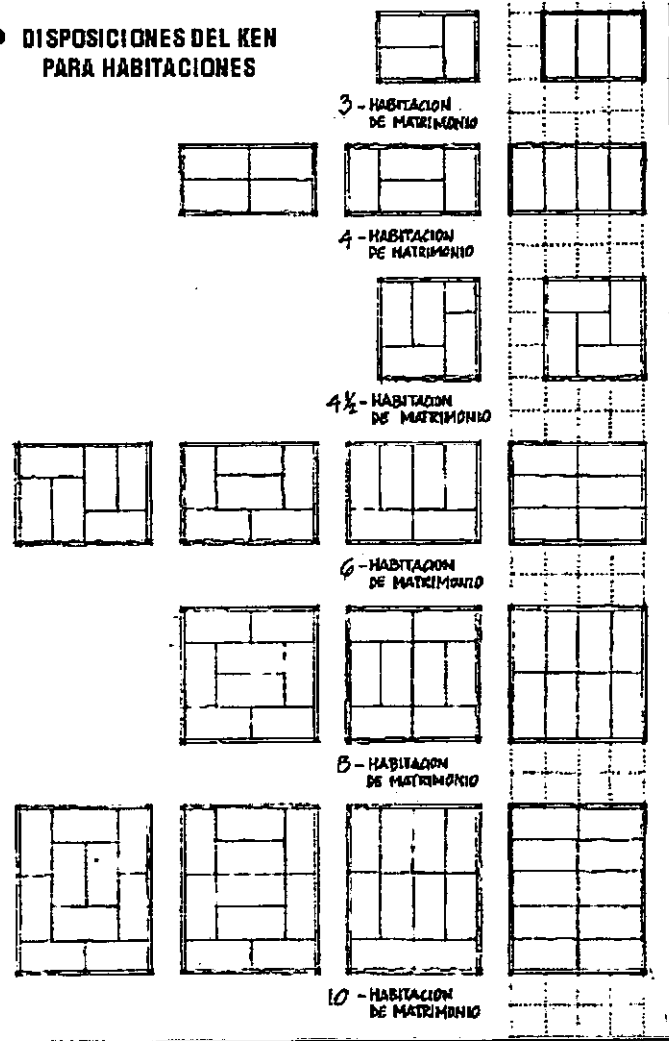
Conclusión

En el renacimiento se vuelve a la idea de que la proporción es fuente de belleza. Es también una prueba contundente de, no tan solo la investigación, asimilación y aplicación de los cinco órdenes heredados de la antigüedad clásica, sino del desarrollo y evolución de los mismos. Bramante senta bases sólidas, pero es Miguel Ángel quien, con su genialidad, abre el camino hacia nuevas formas de expresividad, aunque en el futuro se retorne nuevamente con el Neoclasicismo.

CONTINUA CUADRO 36-A / 1. LA PROPORCIÓN EN LA ARQUITECTURA 1.5 EL KEN.

Durante la segunda mitad de la Edad Media se implementó la clásica unidad de medida japonesa: El **KEN**. A diferencia del módulo de los órdenes clásicos (diámetro de la columna) que variaban en cada construcción, el **KEN** pasó a ser una medida absoluta, de hecho no fue únicamente una medida para la construcción, sino que evolucionó hasta ser un módulo estético que regía la estructura, los materiales y el espacio de la arquitectura.

● DISPOSICIONES DEL KEN PARA HABITACIONES



Dado que las esteras tiene la proporción 1:2, pueden distribuirse en gran número de posiciones para cualquier dimensión de habitación, para las cuestas, se fija una altura de techo que se calculaba a partir de la siguiente igualdad:

ALtura DE TECHO = NÚMERO DE ESTERAS X 0,3

El **KEN** parte de una trama modular, que hace referencia al SHAKU (medida que originalmente provino de China y que equivale al pie inglés y es divisible en unidades decimales).

Con dicha trama modular y el SHAKU se instauraron dos métodos de diseño:

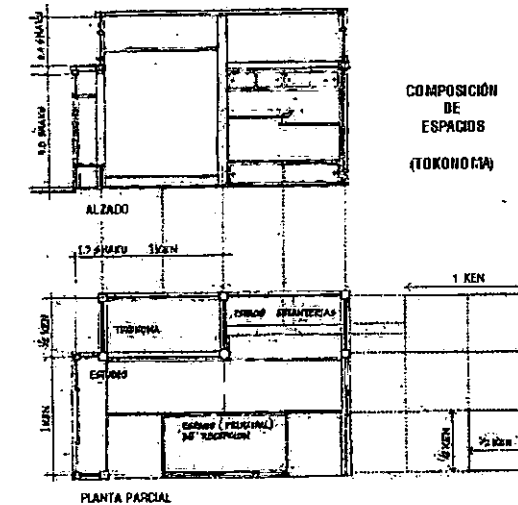
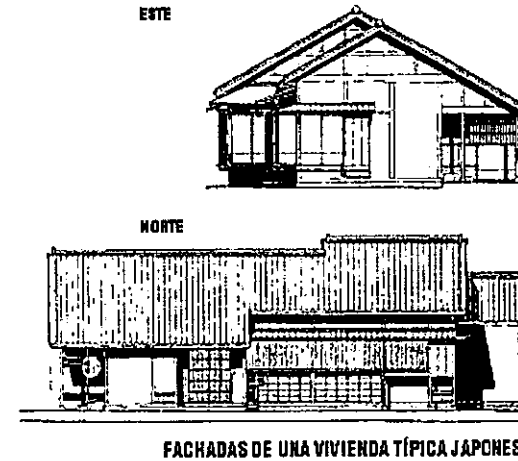
● INAKA-MA

6 SHAKU determinan la separación entre los ejes de la columna, así la estera para el suelo (los tradicionales TATAMI de 3 x 6 SHAKU o 1/2 x 1 KEN) variaba para ajustarse al diámetro de la columna.

● KYO-MA

La estera tenía dimensiones constantes de 3.15 x 6.30 SHAKU y el intercolumnio (módulo KEN) dependía de la dimensión de la estancia y oscilaba entre 6.4 y 6.7 SHAKU.

Así, se llegó a establecer, según el número de esteras, cuya proporción es 1:2, dimensiones para habitaciones. En principio, la dimensión del suelo era la que permitía a dos personas estar cómodamente sentados, o una sola durmiendo. Pero conforme se desarrolló la trama del KEN, la estera de suelo perdió su dependencia de las dimensiones humanas y se supeditó a las necesidades del sistema estructural y a las de la separación de las columnas.



Imágenes tomadas de F. Ching, Op. Cit.

En una vivienda típicamente japonesa, la trama KEN rige la estructura y la secuencia espacial de las diferentes habitaciones.

Las medidas del módulo, relativamente pequeño, posibilitan la disposición de espacios rectangulares, de manera totalmente libre según modelos lineales, agrupados o arbitrarios.

Conclusión

El KEN es una muestra de que la búsqueda de un sistema modular para proporcionar los espacios arquitectónicos no es propia de Occidente. Posiblemente en la sencillez, para el trazo y manejo de su trama, radique la explicación de su permanencia hasta nuestros días. Es un ejemplo muy claro de que la proporción en una expresión tan sencilla puede generar absoluta belleza.

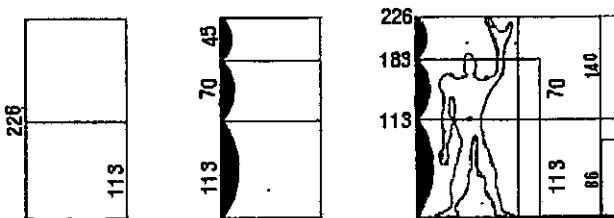
CONTINUA CUADRO 36-A / 1. LA PROPORCIÓN EN LA ARQUITECTURA 1.6 EL MODULOR – LE CORBUSIER³⁶

En 1942, Le Corbusier comenzó un estudio que publicó, el volumen I en 1948 y el II en 1954, con el nombre de:

"EL MODULOR, MEDIDA ARMÓNICA A ESCALA HUMANA, APLICABLE UNIVERSALMENTE EN LA ARQUITECTURA Y LA MECÁNICA"

en el que desarrolló su sistema de proporcionalidad, el **MODULOR**, para ordenar "las dimensiones de aquello que contiene y de lo que es contenido". Consideró los sistemas de medida de los griegos, egipcios y otras civilizaciones como algo "infinitamente rico y sutil, pues formaba parte de las matemáticas del cuerpo humano, ágil, elegante y sólido, fuente de la armonía que nos mueve: la belleza".

BASE MATEMÁTICA Y GEOMÉTRICA DEL MODULOR



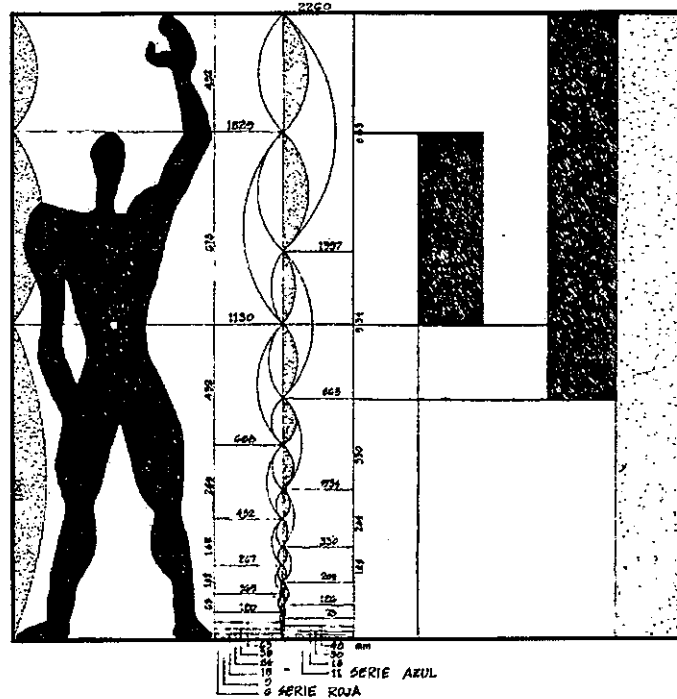
Para Le Corbusier, el **MODULOR** no era una simple serie numérica provista de una armonía intrínseca, sino un sistema de medidas que podía gobernar sobre las longitudes, las superficies y los volúmenes, y de "mantener la escala humana en todas las partes", que podía prestarse a infinidad de combinaciones, garantizar la unidad en la diversidad... el milagro de los números".

La trama básica se compone de tres medidas (en centímetros) proporcionales a la sección áurea:

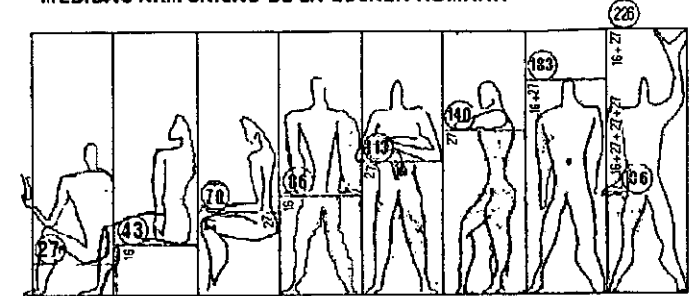
- 43 $43 + 70 = 113$
- 70 $113 + 70 = 183$
- 113 $113 + 70 + 43 = 226 = (113 \times 2)$

Así, 113, 183 y 226 definen el espacio que ocupa la figura humana.

El **MODULOR** es el primer método de proporción totalmente analítico, que evita los cálculos tanto comensurables como los incommensurables, reduciendo todas las dimensiones a una sola. Se compone de dos series, una **ROJA** y otra **AZUL**, donde las dimensiones de la escala azul duplican las de la escala roja, y las divisiones de ambas se basan en la sección Φ . Estas series son descendentes de las dimensiones relacionadas con la estatura de la figura humana

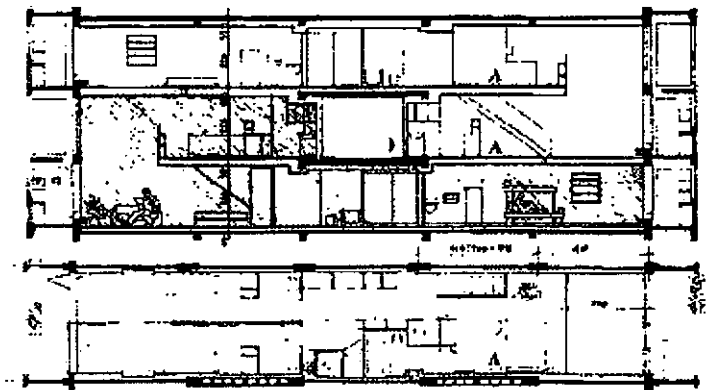


MEDIDAS ARMÓNICAS DE LA ESCALA HUMANA



Para Schoffield, existen dos aspectos de las escala que son de gran interés y que el propio Le Corbusier subrayó. El primero es la relación existente entre la escala y la figura humana, además de que incluye un número de dimensiones obtenidas del cuerpo de un hombre de 6 pies de altura (183 cms) en distintas posiciones. Con ello, Le Corbusier podía afirmar que el **MODULOR** es el más apropiado para diseñar los muebles y otros aditamentos de la figura humana que una escala derivada de una unidad arbitraria como el módulo de 4 pulgadas o el metro. El segundo aspecto de interés es la forma con que la escala trata de salvar la separación existente entre el mundo del metro y los centímetros, y el de los pies y las pulgadas. Entonces describe el efecto sorprendente de hacer la altura del hombre igual a 6 pies (183 cms, en vez de 175 cms) diciendo "...Para nuestra satisfacción, las graduaciones del **MODULOR** basado en el hombre de 6 pies de altura se convierten ante nuestros ojos en cifras redondas de pies y pulgadas o de metros y centímetros..."

El principal trabajo donde Le Corbusier ejemplificó el uso del **MODULOR** fue en su Unidad Habitacional de Marsella (1946-1952), donde recurrió a 15 medidas del sistema para acomodar a escala humana un edificio de 140m de largo, 24m de ancho y 70m de alto.



Plano y sección de un apartamento tipo: Unidad de Habitación, Marsella, 1946-1952, Le Corbusier

Se puede decir que él revolucionó completamente la arquitectura moderna, la puso cabeza abajo. Desechó el entramado clásico y dejó que las formas industriales hablasen su propio lenguaje, a menudo extravagante, y ejerció el control más formidable de las líneas reguladoras. Le Corbusier tuvo enormes pretensiones para el **MODULOR**; aseguraba que podría resolver muchos problemas de estandarización de la industria y promover la armonía en todo nuestro entorno físico.

Conclusión

La mayor aportación del **MODULOR** es que muestra por primera vez un sistema de proporción basado no en una complicada construcción (sistemas geométricos) o en complejos cálculos aritméticos (sistemas aritméticos), sino en la manipulación de una clase de instrumento, la escala, con la que el arquitecto actual está perfectamente familiarizado. Sin embargo, desde su publicación ha ido disminuyendo el interés por este sistema.

36 Texto de apoyo para el desarrollo del tema: J. Summerson, "El lenguaje clásico de la arquitectura". Op.Cit.

CONTINUA CUADRO 36-A / 1. LA PROPORCION EN LA ARQUITECTURA 1.7 PROP. ANTROPOMÓRFICAS ³⁷

Los sistemas antropomórficos de proporcionalidad se basan en las dimensiones y proporciones del cuerpo humano, en todas sus posiciones y actividades..

Dichos sistemas no persiguen unas razones abstractas o simbólicas, sino razones funcionales. Se postula, a partir de ellos, que las formas y los espacios arquitectónicos son contenedores o prolongaciones del cuerpo humano y que, por lo tanto, deben venir determinados por sus dimensiones. El principal obstáculo que se encuentra en la proporcionalidad antropomórfica es que, dada su naturaleza, el tipo de datos reales que se precisan para su aplicación varían dependiendo de la edad, el sexo y la raza de las personas, teniendo que establecer promedios como el de la **TABLA 45**.

TABLA 45

Medidas antropométricas estimadas para Latinoamérica		
MEDIDA	HOMBRES / ZONA URBANA(CMS)	MUJERES / ZONA URBANA
1	1730	1647
2	1633	1546
3	1428	1333
4	770	-
5	2108	-
6	900	849
7	785	735
8	587	544
9	254	-
10	224	203
11	149	146
12	562	519
13	435	418
14	386	-
15	478	465
16	614	584
17	1090	-
18	336	391
19	848	675
20	1768	1643
21	450	418
22	462	418

Fuente: Elaboración propia con base en: X. Fonseca³⁷

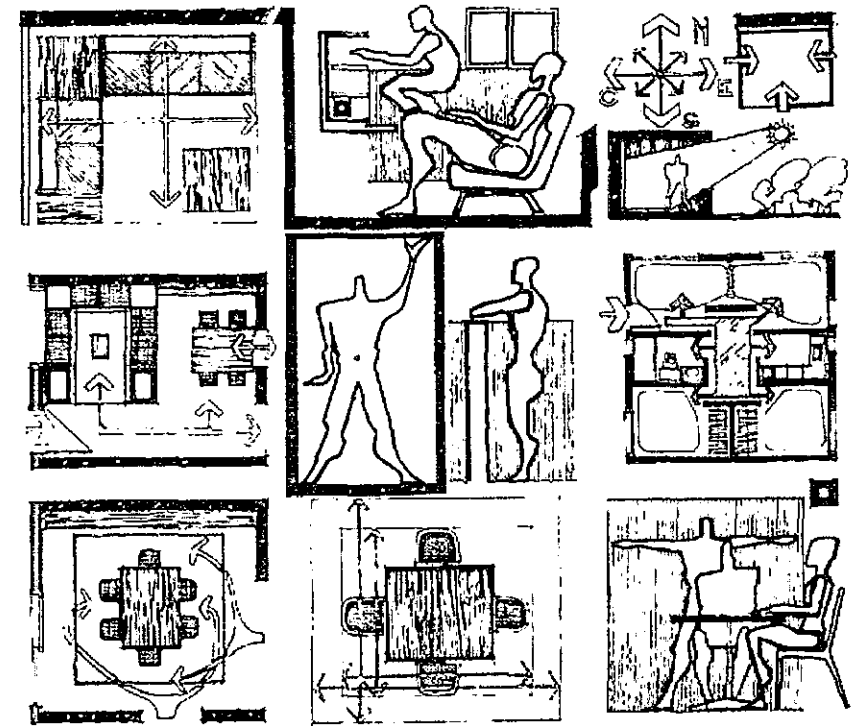
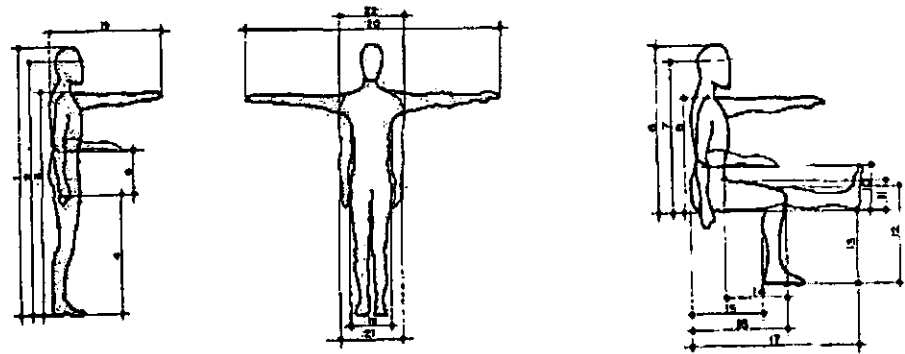
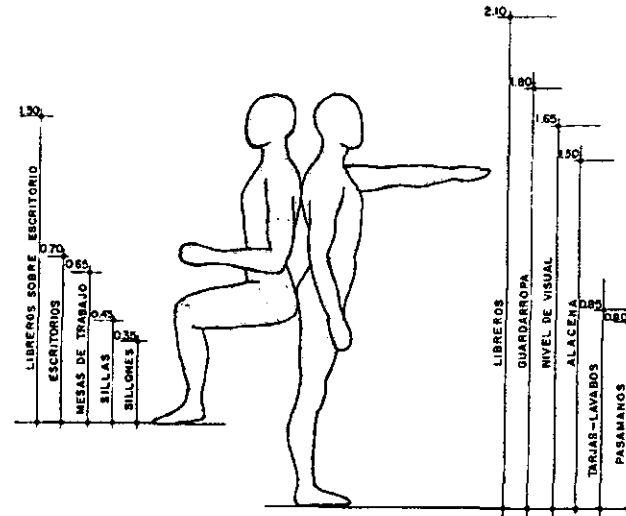


Imagen tomada de la Portada del libro: Xavier Fonseca³⁷

Conclusion

Las dimensiones y proporciones del cuerpo humano determinan la dimensión y proporción de las cosas que maneja, en la altura y distancia de lo que desea alcanzar, en las dimensiones del mobiliario que utiliza para trabajar, descansar, comer, dormir, etc. Particularmente en la arquitectura, es fundamental la consideración de dichas determinantes pues es a través de ellas como se puede dimensionar un espacio; además de:

- 1º NÚMERO DE USUARIOS; 2º ACTIVIDADES A REALIZAR y 3º EL MOBILIARIO QUE SE REQUIERE PARA ELLO.

Aún cuando las dimensiones del cuerpo humano, representadas por un promedio, deban ser tratadas con mucha precaución, este sistema de proporcionalidad es el más básico, sencillo y práctico de utilizar, el cual nos es plenamente familiar, ya que no funciona con razones abstractas o simbólicas que requieren de un estudio muy profundo y exquisito de la proporción y de la arquitectura misma. Por ello, éste será el sistema de proporcionalidad utilizado para proyectar el CEGEDIC.

37 Texto de referencia: Xavier Fonseca. "Las medidas de una casa. Antropometría de la vivienda". Ed. Árbol, México, 1996.

CUADRO 36-B / 2. LA ESCALA EN LA ARQUITECTURA 2.1. ESCALA GENERICA Y 2.2 ESCALA HUMANA.

LA ESCALA se refiere al modo como percibimos el tamaño de un espacio arquitectónico respecto a las formas restantes. A estas últimas se les conoce como elementos indicadores de escala, y se clasifican en dos categorías: 1) **ESCALA GENÉRICA** y 2) **ESCALA HUMANA**.

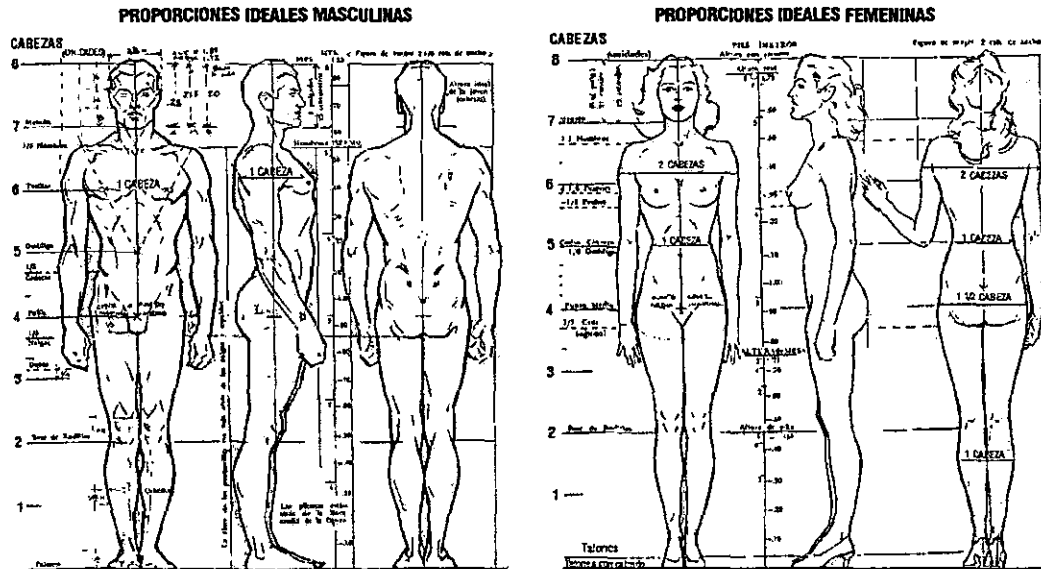
2.1 ESCALA GENÉRICA

Se refiere a la dimensión de un espacio arquitectónico respecto a otras formas de un contexto, es decir, a la captación de su tamaño por la relación que posee con los otros elementos de su entorno. En cuanto a espacios tridimensionales, la escala puede ser influida por los siguientes factores:

- La altura, que influye más que la anchura y longitud.
- La forma, color y clase de los elementos verticales limitantes.
- La forma y colocación de las aberturas
- La naturaleza y escala de los elementos que interactúan con el espacio.

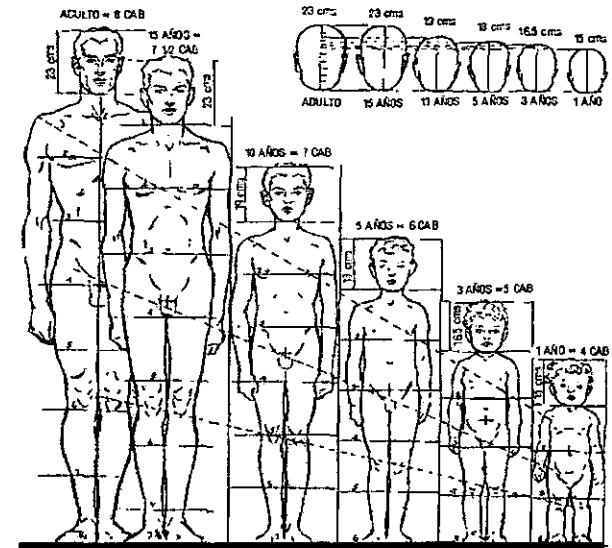
2.2. ESCALA HUMANA

Se refiere a la percepción de la dimensión de un espacio arquitectónico respecto a las dimensiones y proporciones del cuerpo humano. A lo largo de la historia se han realizado numerosos estudio sobre el cuerpo humano y se ha llegado a establecer cánones estéticos para su representación. Estos se basan fundamentalmente en el número de cabezas a partir de las cuales se proporciona todo el cuerpo.

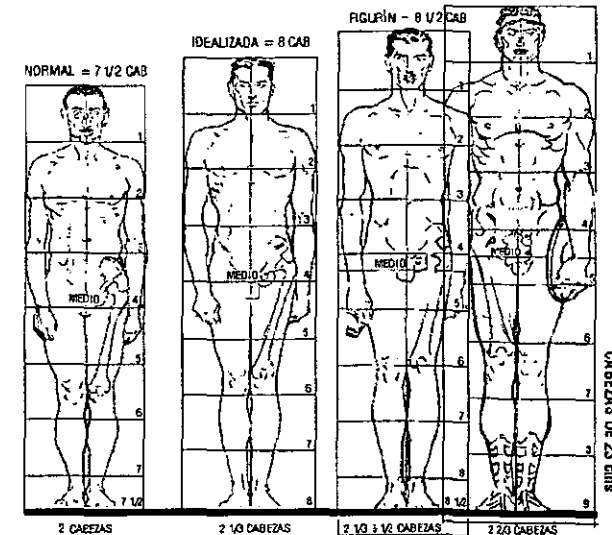


Como se observa en los gráficos, el módulo ideal para la representación proporcionada de la escala humana, relativa a un adulto, está dado por un esquema de 8 cabezas de altura x 2 1/3 de ancho para el hombre, y para la mujer de 8 cabezas de altura x 2 de ancho.

También existen estudios, que aunque son muy precisos siguen siendo ideales, para representar las proporciones del cuerpo humano en diferentes etapas de crecimiento, en estos se considera fundamentalmente el lento crecimiento de la cabeza (tal sólo aumenta 75mm de alto desde el primer año hasta la edad adulta) y su relación con las edades, para lograr buenas representaciones.



DIFERENTES ESCALAS ESCALA HEROICA = 9 CAB ESCULTURAL



La representación más común de la proporción del cuerpo humano se basa en 7 1/2 cabezas; sin embargo, como se observa en el gráfico (derecha), esta no brinda un gran sentido estético, por lo que la mayoría de los artistas adopta el módulo de 8 cabezas como norma, aunque existen dos representaciones más que son utilizadas para crear diferentes sensaciones en el espectador: el figurín (muy alto y esbelto) y la heroica (escultural), empleadas en situaciones de gran escala.

Conclusion

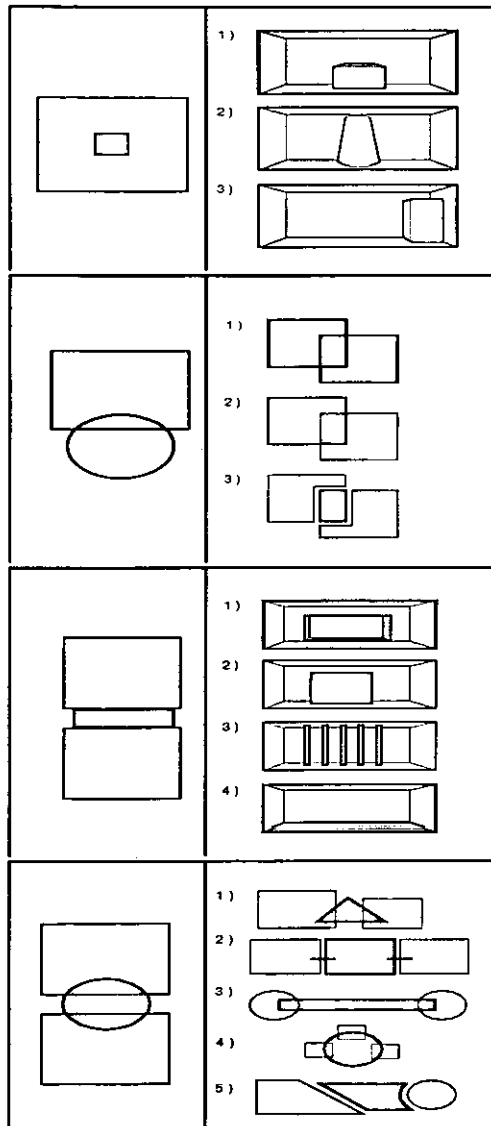
Es fundamental conocer las dimensiones y proporciones del cuerpo humano, dado que gran parte de la obra arquitectónica está en función de las actividades, movimientos y desplazamientos de éste. Así la manipulación de la figura humana en los espacios, permite tener una clara percepción de su escala, ya sea por la figura misma o por los elementos que tienen una significación humana, por ejemplo el mobiliario, las escaleras, un elemento constructivo, etc.

CUADRO 36-C / 3. RELACIONES Y ORGANIZACIONES ESPACIALES EN LA ARQUITECTURA

La distribución de la forma es susceptible de ser manipulada para lograr la adecuada interrelación de los espacios que la conforman. Para ello se han descrito dos vías elementales por las cuales se pueden relacionar entre sí y organizar en el conjunto: 1) **LA RELACIÓN ESPACIAL** y 2) **LA ORGANIZACIÓN ESPACIAL**.

3.1. RELACIONES ESPACIALES

Existen fundamentalmente 4 diferentes formas en que se dan las relaciones espaciales:



● **DE UN ESPACIO INTERIOR A OTRO**

Cuando un espacio por sus dimensiones puede contener enteramente a otro menor y existe continuidad visual y espacial. Esto genera la relación: ESPACIO CONTENIDO - ESPACIO CONTINENTE, que se puede reforzar por medio de tres aspectos:

- 1) El tamaño Diferenciación dimensional entre ambos
- 2) La forma Igual o distinta, esta última dada en el contenido por la función o la importancia simbólica de que goza.
- 3) Localización Según la importancia del CONTENIDO.

● **EN ESPACIOS CONEXOS**

Cuando dos espacios entrelazan sus volúmenes y forman una zona espacial compartida, conservando su identidad. Dicha zona puede ser:

- 1) Igualmente compartida por ambos espacios
- 2) Con inserción preferente a uno de los espacios que llega a transformarse en parte integrante del mismo
- 3) Independiente formando un volumen con identidad propia que une a los dos espacios.

● **EN ESPACIOS CONTIGUOS**

Cuando dos espacios tienen continuidad espacial y visual pero existe un plano vertical que los uno y separa al mismo tiempo. Dicho plano divisor puede:

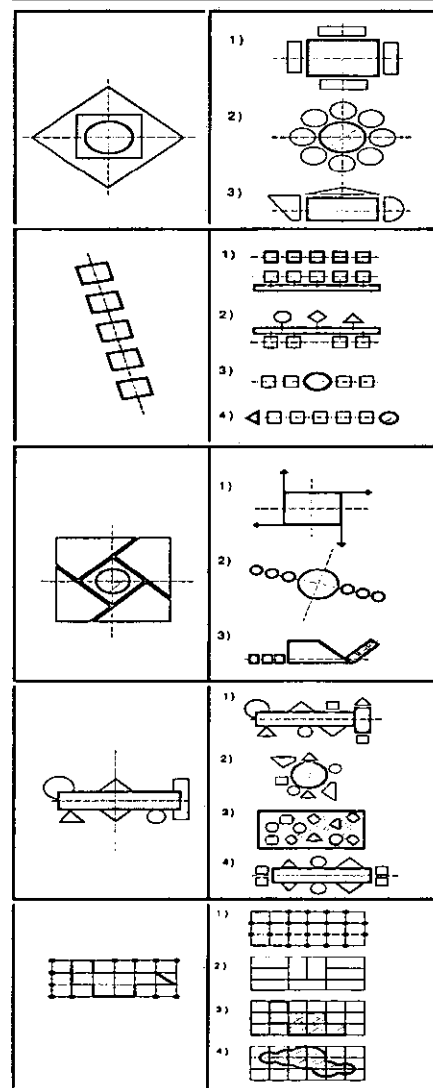
- 1) Limitar el acceso físico y visual reforzando la identidad y marcando las diferencias funcionales
- 2) Ser un plano aislado en un volumen espacial
- 3) Ser definido por columnas que promueven la continuidad visual y espacial
- 4) Insinuarse levemente por medio de un cambio de nivel o de articulación superficial.

● **EN ESPACIOS VINCULADOS POR OTRO COMÚN**

Cuando dos espacios tienen relación entre sí a través de uno intermediario. Éste puede ser:

- 1) Diferente a los otros dos en forma y orientación
- 2) Idéntico a los otros produciendo una secuencia espacial
- 3) De forma lineal para enlazar dos espacios distantes
- 4) De mayor tamaño para vincular varios espacios
- 5) De forma variable según la forma y función de los dos espacios que pretende enlazar.

3.2. ORGANIZACIONES ESPACIALES



Existen fundamentalmente 5 tipos de organización espacial:

● **CENTRALIZADA**

Cuando a un espacio central y dominante se le agrupan espacios secundarios, de manera:

- 1) Entorno al espacio central de mayor tamaño
- 2) Con espacios secundarios idénticos que generan formas regulares y simétricas
- 3) Con espacios secundarios diferentes en forma según su función o su contexto

● **LINEAL**

Cuando existe un secuencia lineal de espacios repetidos:

- 1) Interrelacionados directamente o por otro lineal independiente y distinto en forma
- 2) Con formas y funciones iguales o diferentes
- 3) Manifestando la importancia de algunos de la secuencia mediante la forma y el tamaño
- 4) Concluyendo la secuencia con un espacio de forma dominante

● **RADIAL**

Cuando de un espacio central dominante parten radialmente numerosas organizaciones lineales combinándose elementos de la organización CENTRAL y LINEAL que tienden hacia el exterior, con:

- 1) Un espacio central de forma regular que actúa como eje de la secuencia lineal de espacios
- 2) Uniformidad formal en la secuencia espacial lineal
- 3) Forma de las secuenciales lineales según su función.

● **AGRUPADA**

Cuando espacios celulares repetidos con funciones parecidas y que comparten rasgos visuales se agrupan:

- 1) En torno a un punto de acceso o a lo largo de un eje de circulación que lo atraviese
- 2) Alrededor de un volumen o campo espacial amplio y definido
- 3) Al interior de un volumen o campo espacial
- 4) En forma simétrica para unificar los espacios

● **EN TRAMA**

Cuando los espacios se agrupan en posiciones reguladas por una trama creando unidades-módulo repetidos con:

- 1) Base en el sistema constructivo a emplear
- 2) Irregularidades o variando en una o dos dimensiones
- 3) Sustracciones o adiciones sobre la trama
- 4) Diferencias en tamaño forma o función reguladas

Conclusión

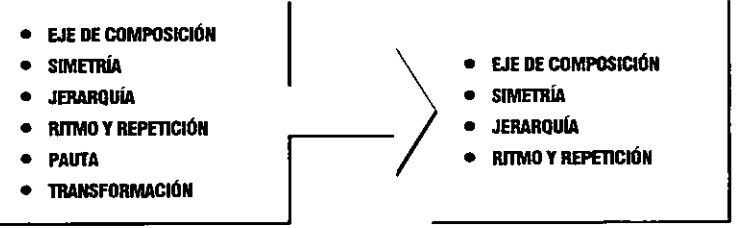
Tanto las relaciones como las organizaciones espaciales son parte del lenguaje básico de la arquitectura. Su uso y discriminación debe responder a las necesidades específicas e intenciones formales y funcionales de cada espacio. Ambas constituyen un gran repertorio de posibilidades para configurar la solución más adecuada a la obra proyectada.

CUADRO 36-D / 4. PRINCIPIOS ORDENADORES DE LA ARQUITECTURA

En la arquitectura se reconocen principios básicos que son útiles para dotar de cierto orden y unidad a las organizaciones espaciales, tomando como punto de partida que el orden carente de diversidad puede desembocar en monotonía y hastío, y la diversidad sin orden puede producir caos.

Éstos se denominan **"PRINCIPIOS ORDENADORES"**.

F. Ching (en *Arquitectura: Forma, espacio y orden*) expone 6 principios ordenadores:

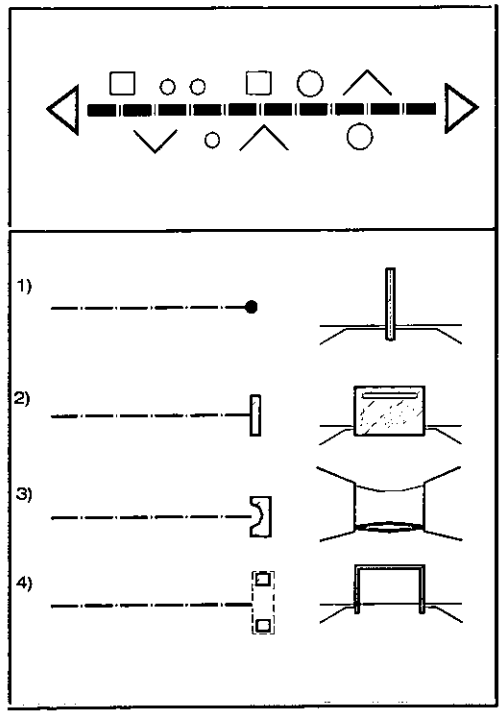


Desarrollo de F. Ching

Desarrollo en esta Tesis

de los cuales sólo 4 se abordan en esta tesis por considerarse a la PAUTA como una variación del EJE DE COMPOSICIÓN (planar o volumétrica), y a la TRANSFORMACIÓN como un recurso de exploración hacia la forma arquitectónica, más que como un principio ordenador.

Así, los 4 principios ordenadores considerados son:



• EJE DE COMPOSICIÓN

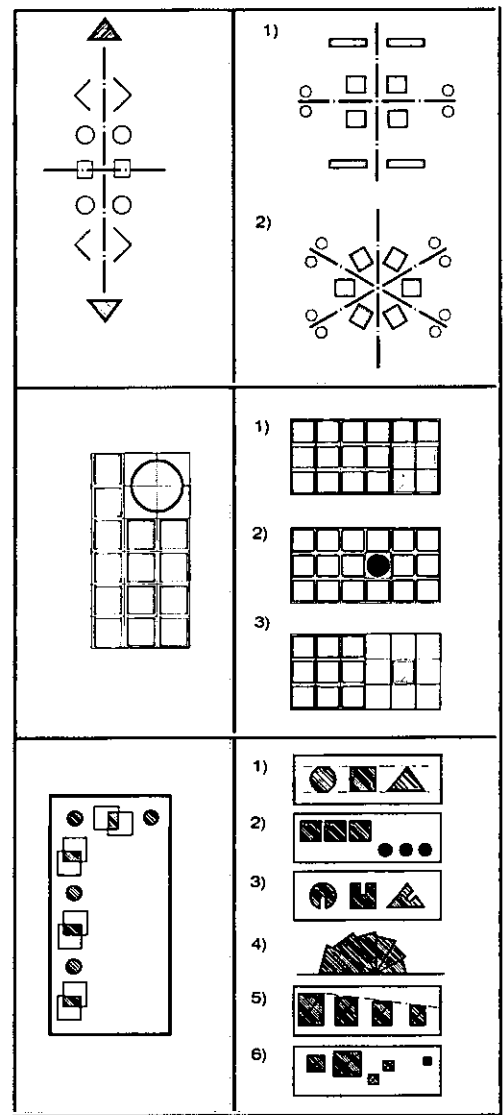
Línea definida por dos puntos en el espacio en torno a la cual se pueden disponer formas y espacios. Puede ser el medio más elemental para organizar formas y espacios. Aún en su calidad de imaginario e invisible, tiene una función dominante y reguladora que implica simetría y exige equilibrio.

Siendo un **EJE** esencialmente lineal, posee características de longitud y dirección, induce al movimiento y a la aparición de diferentes perspectivas a lo largo de su recorrido.

Un aspecto importante del **EJE** es la versatilidad que se logra conseguir al manejar sus elementos terminales o "remates" que pueden ser:

- 1) Elementos verticales lineales o formas constructivas centralizadas
- 2) Planos verticales precedidos por espacios abiertos.
- 3) Espacios generalmente centralizados de forma regular
- 4) Elementos verticales que se abren al exterior apuntando al exterior o a una vista lejana.

Existe un sin número de edificaciones que evidencian la utilización del **EJE** desde las primeras civilizaciones hasta nuestros días.



• SIMETRÍA

Distribución equilibrada de formas y espacios alrededor de un eje de composición o de un punto común. Dicha distribución debe darse a partir de la utilización formas y espacios equivalentes. Fundamentalmente existen dos tipos de simetría:

- 1) SIMETRÍA BILATERAL: distribución equilibrada de elementos iguales
- 2) SIMETRÍA CENTRAL: distribución equilibrada de elementos equivalentes en torno a dos o más ejes que se cortan en un punto central

En una composición espacial se puede hacer uso de ambos tipos de simetría e incluso aplicar el principio en solo una parte del conjunto.

• JERARQUÍA

Relevancia de un espacio en comparación con los otros espacios de la organización, que refleja su importancia formal, funcional o simbólica.

La jerarquía puede darse dotando al espacio de:

- 1) Una dimensión excepcional que rompa la norma
- 2) Una forma única respecto al conjunto
- 3) Una localización estratégica

• RITMO Y REPETICIÓN

Se refiere a la repetición regular y armónica de líneas, contornos, formas, colores o detalles constructivos. La forma más elemental de repetición es la lineal, en la que los elementos tienen in distintivo común respecto a:

- 1) El tamaño
- 2) La forma
- 3) Detalles característicos

Aunque también existe la repetición:

- 4) Radial o en espiral continua
- 5) En una secuencia lineal y controlando el tamaño
- 6) Arbitraria pero con nexo de proximidad y analogía formal

Conclusión

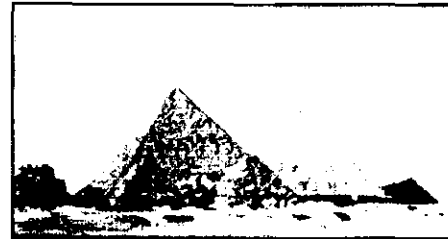
El uso hábil de los principios ordenadores permite generar múltiples opciones para la composición espacial de un elemento arquitectónico controlando la unidad de su conjunto de manera flexible pudiendo ser combinados para adecuarse a las necesidades formales y funcionales de dicho elemento. Por ello son considerados como recursos fundamentales para la proyección arquitectónica.

CUADRO 37 /

TEORÍA DE LA FORMA ARQUITECTÓNICA ³⁸

Para pasar de un esquema abstracto de relaciones a la forma física los diferentes arquitectos han procedido de manera distinta. Broadbent³⁸ ha descrito 4 tipos de diseño histórico a través del cual se genera la forma arquitectónica:

Las pirámides de Egipto son ejemplo claro del diseño pragmático.



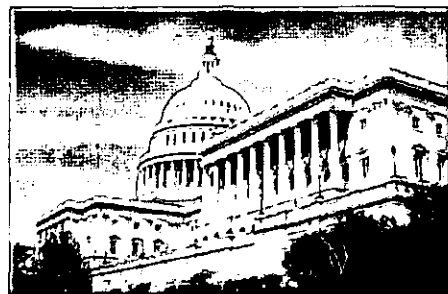
Las "torres" acristaladas constituyen hoy, el icono de los edificios de oficinas.



Rememorando a las "Grecas" mesoamericanas, L.Wright crea otra aplicación.



Aplicando CÁNONES establecidos en el pasado se diseña el Capitolio, EEUU.



● **DISEÑO PRAGMÁTICO**

Sistema utilizado por los primeros constructores que se basó inicialmente en el uso por "tanteo" de los materiales para establecer la forma constructiva. Actualmente, el pragmatismo ha ido más lejos gracias a que se conoce mucho más de las propiedades estructurales de los materiales, esto permite que se tenga un sinnúmero de opciones para elegir el sistema constructivo adecuado. La principal limitación del DISEÑO PRAGMÁTICO es que, dado que está basado en materiales y sistemas constructivos, no ayuda si se quiere desarrollar una obra arquitectónica imaginativa.

● **DISEÑO ICÓNICO**

Se basa en el uso de formas ensayadas y aceptadas. Históricamente aparece después del D. PRAGMÁTICO, ya que, algunas edificaciones que se establecieron pragmáticamente luego se repitieron al ver que funcionaban bien estructural, formal y constructivamente estableciéndose como ÍCONOS. Así, se sabe qué esperar de este tipo de diseño pues sus soluciones ya se han experimentado, de hecho sólo se repiten.

● **DISEÑO ANALÓGICO**

Se considera a la analogía como el mecanismo central de la creatividad, por ello es utilizada por aquellos arquitectos que se reconocen como creativos, aunque las analogías tienen su origen en campos externos a la arquitectura, por ejemplo la naturaleza como fuente de inspiración. Se pueden establecer analogías muy simples o muy complejas, o aprender de otras soluciones arquitectónicas del pasado, pero siempre con cierto grado de innovación.

● **DISEÑO CANÓNICO**

Puede abordarse de dos manera:

- 1) Estableciendo y seguimiento de un sistema propio de cánones (reglas o preceptos) en una trama bi o tridimensional que asegura una coordinación modular de las partes.
- 2) Aplicando sistemas pre existentes de edificación, o al menos, adaptarse a alguno con los menores cambios posibles

Por otro lado, Fonatti³⁹ expone una teoría de la CONFIGURACIÓN DE LA FORMA ARQUITECTÓNICA basada en las 3 figuras geométricas elementales y en 3 tipos generales de manipulación:

CÍRCULO	CUADRADO	TRIÁNGULO	TIPOS DE MANIPULACIÓN:
			<ul style="list-style-type: none"> ● Manteniendo la forma intacta ● En relación con otras formas y elementos ● Con transformaciones o descomposiciones a la forma por medio de la transposición, transportación, giro, variación, entace, etc.
<p>Simbolo de lo eterno que es más que las partes: es TOTALIDAD. Representa la armonía, unificación y equilibrio del todo.</p>	<p>Simbolo de lo que es terreno. Tiene leyes geométricas muy particulares que facilitan la exploración formal</p>	<p>Forma geométrica indeformable</p>	

a partir de las cuales se pueden realizar 10 operaciones básicas para explorar y llegar a definir la forma arquitectónica, refiriéndose a su planta:

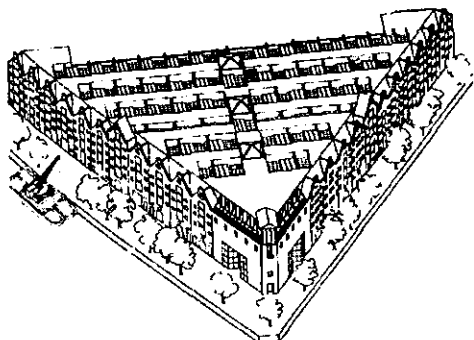
	CÍRCULO	CUADRADO	TRIÁNGULO	
1)				1) FORMAS BÁSICAS ÚNICAS Disposición de elementos en una forma única
2)				2) FORMAS CENTRALIZADAS Disposición de elementos en torno al centro de la forma
3)				3) BISECCIÓN DE LA FORMA BÁSICA División de la forma básica en dos partes
4)				4) ALTERACIONES Y CORTES EN LA FORMA BÁSICA Creación de elementos descomponiendo la forma única
5)				5) EN APROXIMACIÓN A OTRAS FORMAS Composición combinando las formas básicas
6)				6) MUTUA RELACIÓN ENTRE LAS FORMAS BÁSICAS Composición de elementos similares a la forma básica
7)				7) INSERCIÓN EN LA FORMA BÁSICA Composición de elementos dentro de la forma básica
8)				8) PENETRACIÓN EN LA FORMA BÁSICA Composición de elementos penetrando y siendo parte de la forma básica
9)				9) COMO ARTICULACIÓN ENTRE FORMAS Composición de elementos vinculados por la forma básica
10)				10) INTEGRACIÓN POR FORMAS BÁSICAS Composición de elementos con base en la forma básica

³⁸ Textos de referencia: Geoffrey Broadbent, "Diseño arquitectónico en las Ciencias humanas", Ed. GG, Barcelona, 1976., y Fonatti, Franco, "Principios elementales de la forma en arquitectura", 4ª edición corregida, Ed. GG, Barcelona, 1988.

CONTINUA CUADRO 37 / TEORÍA DE LA FORMA ARQUITECTÓNICA

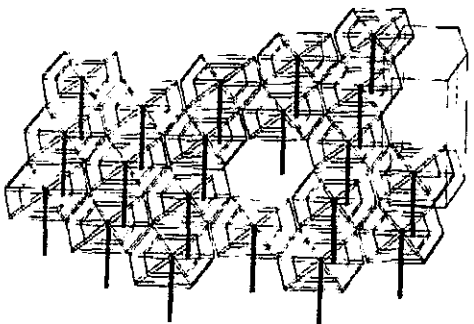
Después de la aplicación de cualquier proceso de manipulación formal en las tres figuras geométricas elementales, el mismo Fonatti propone una clasificación planimétrica (en un intento de categorizar los resultados formales de todo proyecto arquitectónico según su planta) conformada por los siguientes seis grandes grupos:

6 CATEGORÍAS PARA CLASIFICAR A LAS FORMAS ARQUITECTÓNICAS (RESPECTO A SU PLANTA) 39



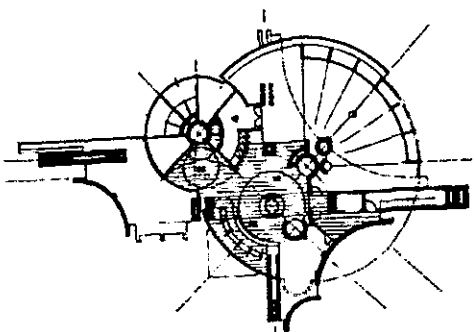
1) **GEOMETRÍA ELEMENTAL**

Construcción formal a partir de la manipulación de formas geométricas elementales como el círculo, cuadrado y triángulo, generalmente en una organización espacial centralizada que permite identificar fácilmente a la figura básica dominante, misma que subordina a la totalidad del conjunto.



2) **ESTRUCTURAS DE TRAMA COMPLEJA (PANAL)**

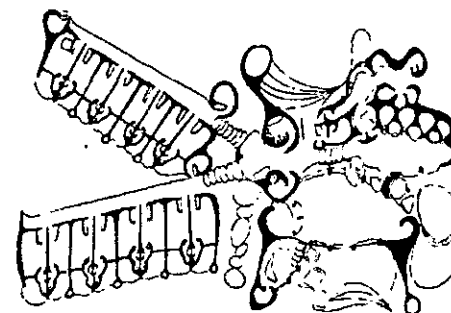
Construcción formal a partir de la simple adición de formas aisladas en igualdad de circunstancias (módulos) dispuestas en una trama elaborada por el diseñador. El resultado es una forma compleja pero ordenada y homogénea.



3) **COMPOSICIÓN FORMAL**

Consiste en una construcción formal basada en la combinación de diversos elementos aislados dispuestos en una forma determinada por ciertos criterios como: los PRINCIPIOS ORDENADORES (Eje de composición, simetría, jerarquía, contraste, ritmo y repetición), la PROPORCIÓN (con un sistema de proporcionalidad) y las ORGANIZACIONES ESPACIALES (central, lineal, radial, agrupada o en trama). Puede llegar a niveles muy sencillos o muy complejos al conjugar dichos criterios.

Es un procedimiento esencial en la teoría de la forma arquitectónica, y está considerado como el punto de partida de toda creación arquitectónica y plástica.

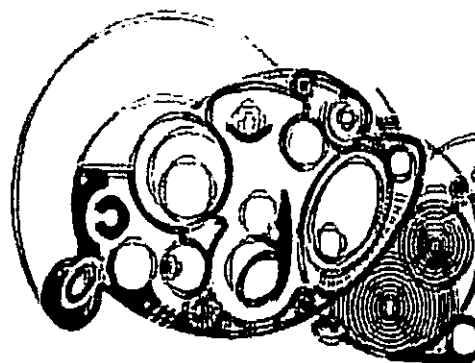


4) **FORMA LIBRE**

Construcción formal que está en oposición a todo procedimiento que obedezca a principios determinados de creación, organización racional y teorías de la forma arquitectónica. Construye formas contra las reglas.

Su aspecto formal es generalmente blando, laxo y deforme, casi siempre en oposición a las líneas y ángulos rectos.

Tiene el grado de libertad máximo ya que el resultado depende exclusivamente del creador.



5) **ORGANICISMO**

Construcción formal a partir del estudio, asimilación y pretensión de reproducir lo orgánico. Por ello se le denomina como la categoría formal más elevada.

Dado que en la naturaleza los elementos aislados mantienen una relación integral y armónica con su totalidad, lo cual está condicionado por su principio vital, el ORGANICISMO sólo es comprensible en la totalidad de sus elementos.

Su aspecto depende de las características de la totalidad, misma que se refleja en cada una de las partes; por ello, el resultado no puede ser una composición arbitraria de formas.

Además se caracteriza por su principio de unidad inalterable entre la FUNCIÓN y la FORMA.

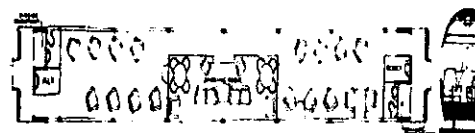


TREN DE PASAJEROS

6) **FORMA EXÓGENAMENTE DETERMINADA**

Consiste en una construcción formal basada en condicionamientos externos relacionados con las leyes de la naturaleza y sus leyes y modos de actuar, mismas que obligan a la forma resultante a tener una determinada "envoltura".

No tiene nada que ver con las intenciones del diseñador, de hecho él es quien tiene que adaptarse y subordinarse a la forma para diseñar el interior.



CONTINUA CUADRO 37 / TEORÍA DE LA FORMA ARQUITECTÓNICA

Desde el punto de vista volumétrico, para Araujo ⁴⁰, la forma arquitectónica se puede percibir a través de tres diferentes aspectos:

- 1) **COMO IDEA DE FORMA** → Percibida por su masa, textura y coloración, que constituyen sus aspectos visuales y táctiles.
- 2) **COMO SIGNIFICADO** → Relativo a su relación y familiarización con temas y conceptos específicos, aplicados en una época determinada.
- 3) **COMO SÍMBOLO** → Relativo a su significado, que revela un modo de comprender e interpretar el universo, una cultura o una personalidad.

Ejemplo: IGLESIA
 Conjunto de formas geométricas dispuestas en una planta tipo de cruz.
 Espacio de reunión para llevar a cabo un culto.
 Elemento arquitectónico como símbolo de un pensamiento filosófico y religioso.

Si bien, estos tres aspectos se mezclan entre sí en un proceso integral, donde la obra arquitectónica se entiende como un todo, por ahora sólo se abordará (de manera muy general) el primero de ellos, ya que el SIGNIFICADO y el SÍMBOLO ameritan un estudio mucho más amplio y profundo que rebasa las expectativas de esta tesis.

PERCEPCIÓN ARQUITECTÓNICA A PARTIR DE: LA IDEA DE FORMA

Por principio de cuentas, es fundamental reconocer que el primer acercamiento a las formas parte del acto de "MIRAR" o "PERCIBIR", fenómeno analizado por la Teoría de la Escuela Gestalt⁴¹ que ha postulado, como punto ineludible de partida, las siguientes **LEYES DE LA PERCEPCIÓN**:

1) PREGNANCIA	Se perciben más fácilmente las formas más simples.
2) PROXIMIDAD	Se perciben como conjunto los elementos que están próximos.
3) SEMEJANZA	Se perciben como conjunto los elementos similares.
4) FUNCIÓN	Se perciben como conjunto los elementos de significado similar.
5) FIGURA	Se perciben las figuras completas, incompletas, regulares o irregulares.
6) SIMETRÍA	Se perciben como conjunto los elementos simétricos
7) EJES	Se perciben como conjunto los elementos ordenados respecto a un eje de composición.
8) FIGURA-FONDO	Destacan sobre un fondo las figuras más simples.
9) FAMILIARIDAD	Se perciben con mayor claridad los elementos cuyas formas son más conocidas.
10) CONTRASTE	Se perciben mejor los elementos en contraste
11) REPETICIÓN	Se percibe como una forma cerrada a los elementos en repetición y se ignora el resto.
12) RIVALIDAD	Se perciben mejor los elementos de forma distinta cuando están aislados y no compiten.
13) UTILIDAD	Se perciben mejor los elementos cuya función se entiende más fácilmente.

Sin perder de vista las Leyes de la percepción, podemos ahora abordar el primero de los aspectos para percibir la forma arquitectónica. Este maneja como fundamento que la forma surge a partir de la IDEA visual y la experiencia táctil de la misma. Dicha idea esta integrada por tres elementos:

A) LA MASA; B) LA TEXTURA ; C) LA COLORACIÓN.

los cuales se relacionan de manera directa e indivisible con la estructura jerárquica de elementos ordenados que busca, en la totalidad, la unidad.

⁴⁰ Texto de referencia: I. Araujo. "La forma arquitectónica". Ed. Universidad de Navarra, S.A. Pamplona, España, 1976.

⁴¹ Escuela de psicología que se dedicó principalmente al estudio de la percepción. Frente al asociacionismo imperante, la escuela de la Gestalt postulaba que las imágenes son percibidas en su totalidad, como forma o configuración (del alemán, Gestalt), y no como mera suma de sus partes constitutivas. En las configuraciones perceptivas así consideradas, el contexto juega además un papel esencial. La escuela de la Gestalt intentó formular las leyes de estos procesos perceptivos. Los psicólogos gestaltistas descubrieron que la percepción es inducida por el contexto y la configuración de los elementos percibidos; las partes derivan de su naturaleza y su sentido global, y no pueden ser disociados del conjunto, ya que fuera de él pierden todo su significado. El enfoque de la Gestalt se ha extendido a la investigación en áreas distintas de la psicología, como el pensamiento, la memoria o la estética.



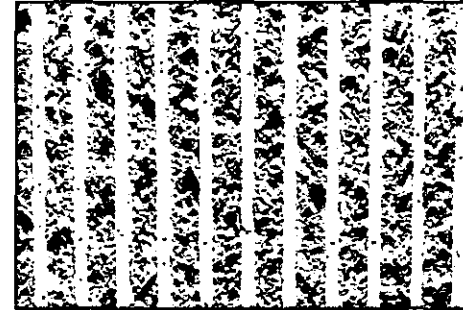
1) LA MASA

Determina el carácter del conjunto. Se puede entender como: volumen, cantidad de material que contiene un cuerpo ó como la reunión de elementos sólidos que conforman un conjunto arquitectónico, que al separarse conservar su constancia de forma sin ambigüedades y que se manifiestan por su geometría, su textura y su coloración.

Las características de los "elementos de masa" son:

- 1) Que sean separables, de tal manera que con la imaginación puedan ser fácilmente reconocidos y manipulados.
- 2) Que la separación sea espontánea sin que implique un problema para el observador y que tienda al equilibrio.
- 3) Que tengan carácter de figura sencilla que permita distinguirlos y contemplarlos como elementos individuales en la totalidad.

Así mismo, en ella se pueden percibir cavidades (vacíos) que forman los espacios y entre ambos se generan las superficies.



2) LA TEXTURA

Es el aspecto visual y táctil de las superficies. La primera condición para su estudio es definir si la obra arquitectónica manifiesta su estructura o si la esconde, ya que, de esto depende que la textura sea una expresión directa del material de construcción o un mero artificio de apariencia. De cualquier manera, es básico comprender la naturaleza y lenguaje expresivo de los materiales para valorar sus contrastes, por ejemplo: Frío-calor, blando-duro o suave-áspero. Así mismo, es fundamental estudiar y contemplar su reacción ante la LUZ, pues esta le da su verdadero valor, le da vida.

3) LA COLORACIÓN

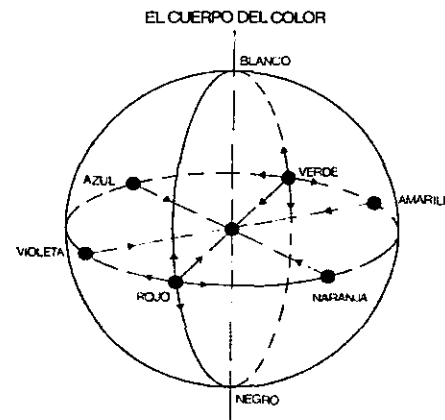
Atiende tres aspectos: a) físico; b) psicológico y c) fisiológico.

Se puede trabajar en una doble interpretación:

- 1) Como **CLAROSCURO**.- Afectado principalmente por la expresión de la textura, donde el valor de la superficie permite absorber, reflejar, filtrar o refractar el rayo luminoso según la sinceridad del material de construcción.
- 2) Como **COLORIDO**.- Llamado Color-pigmento, que aplicado sobre una superficie permite manipular su apariencia. Tiene tres propiedades que varían en función de la LUZ:

- a) Intensidad: Hace referencia a la fuerza, potencia expresiva, densidad y saturación del color.
- b) Tono: Representa la escala de luz o valor de claro-oscuro en el color
- c) Timbre: Manifiesta las características de cada color (es semejante a los instrumentos musicales)

Para el manejo del color es fundamental comprender, pero sobre todo experimentar, sus reacciones ante la luz y ante la sombra, además de sus complementarios y la composición de las armonías cromáticas. Vital es, ser conscientes de que el color tiene el poder de modificar el significado de la forma arquitectónica, por ello debe manejarse con toda intención y cuidado.



Finalmente para aprender a utilizar con seguridad el color solo cabe la experimentación en dos vastísimos campos:

- 1) El COLOR y el ESPACIO
- 2) Las relaciones LUZ-COLOR-TEXTURA.

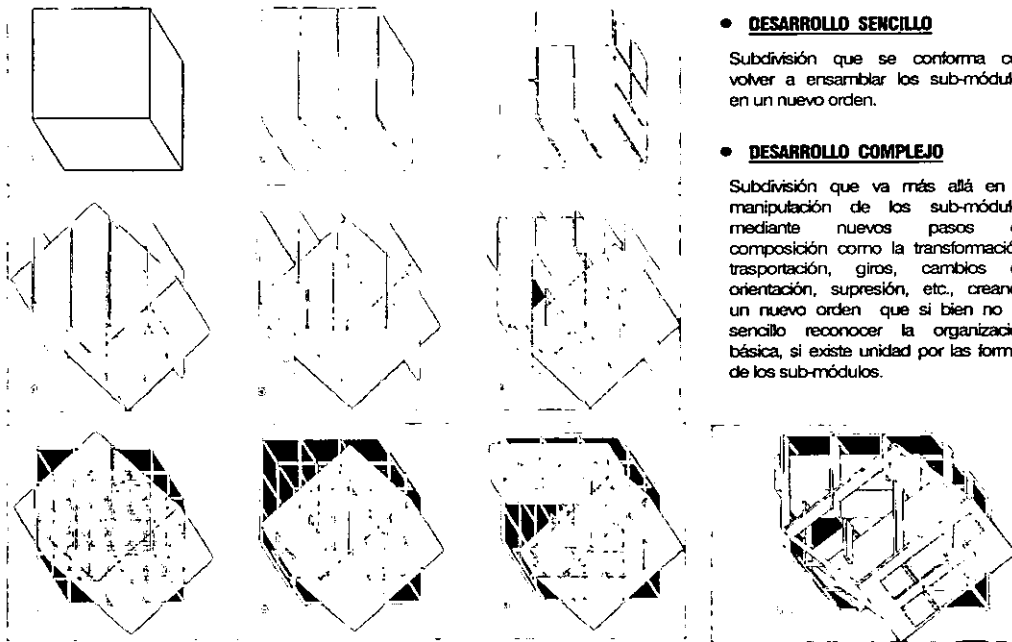
CONTINUA CUADRO 37 / TEORÍA DE LA FORMA ARQUITECTÓNICA

Sin embargo, para Peter Eisenmann⁴² la forma no existe únicamente como un elemento sencillo (círculo, cuadrado o triángulo), sino que puede ser una organización con una complejidad superior. Dicha complejidad nace a veces de una modificación y combinación de la forma elemental y a tal proceso se le ha llamado "**METAMORFOSIS FORMAL**", ésta tiene como resultado una forma de expresión compleja basada en una transformación analítica que es efectuada paso a paso, siguiendo determinadas regularidades para que la forma metamórfica resultante siga perteneciendo a la misma familia formal.

Este proceso constituye un salto integral de la bi-dimensión a la tri-dimensión.

El punto de partida de toda **METAMORFOSIS FORMAL** es la subdivisión de la forma básica para crear un sub-módulo que será transformado paso a paso. Al final del proceso se puede llegar a dos niveles de desarrollo:

Ejemplo del proceso de Metamorfosis formal realizado por Eisenmann en su Serie "House-X".



• **DESARROLLO SENCILLO**

Subdivisión que se conforma con volver a ensamblar los sub-módulos en un nuevo orden.

• **DESARROLLO COMPLEJO**

Subdivisión que va más allá en la manipulación de los sub-módulos mediante nuevos pasos de composición como la transformación, traslación, giros, cambios de orientación, supresión, etc., creando un nuevo orden que si bien no es sencillo reconocer la organización básica, si existe unidad por las formas de los sub-módulos.

Resultado: Casa Bloom Field Hills, Michigan, USA. 1975-1978.



Como se observa, una de las características de este proceso es su registro analítico en cada una de las etapas, así se han logrado identificar 4 momentos particulares:

PROCESO DE TODA METAMORFOSIS FORMAL

Metamorfosis formal realizado por Jom Utzon en el proyecto: "Opera House", Sydney, Australia. 1973.



1) INTUICIÓN

Condición previa de toda metamorfosis formal, a partir de la cual el arquitecto aspira a transformar o modificar la forma básica.



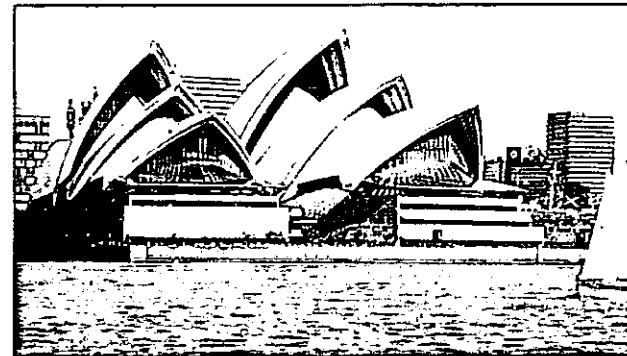
2) OPERACIONALIDAD

Paso con cuya ayuda se hace factible por primera vez la metamorfosis, a partir de la cual se tiene una gran cantidad de posibilidades formales.



3) NUEVA COMPOSICIÓN

Se desarrolla una transformación real de la forma básica a partir de una transición concentrada, sistematizada y analizadora de las nuevas formas que toman los sub-módulos. Es una fase de creación voluntaria.



4) RESULTADO

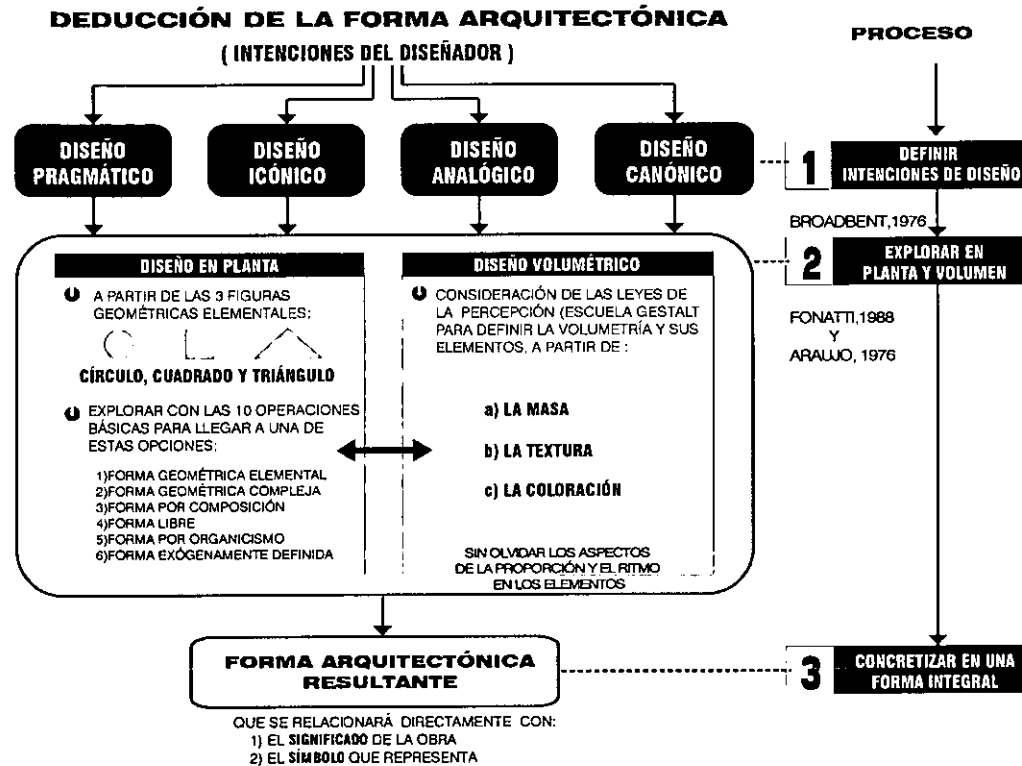
Una "Nueva Forma" como resultado de la metamorfosis formal que deberá conservar sus características básicas para seguir perteneciendo a la misma familia formal.

Trabajar a partir de la **METAMORFOSIS FORMAL** es una de las posibilidades más importantes de la creación artística y arquitectónica de los últimos 40 años, y la multiplicidad de formas "nuevas" únicamente debe atribuirse a la metamorfosis de las formas primitivas y a la reorganización de los elementos figurativos; así se define como un recurso creativo muy valioso para la innovación de la forma arquitectónica contemporánea.

⁴² Peter Eisenmann, arquitecto norteamericano que ha desarrollado con brillantez la llamada "Arquitectura Conceptual" desde los años 70's, a partir de la Metamorfosis Formal.

CONTINUA CUADRO 37 / TEORÍA DE LA FORMA ARQUITECTÓNICA

A manera de recapitulación del desarrollo que se ha hecho aquí sobre las diferentes teorías para la deducción de la **FORMA ARQUITECTÓNICA** (respecto a su planta y volumen), se presenta el siguiente esquema:



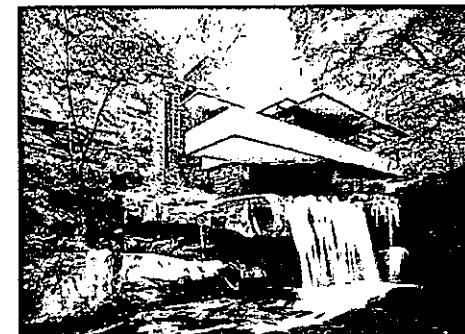
Fuente: Elaboración propia con base en Geoffrey Broadbent. "Diseño arquitectónico en las Ciencias humanas". Ed. GG. Barcelona, 1976; Fonatti, Franco. "Principios elementales de la forma en arquitectura". 4ª edición corregida. Ed. GG. Barcelona, 1988; y finalmente, I. Araujo. "La forma arquitectónica". Ed. Universidad de Navarra, S.A. Pamplona, España, 1976.

Como se observa, el proceso para llegar a la forma arquitectónica inicia con la libre elección del Tipo de diseño histórico (Broadbent) que se pretende realizar, ya que de él dependen muchos de los criterios que condicionan la búsqueda formal. Una vez definido dicho tipo, se procede a la exploración formal, ya sea, a partir de las organizaciones en planta (Fonatti), a partir de las organizaciones de volúmenes de masa (Araujo) o bien en un proceso integral como el de la METAMORFOSIS FORMAL (Eisenmann), considerando en cualquier momento del proceso a las "Leyes de la Percepción" (Escuela Gestalt) en beneficio de la apreciación y contemplación del resultado final.

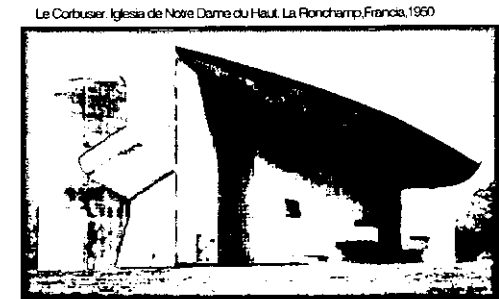
Finalmente, por cualquier camino que se transite en aras de la definición formal siempre se ha de recordar que la arquitectura es mucho más que relaciones y manipulaciones racionales de las variables que influyen en un proyecto arquitectónico; para ello sirva de reflexión lo siguiente:

ARQUITECTURA POÉTICA

- La poesía es el erotismo de la arquitectura.
- La Arquitectura Poética es aquella que crea una nueva composición al relacionar las formas y contenidos de una manera nueva e inusual, al contraponerlas y mezclarlas, al establecer y transgredir normas, dando a todo ello un significado o hacer que surja por sí mismo.
- Es la que hace posible comunicar imágenes (metáforas) de una manera nueva aunque el significado no resulte claro inmediatamente.
- Lo poético es una comunicación en clave que, debido a su complejidad, va más allá del objetivo puramente material e instrumental.
- En comparación con lo técnico que está orientado a un fin, es lógico, consecuente y preciso; lo poético expresa la búsqueda de la totalidad y de la verdad.
- Finalmente se debe reconocer que la arquitectura y la creatividad no son un "juego libre", sino una mezcla de sensibilidad y conocimiento.



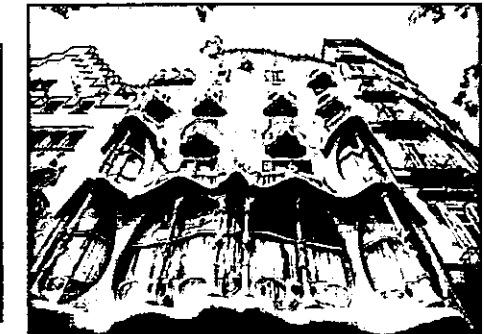
Frank Lloyd Wright. "Casa de la cascada", Boar Run, EEUU, 1937.



Le Corbusier. Iglesia de Notre Dame du Haut, La Ronchamp, Francia, 1950



Luis Barragán. Las cabañerizas, San Cristóbal, Estado de México, 1967.



Antoni Gaudí. Casa, Barcelona, España, 1967.

Conclusión

El proceso para integrar la forma arquitectónica es complejo y está determinado por múltiples variables. Sin embargo, es posible perfilar el camino que se pretende recorrer en la proyección del CEGEDIC: Partiendo de la idea del diseño ANALÓGICO, se explorará en la categoría de PLANTA POR COMPOSICIÓN manipulando las formas básicas, para llegar a encontrar la armonía y unidad volumétrica a través de su masa, su textura y su coloración.

CUADRO 38 / TENDENCIAS DE LA ACTUAL ARQUITECTURA EN MÉXICO 43

Para comprender los diversos caminos que la arquitectura contemporánea mexicana ha explorado, dando resultados de inigualable calidad creativa y también traspies con obras fallidas o copias burdas, es indispensable indagar en su historia a lo largo del Siglo XX, la cual puede leerse a través de la presencia de diferentes movimientos estilísticos que expresaron las necesidades y reacciones arquitectónicas generadas por el entorno nacional e internacional en una época determinada. Para ello, de manera muy general y breve (pues el objetivo es mostrar sólo un panorama de referencia más o menos completo marcando un cierto orden cronológico) se exponen dichos movimientos, intentado un primer acercamiento a la comprensión de los hechos que se han sucedido hasta la actualidad:

TABLA 46

Panorama general de las corrientes estilísticas de la Arquitectura mexicana, 1910 - 2000			
CORRIENTE ESTILÍSTICA	BREVE DESCRIPCIÓN	ALGUNAS OBRAS REPRESENTATIVAS	PERSONAJES REPRESENTATIVOS
NACIONALISMO 1910-1925	Surge con el inicio de la Revolución Social de 1910 asumiendo un compromiso de cambio plástico congruente con sus demandas y que ponga fin al eclectismo porfiriano. Su primera forma de expresión fue el NEOCOLONIAL , entendido como el ícono de la esencia artística nativa de América. La segunda forma fue el NEOINDÍGENA inspirado en la plástica prehispánica como modelo de revaloración de las raíces artísticas del país. En general, tiene magníficos resultados pero llega a agotarse su lenguaje ante las inquietudes plásticas de la modernidad en el país.	NEOCOLONIAL * Centro Escolar * Benito Juárez, 1924 NEOINDÍGENA * Pabellón de México en Sevilla, 1915	* Nicolás Mariscal * Federico Mariscal * C. O. Santacía * M. Amabilis
ART - DECO 1925-1940	En reacción al Nacionalismo, e inspirado por el modernismo europeo, propone renovar la plástica a través de la pureza formal, la abstracción y los fuertes contrastes volumétricos, aplicando la nueva tecnología constructiva del concreto. Sin embargo, nunca tuvo un verdadero pensamiento teórico de respaldo y cayó en el eclectismo, razón por la cual se le llegó a calificar como "LA VULGARIZACIÓN DE LAS VANGUARDIAS" y se asoció más con los bienes raíces y con la fusión de modernidad para las clases medias nacientes que no querían saber del neo indigenismo.	* Col. Hipódromo Condesa, 1927 * Edif. Hermita, 1930 * Vest. Palacio de Bellas Artes, 1932	* Juan Segura * V. Mondiola * C. O. Santacía * A. Patrores
FUNCIONALISMO O RACIONALISMO 1925-1955	Con base en los movimientos de transformación europeos encabezados por Le Corbusier y W. Gropius en los 20's, se introdujo el concepto de ARQUITECTURA RACIONALISTA , cuyo fundamento se basó en tres principios: 1º. La necesidad de resolver la demanda de vivienda colectiva, no resuelta por los movimientos anteriores. 2º. La maduración de planteamientos teóricos a favor de la sinceridad expresiva en la construcción. 3º. La negación del principio estético en la arquitectura que implique ornamentación alguna. Este último principio causó en 1939 una gran polémica en el gremio, ya que fue considerado una atrocidad que reducía a la arquitectura a jaulas y cuartos redondos, pero la gran calidad de las primeras obras libró la disputa. En otro ámbito, por primera vez se dio un gran impulso a la transformación radical de los valores académicos tradicionales de la arquitectura a través de J. Villagrán García, estableciendo una metodología basada en el análisis racional del motivo llamado "Programa de necesidades" y su investigación como principio de la composición arquitectónica, conjugado con la sinceridad constructiva y sus nuevas técnicas. Sin embargo, en los años posteriores al Cardenismo, periodo en que el racionalismo alcanzó el valor simbólico de arquitectura de transformación identificada con los sectores más progresistas de la sociedad, fue arduamente manipulado por los intereses económicos y la falta de talento que violaron a la corriente y abalanzaron su gran calidad en aras del lucro.	1º etapa: * Casa del Arq. Juan O'Gorman, 1929 * 1ª Casa modelo para obreros, 1930 * Casa Estudio de Diego Rivera, 1932 2º etapa: * Sindicato mexicano de electricistas, 1938 * Instituto Nacional de Cardiología, 1938 * Trazo general de C.U., 1950	1ª etapa: * J. O'Gorman * J. Lagarreta * A. Alburto 2ª etapa: * J. Villagrán G. * E. Del Moral * E. De la Mora * E. Yañez * M. Pani
INTEGRACIÓN PLÁSTICA 1935 - ACTUAL	Creado por un grupo de arquitectos, pintores, escultores, grabadores y diseñadores, se manifiesta en contra de los abusos del racionalismo e intenta rescatar del nacionalismo los principios de: 1º. Orientar el Arte a favor de la colectividad. 2º. Rescatar del espíritu de trabajo interdisciplinario integrando la arquitectura con la pintura y escultura con la finalidad de crear una obra con fuerte contenido histórico y unidad plástica, siendo proyectada en conjunto desde su concepción primaria. Hasta el momento ha tenido tres posiciones principales: a) Exigir espacios de realización plena, impulsado por la Escuela Mexicana de Pintura, desde 1921; b) Plantear un nuevo lenguaje plástico que supere el nacionalismo revolucionario en aras de la modernidad pero sin desdualizar la tradición histórica, desde 1950; c) Atención a la ecología y su integración en los paisajes urbanos, desde 1950. Así, se logró innovar el lenguaje plástico arquitectónico con resultados únicos y de gran calidad.	* Biblioteca Central y Torre de Plectoría, UNAM, 1952 * Multifamiliar Juárez, 1950 * Auditorio del Hospital de la Raza, 1951 * Centro Médico Nacional, 1960 * U. H. Independencia, IMSS, 1960 * Polyforum Cultural Siqueiros, 1965 * U. H. Fuentes Brotantes, 1988	* D. A. Siqueiros * D. Rivera * M. Goeritz * M. Felguerez * J. Chávez Morado * L. O. Monasterio * L. Méndez * J. O'Gorman * C. Lazo * E. Yañez * E. De la Mora * L. Carrasco * F. G. Gortázar * P. Ramírez V. * M. Pani * M. Schjetman

Continúa

43 Dada la complejidad y diversidad en el tema se recomienda consultar los siguientes textos utilizados aquí para el desarrollo del tema: F. González Gortázar, "La arquitectura mexicana del Siglo XX", Colecc. Lecturas mexicanas, Ed. CNCA, México, 1996. Enrique X de la Arca, "Historia de la arquitectura mexicana", Ed. GG, México, 1995. A. Toca Fernández y A. Figueroa, "México: nueva arquitectura", Ed. GG, México, 1991.

CONTINÚA TABLA 46

Panorama general de las corrientes estilísticas de la Arquitectura mexicana, 1910 - 2000			
CORRIENTE ESTILÍSTICA	BREVE DESCRIPCIÓN	ALGUNAS OBRAS REPRESENTATIVAS	PERSONAJES REPRESENTATIVOS
REGIONALISMO 1927 - ACTUAL	Gestado en la llamada Escuela Tapatá (Barragán-Urzuá-Castellanos, 1927-1935), es reconocido como una expresión más espontánea y anónima de la arquitectura derivada del Nacionalismo. Busca soluciones arquitectónicas basadas en el sencillo dominio del clima local, de los materiales disponibles, de las técnicas de construcción tradicionales, de ciertas formas y colores largamente arraigadas y colectivamente forjados y aceptados, de tal manera que exista un contacto honesto con la tierra y con la historia. Nace en un contexto cultural y medio físico claro y actuante que al estar lejos de las modas adquiere un extraño carácter atemporal. Desde siempre ha pretendido reconciliar la tradición con las circunstancias modernas y los adelantos técnicos con el mejor sentido de identidad cultural, es decir que es: "...tan regional como universal, tan arcaico como moderno, y tan moderno como atemporal." El regionalismo mexicano es un campo vasto, enormemente diverso y, en la actualidad, es una de las mejores fuentes de inspiración arquitectónica. Sin embargo, tampoco ha escapado a la copia vulgar que en la mayoría de los casos sólo monta escenas llenas de clichés y folklorismos.	* Casa Barragán, Cd. México, 1947 * Capilla de las capuchinas s., 1955 * Mercado Libertad, Guadalupe, 1959 * Capilla abierta, Hidalgo, 1968 * Hotel Camino Real Cd. México, 1968 * Hotel Camino Real Cancún, 1975 * Casa Girard, Cd. México, 1976	* Matías Romero * Francisco Ugarte * Luis Barragán * R. Urzúa * P. Castellanos * Alejandro Zohn * S. De Alba * E. Del Moral * Jesús Pleyes * Ricardo Legorreta * Carlos Mijares * J. Sordo Madaleno * Juan F. Serrano * Salvador de Alba * Marco Aldaco
INTERNACIONALISMO 1950-1980	Como una transformación del funcionalismo, promueve fundamentalmente la liberación del espacio interno, su fluidez quitando todo elemento sólo que interrumpa el libre juego espacial y el vínculo con el exterior sustituyendo los muros por ventanas en marcos rígidos de concreto. Aunque hubo casos de indiscutible calidad, también se condujo al agotamiento de su lenguaje formal, mismo que fue criticado como un espejismo de abundancia y riqueza, relacionada con los modelos de desarrollo norteamericanos, cayendo en la monotonía y pérdida de identidad reconociendo esta corriente como prepotente, de monumentalidad viciosa y derrochadora.	* Aeropuerto Int. De la Cd. 1954 * IPN, Unidad Zacatenango, 1960 * Torre de PEMEX, 1960 * Centro Bancamer, 1979	* A. H. Álvarez * R. Marcos * J. Sordo Madaleno * R. Torres
ARQUITECTURA DEL ESTADO MEXICANO 1960'S	En representación del Estado mexicano y su aparente auge económico, con el espíritu de autoafirmación social, plantea una renovación de la plástica del Nacionalismo basada en la exaltación de la monumentalidad. Se construye principalmente proyectos arquitectónicos para educación, salubridad, vivienda y administración pública. Para 1968, a raíz de la XIX Olimpiada se construyen todas las instalaciones deportivas, administrativas y habitacionales que, aunque no tuvieron un criterio de unidad formal, mostraron un avance en materia de diseño y construcción.	* Centro Médico Nacional, 1961 * Museo de Antrop e Historia, 1964 * Museo de Arte Moderno 1964 * Alberca, Gimnasio y Vía Olímpica, 1968	* E. Yañez * P. Ramírez Vázquez * E. De la Mora * R. Tones * Félix Candela
PLURALIDAD DE FORMAS (INFLUENCIAS DEL BRUTALISMO) 1970 - 1980	En los 70's, ante la ausencia de originalidad, los regios compositivos tradicionales son vistas con desdén y el pensamiento de que la arquitectura debe volver a ser objeto de apreciación externa, se plantea un nuevo concepto plástico basado en: la masividad, la ausencia de grandes vanos en fachadas, la introducción de planos oblicuos, la pérdida de la simetría, el desdén al contexto urbano, la dinámica visual alternando por diferentes planos, y la incorporación de la estética del brutalismo (corriente europea que promueve el robustecimiento y desnudez de la plástica) con el uso del concreto como acabado aparente y fuertes texturas en contraste. Internamente se crean interdependencias ambientales que aunado al carácter cerrado de las obras genera un nuevo sentido de intimidad. Se crea el patio a cubierto cuya presencia determina el ritmo compositivo general convirtiéndose en un área centralizadora de actividades. Al exterior, una robusta volumetría de concreto, con rematamiento de ventanas, superficies oblicuas y prousión de sombras, aunado con su relación directa al interior, siendo las ventanas un elemento intermedio. Las plantas rompen con el esquema ortogonal y se permiten los planos oblicuos generando dramatismos ambientales. Sin embargo, el robustecimiento plástico le falta calidez. Otra vertiente plástica la constituye el trabajo personal de Agustín Hernández, basado en su interpretación de la cosmogonía náhuatl y su lenguaje plástico traducida en conjuntos con formas geométricas de gran calidad estética con reminiscencias del tablero-talud y la cuadrada.	* Deleg. Cuauhtemoc (IMSS), 1972 * Oficinas del INFRONAVIT 1973 * Colegio de México, 1975 * Sala Nezahualcōyōtl, UNAM, 1976 * Centro Cultural Universitario, 1979 * Museo Rufino Tamayo, 1981	* T. González de León * C. Tejeda * Juan F. Serrano * Orso Nájiz * A. Aris * A. Zabudovsky * A. Hernández * González Gortázar
ACERCAMIENTO AL MODERNISMO Y LA TRADICIÓN 1980 - 1990	Se presentan dos elementos que influyen en la arquitectura mexicana: 1) el reconocimiento de la calidad artística de Luis Barragán, quien desde 1976 es sujeto de grandes distinciones y en 1980 recibe el Premio Pritzker, otorgando su originalidad e inspiración en la arquitectura vernácula, su esencia plástica capaz de condicionar (por la textura, el color y la forma) y su preocupación por atender a la parte espiritual por encima de los argumentos funcionalistas, dando lugar a un sólido argumento frente a la monotonía internacionalista; y el 2) la crisis económica brutal de principios de la década que obliga a disminuir tajantemente la construcción, por ello se dice que fueron años casi perdidos para la exploración arquitectónica. Sin embargo, existen obras excepcionales que intentan un acercamiento plástico al MODERNISMO siguiendo la línea de la tradición-Barragán.	* Universidad Iberoamericana, 1984-87 * U.H. Fuentes Brotantes, 1985 * Fuente monumental de Puigkas Pandas, 1984-1988 * Biblioteca Pub. Est., Tabasco, 1985	* Juan F. Serrano * Gutiérrez-Cortina * T. González de León * Sánchez Arqs. * A. Altolini
NUOVA SÍNTESIS DEL MODERNISMO DESDE LA TRADICIÓN 1990 - 2000	Intentando dar continuidad a los mejores aspectos del MODERNISMO (inquieto, cambiante crítico y propositivo), en especial a las aportaciones de Le Corbusier, pero en una nueva síntesis plástica de gran sensibilidad que busca integrar los materiales, técnicas y procedimientos constructivos ligados a la tradición del país con el lenguaje del MOVIMIENTO MODERNO, así, se puede intuir a Aldo Rossi en el Hotel Camino Real de Itapúa (1981) de Legorreta; a Pei y Roche en los edificios de González de León; a Mario Botta en la Universidad Iberoamericana (1984-1987) de Serrano, etc. Paralelamente se muestran obras realizadas con tecnología artesanal, un manejo libre de plantas, secciones y fachadas revalorando las cualidades táctiles de los materiales locales y las superficies, para llegar a la esencia de las formas. Sin embargo también existen obras de falsos espejismos de prosperidad basadas en el POSMODERNISMO, las modas y el oportunismo que desplazan al talento y la calidad por la copia vil de los logros pasados.	* Palacio de Justicia, Méx. D.F., 1991 * Santa Fe, 90's, como ejemplo del posmodernismo a ultranza y ghetto de la opulencia	* R. Legorreta * Gutiérrez-Cortina * T. González de León * Sánchez Arqs. * A. Altolini * Juan F. Serrano * E. Muñoz * Schjetman * R.C. Tejeda * S. De Alba * Ruiz Acosta

Fuente: Elaboración propia basada en: F. González Gortázar, "La arquitectura mexicana del Siglo XX", Colecc. Lecturas mexicanas, Ed. CNCA, México, 1996. Enrique X de la Arca, "Historia de la arquitectura mexicana", Ed. GG, México, 1995, y A. Toca Fernández y A. Figueroa, "México: nueva arquitectura", Ed. GG, México, 1991.

CONTINUA CUADRO 38 / TENDENCIAS DE LA ACTUAL ARQUITECTURA EN MÉXICO

Como se ha expuesto, en la "nueva" arquitectura mexicana existen, o co-existen, dos fuertes posiciones teóricas que la configuran: **1) EL REGIONALISMO**, y **2) EL MODERNISMO**.

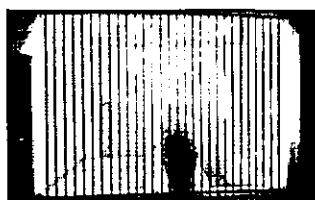
1) EL REGIONALISMO mexicano (reconocido mundialmente) fue consolidado por Luis Barragán como un sólido argumento ante la pérdida de identidad que genera el internacionalismo, rescatando el lenguaje plástico (colores, texturas, formas y el agua), y los métodos constructivos de la tradición en aras de la identificación cultural. González Gortázar dice: "...El regionalismo apela a la filiación con la naturaleza, el amor a la tierra, a la fidelidad, a los orígenes. Es sólo comparable con la pintura de Orozco y Tamayo, la fotografía de Álvarez Bravo y la literatura de Juan Rufo. Está lleno de alusiones pero es enteramente nuevo... tan regional como universal, tan arcaico como moderno, tan moderno como atemporal..." Desde esta posición la arquitectura mexicana ha mostrado al mundo uno de sus mejores rostros. Algunos representantes son: L. Barragán, C.Mijares, A.Zohn, E. Del Moral, R. Legorreta, González Gortázar, Juan F. Serrano, S. De Alba.



L. Barragán, Casa del autor, México, D.F., 1948



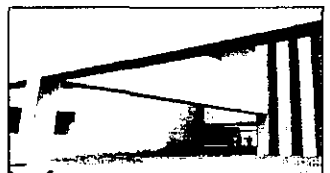
L. Barragán, Cebalizeros San Cristóbal, Edo. Méx., 1957



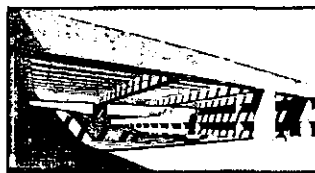
Gutiérrez Cortina Arqs. Casa, México, D.F., 1957-1958



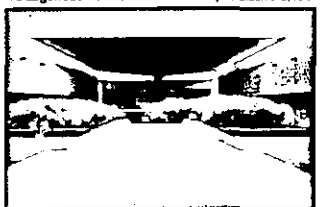
R. Legorreta, Hotel Camino Real, Ixtapa, Guerrero, 1961



R. Legorreta, Ofic. Seguros América-Banamex, Méx, 1974



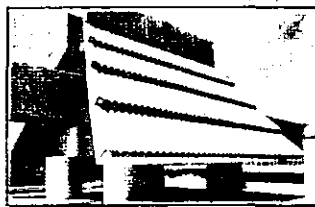
J.Serrano, Universidad Interamericana, México, 1964



P. Romérez V. Museo Nac. de Antropología, Méx., 1964



A. Hernández, Esc. Nac. de Béjar FOMToro, Méx., 1974

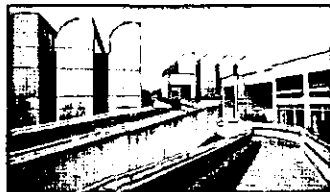


T.González de L. Parq. Tomás Garrido, Tabasco, 1965

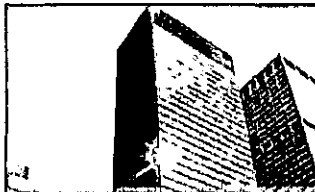
2) EL MODERNISMO surgido en Europa en los años 20's, hoy en día, y desde siempre, se ha entendido no como la fijación de un "estilo" o una identidad formal, ni como la aplicación de un repertorio de elementos, sino más bien como un espíritu que intenta transformar a la sociedad, a la realidad y al orden establecido a partir de una actitud inmersa en un proceso dinámico de crítica y búsqueda de alternativas en congruencia con los cambios continuos, que implica una ruptura y que demanda un pensamiento reflexivo para alcanzar la acción creativa y renovadora que se ajuste a las nuevas circunstancias. Algunos de sus representantes son: Le Corbusier, W. Gropius y Mies Van der Rohe.



Le Corbusier, Iglesia de Notre Dame du Haut, Francia, 1950



W.Gropius, Museo de la Bauhaus, Berlín, 1928

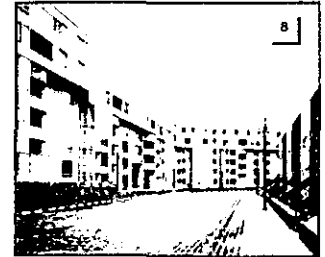
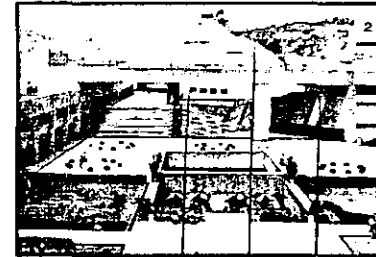
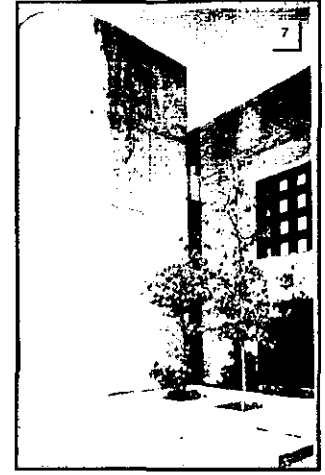
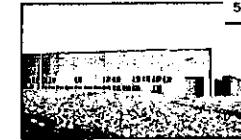


Mies Van der Rohe, Seagram Building, N.Y., 1958

Ambas posiciones tienen principios aún válidos, a partir de los cuales los arquitectos mexicanos ha creado una gran diversidad con la tendencia a

NUEVA ARQUITECTURA MEXICANA.

Algunos representantes son: R. Legorreta, C. Mijares, Juan F. Serrano T. González de León, M. Schjetnan A.Zohn, González Gortázar, Juan F. Serrano, Sánchez Arqs., E. Murillo.



1. Gutiérrez Cortina Arqs. Fuente monumental de Pulgas Pandas, Aguascalientes, Méx. 1964-1968
2. Juan F. Serrano, Universidad Interamericana, México, D.F., 1964-1967
3. T. González de León, Biblioteca pública estatal, Veracruz, Tabasco, 1965
4. T. González de León, Parque Tomás Garrido, Veracruz, Tabasco, 1964-1965
5. R. Legorreta, Fábrica Rosas, Gómez Palacio, Durango, 1963-1964
6. Sánchez Arqs. Despacho Sánchez Arquitectos y Asociados, S.C., México, D.F., 1965
7. A. Altziri L. Otazua Berstahl, México, D.F., 1965
8. Sánchez Arqs. Conjunto Habitacional Fuentes Brotantes México, D.F., 1965

Aunque también han existido grandes desastres (como Santa Fe, 90's) que se pueden leer como parte de una cultura de "MODAS" y oportunismo que evidencian la mala copia de culturas extranjeras, la nueva arquitectura mexicana tiene grandes posibilidades si se atreve a indagar en sus raíces, ricas y diversas.

Conclusion

La nueva arquitectura mexicana, aún con toda la diversidad existente, muestra una tendencia clara a manejar muy conscientemente los efectos plásticos, resultantes de la síntesis del lenguaje del REGIONALISMO y el MODERNISMO. Plantea una vuelta a la historia, no como la evocación de los recuerdos o invitación a la regresión, sino como una fuente, como el origen del cual partir sin intentar regresar, más bien para retomar al camino, poniendo gran énfasis en la adecuación y reconciliación de: MODERNIDAD-TRADICIÓN-CULTURA-MEDIO AMBIENTE-RECURSOS.

8.2. METODOLOGÍA PARA LA PROYECCIÓN ARQUITECTÓNICA.

Para comenzar, es fundamental comprender ¿QUÉ ES LA METODOLOGÍA?, para lo cual se pueden revisar lo siguiente:

Definiciones de metodología aplicada a la Arquitectura

- **METODOLOGÍA:** Ciencia del método. Conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica; en el caso particular de la arquitectura, los métodos se emplean en el proceso de la proyección arquitectónica, con la finalidad de controlar sistemáticamente dicho proceso.
- **MÉTODO:** Procedimiento para alcanzar un determinado fin; en las ciencias ese fin es hallar la verdad y enseñarla. Existen dos métodos generales:
 - 1) DEDUCCIÓN Se investiga de lo general a lo particular.
 - 2) INDUCCIÓN Se investiga de lo particular a lo general. Permite formular leyes universales a través de experimentos controlados (fundamental para las ciencias factuales que estudian los fenómenos de la naturaleza).

A este respecto, aunque los antiguos griegos ya trataban cuestiones metodológicas, la preocupación por el método surgió en la Edad Media (F. Bacon, Galileo, Descartes). Se creyó a partir de entonces que podía existir dentro de la lógica una ciencia especial, la METODOLOGÍA, encargada de dilucidar todos los problemas del método científico. En la actualidad no se considera que la metodología pueda ser una ciencia independiente y mucho menos que pueda reducirse al ámbito de la lógica, de hecho, cada tipo de ciencia adopta los métodos de investigación y aplicación que considera más adecuados para el estudio de su objeto, de acuerdo con los medios técnicos de que requiera y disponga.

En la arquitectura, el propósito de los métodos en la proyección arquitectónica, propuestos a principios de la década de los sesentas, consiste en:

ENSEÑAR A PENSAR SISTEMÁTICAMENTE AL PROYECTISTA

de tal manera que controle constantemente los objetivos y variables del proyecto, y que sea capaz de rebasar los límites de lo teórico y lo práctico, para lograr una amplia aplicación de los métodos, establecidos o nuevos, que fomentan y elevan la actividad creadora.

El ejemplo práctico de lo anterior es la efectividad y dominio de la proyección a gran escala, que gracias a los métodos es controlable, siendo esto un logro de la revolución científica técnica cuya herramienta principal es la metodología (entendida como el conjunto de métodos con rigor científico).

El proceso que constituye la metodología aplicada para la proyección del CEGEDIC, consta de 6 pasos sucesivos que son los siguientes:

1. TABLA DE NECESIDADES	Listado general donde se plantean las necesidades del proyecto arquitectónico derivadas del objetivo establecido para el mismo
2. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	Listado detallado donde, a partir del análisis de la tabla de necesidades, se proponen ordenada y categóricamente los espacios arquitectónicos que responden a dichas necesidades, concluyendo con su dimensionamiento en unidades de construcción (sin importar el método seguido para ello), aunque en el proceso de proyección pueda ser modificable.
3. ÁRBOL DEL SISTEMA	Forma de agrupación de las partes que conforman un proyecto a partir de una ordenación categórica (en 3 tipos de zona: 1ª esencial; 2ª de relación y 3ª de servicios) y descendente (en 4 ó 5 niveles según la magnitud del proyecto: 1º Sistema; 2º Subsistemas; 3º Componentes; 4º Elementos y 5º Sub - elementos).
4. MATRIZ DE INTERACCIÓN Y/O GRAFOS	Recursos gráficos donde se analiza la interrelación de las áreas o espacios arquitectónicos, de tal manera que se identifiquen los de mayor interrelación según sus relaciones deseables, indiferentes o indeseables con los otros espacios.
5. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO	Esquema donde se exponen las soluciones propuestas para la organización espacial arquitectónica considerando su adecuada interrelación. Puede ser a nivel general (relacionando las zonas y/o áreas principales del proyecto) ó particulares (con los espacios que conforman las áreas)
6. PARTIDO ARQUITECTÓNICO	Esquema sobre la superficie del terreno (en planta) que expone la solución final de distribución e interrelación espacial dada al proyecto arquitectónico. Para su elaboración se trabaja con "arribas o células" de proporciones similares a las asignadas en el programa arquitectónico para cada área, y deben considerarse, además de todos los pasos anteriores, todas las determinantes del sitio como: <ul style="list-style-type: none"> • LA NORMATIVIDAD DEL TERRENO (COS, CUS, etc) • EL MICRO - CLIMA • EL MEDIO FÍSICO (NATURAL Y ARTIFICIAL) • EL MEDIO SOCIAL • Y EN PARTICULAR: <u>LA VOCACIÓN DE USOS DEL SUELO EN EL TERRENO</u>

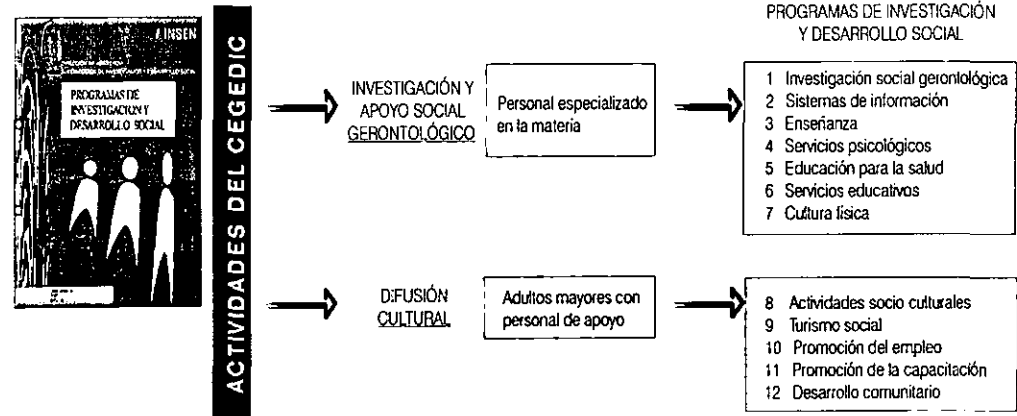
CUADRO 39/ CEGEDIC : TABLA DE NECESIDADES

DEFINICIÓN: Listado general, con cierto orden, donde se plantean las necesidades a satisfacer en un proyecto arquitectónico de acuerdo con el objetivo establecido para el mismo. Representa el punto de partida para la conformación espacial de cualquier obra arquitectónica.

En el caso particular del CEGEDIC, sus necesidades se derivan de la consideración de dos elementos:
 a) Los principios de la ONU en favor de las personas de la tercera edad y b) Los 12 Programas de Investigación y Desarrollo Social del INSEN.

Principios de la ONU en favor de las personas de la tercera edad.	
17 PRINCIPIOS FUNDAMENTALES	1) Las personas de edad tendrán acceso a alimentación, agua, vivienda, vestido y atención a la salud adecuados, mediante la provisión de ingresos, el apoyo de sus familias, la comunidad y su propia autosuficiencia.
	2) Tendrán la oportunidad de trabajar para obtener ingresos económicos.
	3) Podrán participar en la determinación de cuándo y en qué medida dejar actividades.
	4) Tendrán acceso a programas educativos y de capacitación adecuados
	5) Tendrán la posibilidad de vivir en entornos seguros y adaptables a sus preferencias personales y a los cambios de sus capacidades.
	6) Podrán residir en su domicilio mientras les sea posible.
	7) Permanecerán integradas a la sociedad, participando activamente en la formulación y aplicación de las políticas que afecten su bienestar para compartir sus conocimientos a generaciones más jóvenes.
	8) Podrán aprovechar oportunidades de prestar servicios en la comunidad y de trabajar como voluntarios en los puestos apropiados a sus intereses.
	9) Podrán formar grupos y asociaciones de apoyo.
	10) Podrán disfrutar de los cuidados y protección familiar y social según cada pueblo.
	11) Tendrán acceso a servicios sociales de atención a la salud que les ayuden a mantener o recuperar el nivel óptimo de bienestar físico, mental y emocional, en un entorno humanitario seguro.
	12) Se tendrá acceso a servicios sociales y jurídicos que les ayuden a mantener su nivel de autonomía, protección y cuidado.
	13) Podrán disfrutar de los derechos humanos y libertades fundamentales.
	14) Podrán aprovechar las oportunidades para desarrollar plenamente su potencial.
	15) Tendrán acceso a cursos educativos, espirituales y recreativos de la sociedad.
	16) Podrán vivir con dignidad y seguridad.
	17) Recibirán un trato adecuado, independientemente del sexo o la edad, raza o procedencia étnica, discapacidad u otras condiciones, y han de verse valorados sin importar su contribución económica.

Fuente: Elaboración propia con base en: "Directorio gerontológico", Bravo Williams, 1993



Para precisar sobre las necesidades que se generan para ejecutar cada Programa se elabora la TABLA 47.

TABLA 47

Generación de necesidades a partir de los 12 Programas de investigación y desarrollo social, INSEN, 1995.	
PROGRAMA	NECESIDAD (ACTIVIDAD) QUE SE CREA
1.- Investigación social gerontológica	• Impulsar el desarrollo de la investigación gerontológica y cuadros de investigadores especializados, para proporcionar conocimientos científicos sobre el envejecimiento y las nuevas necesidades de la población, que permitan mejorar la calidad de los servicios de salud, medio ambiente, bienestar social, vivienda y educación, para los adultos mayores y la sociedad.
2.- Información	• Reunir información en bibliotecas especializadas asegurando su disponibilidad y confiabilidad sobre geriatría, gerontología y materias afines.
3.- Enseñanza	• Enseñar y capacitar al personal que presta sus servicios al adulto mayor desarrollando programas de educación continua específicos para cada área.
4.- Servicios psicológicos	• Desarrollar acciones preventivas, de control, tratamiento y rehabilitación psicossocial, para mantener el bienestar emocional y la salud mental, a través de impulso de la participación en la comunidad de los adultos mayores
5.- Educación para la salud	• Informar a la población sobre el proceso de envejecimiento y el cuidado de la salud para la prevención o detección y curación oportuna de enfermedades
6.- Servicios educativos	• Diseñar programas educativos y brindar capacitación para que los adultos mayores sean maestros y transmisores de conocimiento, adaptando los métodos de enseñanza a sus capacidades e impulsando sus intereses de aprendizaje.
7.- Cultura física	• Educar al adulto mayor sobre la importancia del movimiento, el ejercicio físico y la recreación, para el mantenimiento de la salud física, además de impulsar su participación en competencias como los "Juegos Nacionales Deportivos y Culturales de la 3ª edad".
8.- Actividades socio culturales	• Promover la realización de actividades de difusión cultural y creación artística promoviendo los recursos necesarios para la expresión del bagaje cultural de los adultos mayores.
9.- Turismo social	• Fomentar y apoyar la realización de actividades recreativas para que lo adultos mayores de recursos limitados puedan viajar.
10.- Promoción del empleo	• Crear una bolsa de trabajo permanente.
11.- Capacitación para el trabajo y ocupación del tiempo libre	• Capacitar a otros adultos mayores para que cuenten con una actividad remunerativa que les permita mayor independencia, además de impulsar el uso productivo y creativo del tiempo libre en su propio bienestar
12.- Desarrollo comunitario	• Promover la participación y organización de los adultos mayores en su comunidad para reivindicar su lugar en la sociedad como promotores activos en la difusión cultural y la educación continua.

Analizando ambos elementos se puede deducir que todos los principios proclamados por la ONU, están contenidos de manera organizada en los Programas de Investigación y Desarrollo Social, INSEN, por lo cual son estos últimos en los que se basa la parte esencial de la tabla de necesidades del CEGEDIC, definida a partir de las actividades a realizar en cada Programa (TABLA 48).

CONTINUA CUADRO 39 / TABLA DE NECESIDADES: Zona esencial, de relación y de servicios.

Las actividades vitales que caracterizan y definen a todo proyecto arquitectónico, y sin las cuales no podría concebirse como tal, generan un conjunto de espacios denominados **ESENCIALES**, que en el caso del CEGEDIC son los siguientes:

TABLA 48

CEGEDIC -Tabla de necesidades: zona esencial.						
PROGRAMA INSEN (ACTIVIDADES)	ESPACIOS ARQUITECTONICOS QUE SE GENERAN					
	ZONAS	ÁREAS	ESPACIOS	Nº. USUARIOS		
1 Realizar Investigaciones y conformar cuadro especializado.	1. Investigación gerontológica y apoyo social	1.1 Área de investigación y enseñanza especializada en gerontología	Espacio para gerontólogos	5	40 usuarios	
2 Integrar información especializada en gerontología.			Espacio para enfermeras Geronto - geriatras	6		
3 Enseñar y capacitar al personal que labora con adultos mayores			Espacio para psicólogos	6		
			Espacio para geriatristas	3		
			1 aula de enseñanza	20		
			1 espacio de trabajo multidisciplinario	10		
4 Ejecutar acciones preventivas, de control, tratamiento y rehabilitación psico social del adulto mayor		1.2 Área de apoyo social	Núcleo de sanitarios del área (hom-muj)	4wc / 2 ming / 4 lav.	15 usuarios	
5 Ejecutar acciones de prevención, detección o curación oportuna de enfermedades en el adulto mayor			Espacio para trabajo social	6		
			Oficina para asesoría legal	3		
6 Diseñar programas educativos e impartir capacitación al adulto mayor para su labor de difusión cultural.		1.3 Área de prevención y atención médica	Sala de juntas y entrevistas	5		
			1 espacio para archivo general	1		
			Núcleo de sanitarios del área (hom-muj)	4wc / 2 ming / 4 lav.		
	1 consultorio / medicina geriátrica		3			
	1 consultorio / odontología		2			
	1 consultorio / psicología		4			
	1 sala de curaciones		4			
	1 consultorio / geriatría		2			
	Sala de espera		10			
	1 gimnasio de pruebas físicas		15			
7 Educar sobre la importancia del ejercicio físico y la recreación en el adulto mayor e impulsar su participación en competencias deportivas.	1.4 Área habitacional (con estancia temporal) de apoyo a la investigación y a las diversas actividades del CEGEDIC	1 bodega de material	-			
		Sanitarios de personal (hom-muj)	2wc / 2 lav.			
		Recepción y control	1			
		4 Habitaciones para parejas	8			
		8 Habitaciones dobles	16			
		8 Habitaciones triples	24			
		Espacio de reunión y convivencia	50			
		Espacios de servicios y mantenimiento	5			
		Núcleo de sanitarios del área (hom-muj)	4wc / 2 ming / 4 lav.			
		Espacio de acceso especializado	-			
8 Ejecutar actividades de difusión cultural y creación artística.	2.1 Área de consulta, investigación y apoyo didáctico (biblioteca)	Espacio de consulta	50			
9 Ejecutar actividades de recreación lúdica al alcance de las posibilidades económicas del adulto mayor		Oficina administrativa / adquisiciones	15			
		1 bodega general y mantenimiento	2			
		Núcleo de sanitarios del área (hom-muj)	4wc / 2 ming / 4 lav.			
		Taller de expresión oral y corporal con cabina de radio	10			
		2 aulas de enseñanza y trabajo grupal	40			
		1 sala de proyecciones	50			
10 Establecer una "bolsa de trabajo" permanente que fomente el empleo de adultos mayores		2.2 Área de apoyo a la educación y capacitación del adulto mayor	6 Talleres		20	160 usuarios
			Artes plásticas		20	
			Signografía e imprenta		20	
	Fotografía		10			
	Ballet, danza teatral y baile de salón		60			
	Música y coros		10 y 20			
	Cine - club		15			
	Editorial y publicaciones CEGEDIC		15			
	Vínculo comunitario		5			
	Investigación		15			
	Ajedrez y juegos de mesa	20				
	Invernadero	20				
	6 Cubes	90 usuarios	90 usuarios			
	1 Auditorio de usos múltiples	100				
	Foro abierto de reunión	300				
	Servicios sanitarios generales (hom-muj)	6wc / 2 ming / 6 lav.				
12 Realizar actividades de convivencia comunitaria e integración del adulto mayor con otras generaciones	2. Educación, capacitación y difusión cultural	2.3 Áreas para la difusión cultural por parte del adulto mayor	1 Auditorio de usos múltiples	100	90 usuarios	
			Foro abierto de reunión	300		
			Servicios sanitarios generales (hom-muj)	6wc / 2 ming / 6 lav.		

Continúa

CONTINUA TABLA 48

CEGEDIC -Tabla de necesidades: zona de relación y zona de servicios.					
ACTIVIDADES DE APOYO	ESPACIOS ARQUITECTONICOS QUE SE GENERAN				
	ZONAS	ÁREAS	ESPACIOS	Nº. USUARIOS	
Dirección y control de todas las áreas y actividades a desarrollarse en el CEGEDIC Administrar adecuadamente todos los recursos del CEGEDIC Controlar y estimular al personal de trabajo Controlar los recursos económicos del CEGEDIC Trabajo conjunto de la administración Trabajo secretarial de apoyo a todas las áreas administrativas Adquisición, almacenamiento, preparación y consumo de alimentos para toda la población del CEGEDIC en un espacio de convivencia Control y organización de los contenidos alimenticios del comedor Venta y difusión de los productos elaborados en el CEGEDIC, así como otros productos de consumo general Aproximación, reunión y arbo de postores al CEGEDIC Brindar informes y controlar el acceso	3. De relación.	3.1. Área de gobierno	Oficina para la dirección / con sanitario	1 a 4	
			Oficina para la administración / con sanitario	1 a 4	
			Oficina para recursos humanos	3	
			Oficina para equipo de finanzas	3	
			3.2 Área de comedor general	Salaón para juntas de trabajo	15
				Espacio para trabajo secretarial	3
				Servicios sanitarios del área (hom -muj)	4wc / 2 ming / 4 lav.
				Comedor general	150
				Servicios sanitarios para comensales	4wc / 2 ming / 4 lav.
				Cocina, almácen de alimentos	10
	3.3 Área comercial	Oficina para nutrición	1		
		Área de carga y descarga	1 camión mediano		
		Servicios sanitarios de personal	2wc / 2 lavabos / lockers		
	3.4 Área de aproximación personal, informes y control de acceso	Sala de exhibición y ventas	25		
		Espacio de cobro y paquetería	3		
		Bodega general	1		
Vigilar y controlar el acceso vehicular al CEGEDIC Aproximarse en vehículos hasta la entrada principal. Estacionar vehículos temporalmente. Estacionar vehículos del CEGEDIC. Controlar el acceso del personal de mantenimiento. Contar con espacios propios para el personal de mantenimiento donde puedan guardar sus objetos personales de trabajo, cambiarse de ropa, bañarse, etc. Control y aseguramiento de máquinas y equipos especiales como cables y combustibles; gas; subestación eléctrica; equipo de bombeo y abastecimiento de agua potable y contra incendios. Almacenar la basura generada en el CEGEDIC hasta que arbo el servicio municipal. Guardar el equipo y materiales de mantenimiento y limpieza en general. Guardar equipo y herramientas de jardinería en particular por las dimensiones del CEGEDIC.	4. Servicios y mantenimiento en general	4.1 Área de aproximación y estancia vehicular	Estacionamiento público / 60 automóviles	60 cajones	
				Estacionamiento administrativo / 20 autos	20 cajones
			4.2 Área de personal de mantenimiento	2 casetas de vigilancia	4 (2 en c/u)
				Oficina de control / chequeador	2
			4.3 Área de equipos, maquinaria y mantenimiento	Baños vestidores para personal	20
				1 bodega general de material de trabajo	2
				Quarto de CALDERAS para abastecer zona habitacional con 40 lav / 20 regaderas contra el comedor gal. 2 tarjas industriales	2
				Quarto de lavado gal. / 2 lavadoras industriales	-
				Quarto de subestación eléctrica	-
				Quarto de motores / sistema gal y sistemas contra incendio	-
	4.4 Área de jardinería	Quarto general de basura	-		
		Bodega de materiales de limpieza y mantenimiento en general	1		
		Quarto de jardinería	1		

Así, quedan conformadas las necesidades básicas del CEGEDIC, mismas que se detallan y precisan en la elaboración del Programa arquitectónico correspondiente.

CUADRO 40 /

CEGEDIC : PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

DEFINICIÓN:

Listado detallado y específico donde, a partir del análisis de la tabla de necesidades, se proponen ordenada y categóricamente los espacios arquitectónicos que responden a dichas necesidades, concluyendo con su DIMENSIONAMIENTO⁴⁴ en unidades de construcción (sin importar el método seguido para ello), aunque en el proceso de proyección pueda ser modificable.

TABLA 49

CEGEDIC – Programa arquitectónico : Zona esencial - 1						
SUBSISTEMA / COMPONENTES / ELEMENTOS / SUB-ELEMENTOS		M ² X SUB-ELEMENTO	M ² X ELEMENTO	M ² X COMPONENTE	ÁREA EN %	TOTAL X SUBSISTEMA
1. ZONA DE INVESTIGACIÓN GERONTOLÓGICA Y APOYO SOCIAL						1200.5
1.1. Área de investigación y enseñanza especializada en gerontología						198.0
ELEMENTOS	1.1.1. Espacio de trabajo para 5 gerontólogos (as)	4.5 x 5módulos	22.5			100%
	1.1.2. Espacio de trabajo para 6 enfermeras (as) geronto - genitras	4.5 x 6 módulos	27.0			
	1.1.3. Espacio de trabajo para 6 psicólogos (as) especializados	4.5 x 6 módulos	27.0			
	1.1.4. Espacio de trabajo para 3 gerontólogos	4.5 x 3 módulos	13.5			
	1.1.5. Aula de enseñanza para 20 estudiantes		37.5			
	1.1.6. Espacio de trabajo multidisciplinario para 10 usuarios		18.0			
	1.1.7. Núcleo de servicios sanitarios generales		18.5			
	1.1.7.1. Sanitarios para mujeres (2wc/2 lavabos)		9.5			
	1.1.7.2. Sanitarios para hombres (1wc/2 mingitorios/2 lavabos)		7.5			
	1.1.7.3. Cuarto de aseo		1.5			
1.1.8. Bodega general de papelería y material didáctico		9.0				
1.1.9. Vestibulo general		25.0				
1.2. Área de apoyo social						117.0
ELEMENTOS	1.2.1. Espacio de trabajo para 6 trabajadores (as) sociales	4.5 x 6módulos	27.0			9.75 %
	1.2.2. Espacio de trabajo para 3 asesores (as) legales	4.5 x 3 módulos	13.5			
	1.2.3. Archivo general de los usuarios del CEGEDIC (1 responsable)		12.0			
	1.2.4. Sala de juntas y entrevistas		12.0			
	1.2.5. Sala de espera y recepción		9.0			
	1.2.6. Núcleo de servicios sanitarios generales		18.5			
	1.2.6.1. Sanitarios para mujeres (2wc/2 lavabos)		9.5			
	1.2.6.2. Sanitarios para hombres (1wc/2 mingitorios/2 lavabos)		7.5			
	1.2.6.3. Cuarto de aseo		1.5			
	1.2.7. Vestibulo general		25.0			
1.3. Área de prevención y atención médica						124.5
ELEMENTOS	1.3.1. Consultorio para médico general (mesa de consulta y 1 lavabo)		10.5			10.37%
	1.3.2. Consultorio para odontólogo (són de consulta y 1 lavabo)		10.5			
	1.3.3. Consultorio para psicólogo (sala de conversación)		9.0			
	1.3.4. Consultorio para curaciones (mesa de consulta y 1 lavabo)		9.0			
	1.3.5. Consultorio para gerontólogo (mesa de consulta y 1 lavabo)		10.5			
	1.3.6. Gimnasio de pruebas físicas		32.0			
	1.3.7. Recepción, vestibulo y sala espera		25.0			
	1.3.8. Núcleo de sanitarios para el personal		18.0			
	1.3.8.1. Sanitarios para mujeres (2wc/2 lavabos)		9.0			
	1.3.8.2. Sanitarios para hombres (1wc/2 mingitorios/2 lavabos)		7.5			
1.3.8.3. Cuarto de aseo		1.5				
1.4. Área habitacional de apoyo a las actividades del CEGEDIC						761.0
ELEMENTOS	1.4.1. 4 habitaciones para parejas (1cámoda/1wc/1regadera/2lavabos)	20 m ² x c/u	80.0			63.39%
	1.4.2. 8 habitaciones dobles (2cámoda/1wc/1regadera/2lavabos)	20 m ² x c/u	160.0			
	1.4.3. 8 habitaciones triples (3cámoda/1wc/1regadera/2lavabos)	40 m ² x c/u	320.0			
	1.4.4. Sala de estancia y reunión (60 usuarios)		97.5			
	1.4.5. Servicios generales		45.0			
	1.4.5.1. Habitación de vestación nocturna (1cámoda/wc/1lavabo)		9.0			
	1.4.5.2. Enfermería		9.0			
	1.4.5.3. Tizianaría, cuarto de blancos		18.0			
	1.4.5.4. Bodega general y mantenimiento		12.0			
	1.4.6. Núcleo de sanitarios generales		21.5			
1.4.6.1. Sanitarios para mujeres (3wc/2 lavabos)		10.5				
1.4.6.2. Sanitarios para hombres (1wc/2 mingitorios/2 lavabos)		9.5				
1.4.6.3. Cuarto de aseo		1.5				
1.4.7. Recepción, control y espera		12.0				
1.4.8. Vestibulo general		25.0				

44 Para dimensionar un espacio existen numerosos métodos, desde los sistemas de proporcionalidad hasta la comente estática seguida en el proyecto, en este caso particular para dimensionar los espacios del CEGEDIC se emplea el SISTEMA DE PROPORCIONALIDAD ANTROPOMÓRFICO, el cual consiste en realizar un análisis de áreas por espacio en donde las variables son: 1) el número de usuarios; 2) el mobiliario y 3) las circulaciones dentro del mismo.

CONTINUA TABLA 49

CEGEDIC – Programa arquitectónico : Zona esencial - 2						
SUBSISTEMA / COMPONENTES / ELEMENTOS / SUB-ELEMENTOS		M ² X SUB-ELEMENTO	M ² X ELEMENTO	M ² X COMPONENTE	ÁREA EN %	TOTAL X SUBSISTEMA
2. ZONA DE EDUCACIÓN, CAPACITACIÓN Y DIFUSIÓN CULTURAL						2493.2
2.1. Área de información y documentación						598.5
ELEMENTOS	2.1.1. Acervo bibliográfico especializado y de cultura general		250.0			24.0 %
	2.1.2. Material homográfico		30.0			
	2.1.3. Consulta de material		125.0			
	2.1.4. Espacio de lectura		30.0			
	2.1.5. Espacio de consulta con equipo de computo		35.0			
	2.1.6. Búsqueda de material bibliográfico y homográfico		12.0			
	2.1.7. Oficina administrativa		54.0			
	2.1.7.1. Adquisiciones e inventario		15.0			
	2.1.7.2. Prestamo y entrega de material		12.0			
	2.1.7.3. Reparación de material		12.0			
2.1.7.4. Bodega general		15.0				
2.1.8. Núcleo de servicios sanitarios generales		18.0				
2.1.8.1. Sanitarios para mujeres (2wc/2 lavabos)		9.0				
2.1.8.2. Sanitarios para hombres (1wc/2 mingitorios/2 lavabos)		7.5				
2.1.8.3. Cuarto de aseo		1.5				
2.1.9. Centro de copiado		12.0				
2.1.10. Vestibulo general		32.5				
2.2. Área de educación y capacitación del adulto mayor						195.5
ELEMENTOS	2.2.1. Taller de expresión oral y corporal con cabina de radio		42.0			7.8 %
	2.2.2. 2 aulas de trabajo para 20 usuarios cada una		39.0			
	2.2.3. Sala de proyecciones		94.5			
	2.2.3.1. Sala para 50 espectadores		75.0			
	2.2.3.2. Cabina de proyección y almocén de material audiovisual		9.0			
	2.2.3.3. Vestibulo de la sala		10.5			
2.2.4. Vestibulo general		20.0				
2.3. Área de preparación y difusión cultural						1699.2
ELEMENTOS	2.3.1. Talleres		414.7			68.2%
	2.3.1.1. Taller de pintura (20 usuarios/ con tarjas de lavado)		65.0			
	2.3.1.2. Taller de artes plásticas (20 usuarios/ con tarjas de lavado)		65.0			
	2.3.1.3. Taller de fotografía (10 usuarios/ con cuarto oscuro)		31.5			
	2.3.1.4. Taller de serigrafía e imprenta (20 usuarios/ con tarjas de lavado)		93.0			
	2.3.1.5. Taller de música y grupo coral (20 usuarios)		31.2			
	2.3.1.6. Taller de ballet, danza folclórica y baile de salón (40 usuarios/ con 1 cabina de audio y camerino)		129.0			
	2.3.2. Clubes		377.0			
	2.3.2.1. Club de cine (15 usuarios)		30.0			
	2.3.2.2. Club editorial y de publicaciones (15 usuarios)		39.0			
2.3.2.3. Club de investigación (15 usuarios)		39.0				
2.3.2.4. Club de vinculación con la comunidad (6 usuarios)		17.0				
2.3.2.5. Club de ajedrez y juegos de mesa (20 usuarios)		36.0				
2.3.2.6. Club de viveradero (20 usuarios y área de cultivo)		216.0				
2.3.3. Vestibulo del área		25.0				
2.3.4. Núcleo de sanitarios generales		23.5				
2.3.4.1. Sanitarios para mujeres (4wc/3 lavabos)		11.7				
2.3.4.2. Sanitarios para hombres (2wc/2 mingitorios/3 lavabos)		10.3				
2.3.4.3. Cuarto de aseo		1.5				
2.3.5. Auditorio de usos múltiples		372.0				
2.3.5.1. Vestibulo / Foyer		65.0				
2.3.5.2. Sala para 150 espectadores		195.0				
2.3.5.3. Cabina de audio, video e iluminación		24.0				
2.3.5.4. Camerinos (con toilet)		18.0				
2.3.5.5. Oficina administrativa para la programación de actividades		9.0				
2.3.5.6. Bodega general		39.0				
2.3.5.7. Sanitarios generales para mujeres (4wc/3 lavabos)		11.7				
2.3.5.8. Sanitarios generales para hombres (2wc/2 mingitorios/3 lavabos)		10.3				
2.3.6. Foro de reunión (300 usuarios / con escenario)		487.0				
2.3.6.1. Espacio de reunión para 300 usuarios		450				
2.3.6.2. Escenario		15.0				
2.3.6.3. Sanitarios generales para mujeres (4wc/3 lavabos)		11.7				
2.3.6.4. Sanitarios generales para hombres (2wc/2 mingitorios/3 lavabos)		10.3				

Continúa en la siguiente página.

CONTINUA CUADRO 40 / CEGEDIC : PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

CONTINUA TABLA 49

CEGEDIC – Programa arquitectónico : Zona de relación - 3										
SUBSISTEMA / COMPONENTES / ELEMENTOS / SUB-ELEMENTOS					MTS ² X SUB-ELEMENTO	MTS ² X ELEMENTO	MTS ² X COMPONENTE	ÁREA EN %	TOTAL X SUBSISTEMA	
3. ZONA DE RELACIÓN Y COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL CEGEDIC									1013.66	
SUBSISTEMA	COMPONENTES	ELEMENTOS	3.1. Área de gobierno				135.0	13.32 %	100%	
			3.1.1. Oficina de director (con toilette)		12.5					
			3.1.2. Oficina de administrador (con toilette)		12.5					
			3.1.3. Oficina de recursos humanos (2 asistentes)		12.0					
			3.1.4. Oficina de finanzas (3 asistentes)		16.0					
			3.1.5. Sala de juntas		22.5					
			3.1.6. Espacio de trabajo secretarial (3 secretarías)		16.0					
			3.1.7. Núcleo de servicios sanitarios genericos		18.5					
			SUB-ELEMENTOS	3.1.7.1. Sanitarios para mujeres (2wc/2 lavabos)		9.5				
				3.1.7.2. Sanitarios para hombres (1wc/2 mingitorios/2 lavabos)		7.5				
				3.1.7.3. Cuarto de aseo		1.5				
			3.1.8. Vestibulo general		25.0					
			3.2. Área de comedor general				440.16	43.42 %		
			SUB-ELEMENTOS	3.2.1. Comedor general (150 espectadores)		258.75				
				3.2.2. Zona de recepción y caja		18.0				
				3.2.3. Núcleo de servicios sanitarios para comensales		23.5				
				SUB-ELEMENTOS	3.2.3.1. Sanitarios para mujeres (4wc/3 lavabos)		11.7			
					3.2.3.2. Sanitarios para hombres (2wc/2 mingitorios/3 lavabos)		10.3			
					3.2.3.3. Cuarto de aseo		1.5			
				3.2.4. Cocina		99.91				
SUB-ELEMENTOS	3.2.4.1. Área de atraconado (con cuarto de refrigeración)			30.0						
	3.2.4.2. Área de lavado			12.0						
	3.2.4.3. Área de preparado			9.75						
	3.2.4.4. Área de cocinado			7.5						
	3.2.4.5. Barra de servicio			6.5						
	3.2.4.6. Bodega general y blancos			20.0						
	3.2.4.7. Sanitario para personal – mujeres (1wc/1 lavabo/lockers)			2.58						
	3.2.4.8. Sanitario para personal – mujeres (1wc/1 lavabo/lockers)			2.58						
3.2.4.9. Oficina de nutólogo (con toilette)		9.0								
3.2.5. Vestibulo general del comedor		25.0								
3.2.6. Espacio de carga y descarga		15.0								
3.2.7. Patio de servicio		64.0*								
3.3. Área comercial				116.0	11.45%					
SUB-ELEMENTOS	3.3.1. Sala de exhibición y ventas		64.0							
	3.3.2. Paquetería		9.0							
	3.3.3. Caja		9.0							
	3.3.4. Bodega general		25.0							
	3.3.5. Vestibulo general		9.0							
3.4. Área de aproximación peatonal e información				322.5	31.81%					
SUB-ELEMENTOS	3.4.1. Plaza de acceso (300 usuarios)		750.0*							
	3.4.2. Informes y control		15.0							
	3.4.3. Zona de espera a cubierto		32.5							
	3.4.4. Vestibulo general del CEGEDIC		100.0							
	3.4.5. Circulaciones a cubierto		175.0							

CEGEDIC: Proporción de zonas.				
TIPO DE ZONA	MTS ² DE CONSTRUCCIÓN	MTS ² DE TERRENO	SUBTOTAL X ZONA (MTS ²)	%
1. ZONA ESENCIAL	3,693.70	1,850 (Áreas deportivas y de recreación)	5,543.70	61.47 %
2. ZONA DE RELACIÓN	1,013.66	750 (Área de plaza de acceso)	1,763.66	19.56 %
3. ZONA DE SERVICIOS	211.58	1,500 (Áreas de estacionamiento)	1,711.58	18.97 %
TOTALES	4,918.94	4,100	9,018.94	100 %
SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO = 49,377.35 mts ² / PERÍMETRO DEL TERRENO = 915.7 ml				

CONTINUA TABLA 49

CEGEDIC – Programa arquitectónico : Zona de servicios - 4										
SUBSISTEMA / COMPONENTES / ELEMENTOS / SUB-ELEMENTOS					MTS ² X SUB-ELEMENTO	MTS ² X ELEMENTO	MTS ² X COMPONENTE	ÁREA EN %	TOTAL X SUBSISTEMA	
4. ZONA DE MANTENIMIENTO Y SERVICIOS									211.58	
SUBSISTEMA	COMPONENTES	ELEMENTOS	4.1. Área de aproximación y estancia vehicular				19.0	8.9 %	100%	
			SUB-ELEMENTOS	4.1.1. Estacionamiento público		60 cajones	1125*			
				4.1.2. Estacionamiento administrativo		20 cajones	375*			
				4.1.3. Casetas de vigilancia			4.0			
				4.1.4. Espacio a cubierto para ascenso - descenso			15.0			
			4.2. Área de personal de mantenimiento				98.58	46.6 %		
			SUB-ELEMENTOS	4.2.1. Oficina de control y reloj checador			12.0			
				4.2.2. Núcleo de baños vestidores			74.58			
				4.2.2.1. Baños vestidores para mujeres (4wc, 8 espejos, 2 lavabos/vestib)		39.93				
				4.2.2.2. Baños vestidores para hombres (2wc, 8 espejos, 2 mingitorios/baños/vestib)		34.65				
			4.2.3. Vestibulo general			12.0				
			4.3. Área de equipos, maquinaria y mantenimiento				94.0	44.5%		
			SUB-ELEMENTOS	4.3.1. Cuarto de escaleras			35.0			
				4.3.2. Cuarto de subestación eléctrica			9.0			
				4.3.3. Cuarto de motores y bombas de agua			12.0			
				4.3.4. Cuarto general de basura			9.0			
4.3.5. Bodega de materiales de limpieza y mantenimiento				20.0						
4.3.6. Cuarto de jardinería				9.0						

* Superficie no considerada por no ser un área de construcción a cubierto.

Finalmente, para resumir el contenido del programa arquitectónico del CEGEDIC, se presenta la TABLA 50, donde se muestra la distribución general de las áreas de construcción:

TABLA 50

Distribución de las áreas de construcción del CEGEDIC			
SISTEMA: CENTRO GERONTOLÓGICO DE DIFUSIÓN CULTURAL (CEGEDIC)		ÁREA	%
		4918.94	100 %
SUBSISTEMA : ZONA ESENCIAL			
COMPONENTE 1	Área de investigación gerontológica y apoyo social	1200.50	24.40 %
COMPONENTE 2	Área de educación, capacitación y difusión cultural (sin considerar 1850 mts ² de áreas deportivas y de recreación)	2493.20	50.69 %
SUBSISTEMA : ZONA DE RELACION			
COMPONENTE 3	Área de relación y coordinación del CEGEDIC (sin considerar 750 mts ² de plaza de acceso)	1013.66	20.61 %
SUBSISTEMA : ZONA DE SERVICIOS			
COMPONENTE 4	Área de mantenimiento y servicios (sin considerar 1500 mts ² de estacionamiento)	211.58	4.3 %

Conclusion

Se puede observar que la proporción existente entre las áreas es adecuada, ya que el 61.47% corresponde a la zona esencial, el 19.56% a la zona de relación y el 18.97% a la zona de servicios, lo que indica una distribución lógica en la asignación de la superficie de construcción para cada zona, de acuerdo con el tipo de proyecto del CEGEDIC.

CUADRO 41 / CEGEDIC : ÁRBOL DEL SISTEMA

DEFINICIÓN: Agrupación de las partes que conforman un proyecto arquitectónico con una ordenación categórica (en tres tipos de zona) y descendente (en 5 niveles: 1º. Sistema; 2º Subsistemas; 3º Componentes ; 4º Elementos y 5º Sub -elementos), cuya finalidad es la de mostrar, en un nivel general, la composición espacial de dicho proyecto.

Así, con ayuda del árbol del sistema podemos identificar, de manera ordenada, las zonas, áreas y espacios que conforman el proyecto arquitectónico para su posterior manipulación.

En el caso particular del CEGEDIC, este se reconoce como un SISTEMA, integrado por **3 TIPOS DE ZONAS:**

- Zona esencial
- Zona de relación
- Zona de servicios

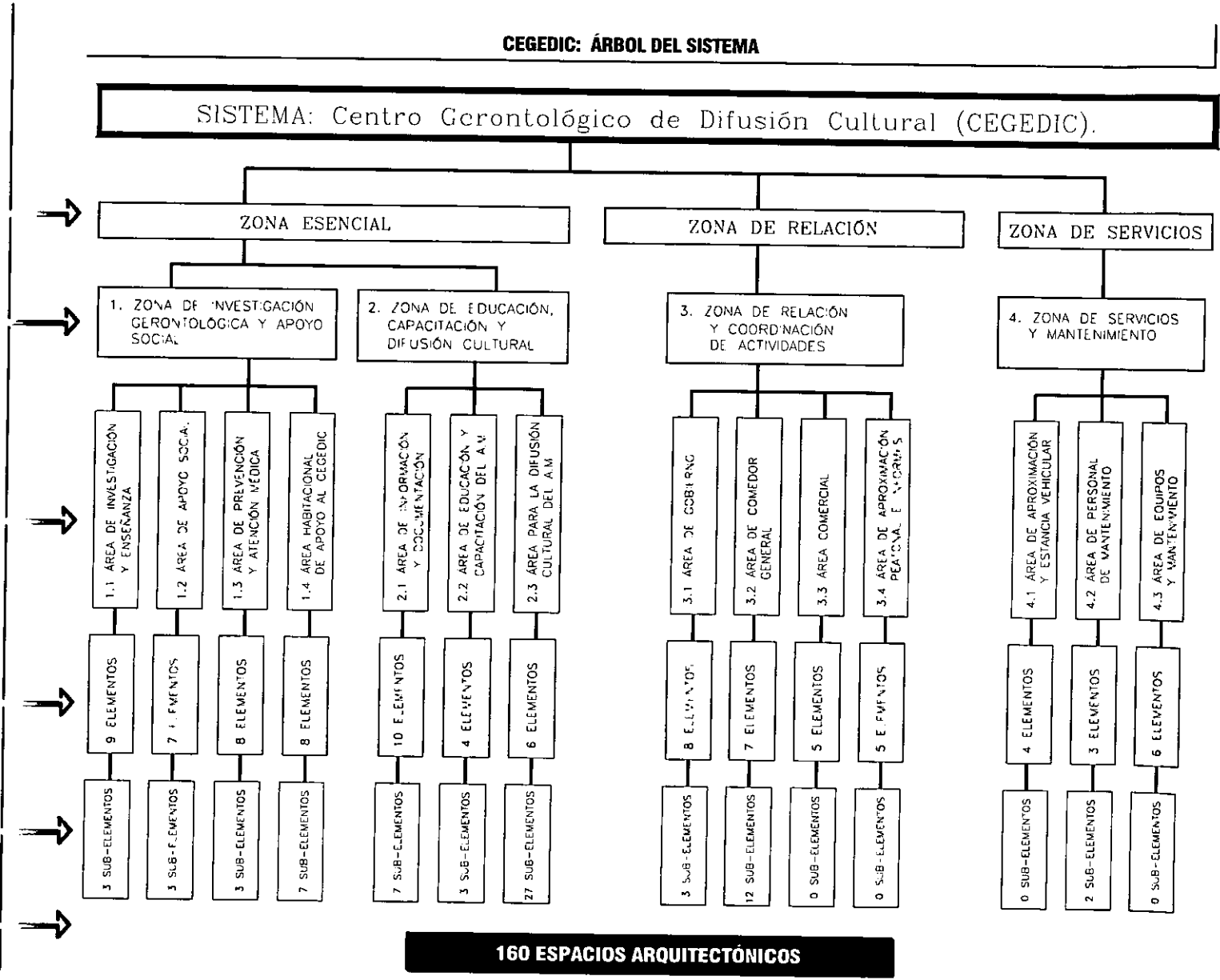
de donde se derivan **4 ZONAS PRINCIPALES:**

a partir de las cuales se conforman, de acuerdo con su función específica: **14 ÁREAS PARTICULARES** en donde se distribuyen ordenadamente las actividades del CEGEDIC

y son éstas las que generan **90 ELEMENTOS** o espacios físicos particulares

de quienes se derivan **70 SUB-ELEMENTOS** o espacios físicos específicos,

para, finalmente, integrar la totalidad de:

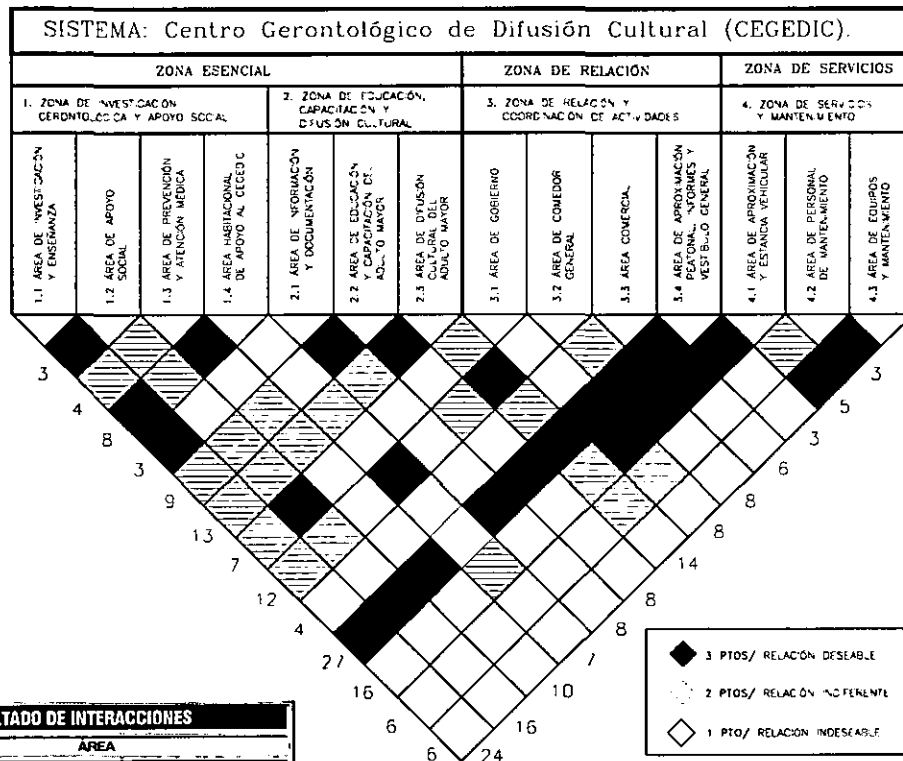


CUADRO 42 / CEGEDIC: MATRIZ DE INTERACCIÓN Y GRÁFOS

DEFINICIÓN: Recursos gráficos donde se analiza la interrelación de las áreas o espacios arquitectónicos, de tal manera que se identifiquen los de mayor interrelación según sus relaciones deseables, indiferentes o indeseables con los otros espacios. Aunque con ambos se obtiene el mismo resultado su utilización y lectura es distinta, ya que, mientras la matriz de interacción funciona con base en puntajes asignados y permite, por su estructura, analizar fácilmente múltiples espacios al mismo tiempo, los grafos funcionan con base en apreciaciones visuales volviéndose muy complicado y confuso al manejar muchos espacios, no obstante es el más adecuado cuando se analiza un área específica con pocos espacios.

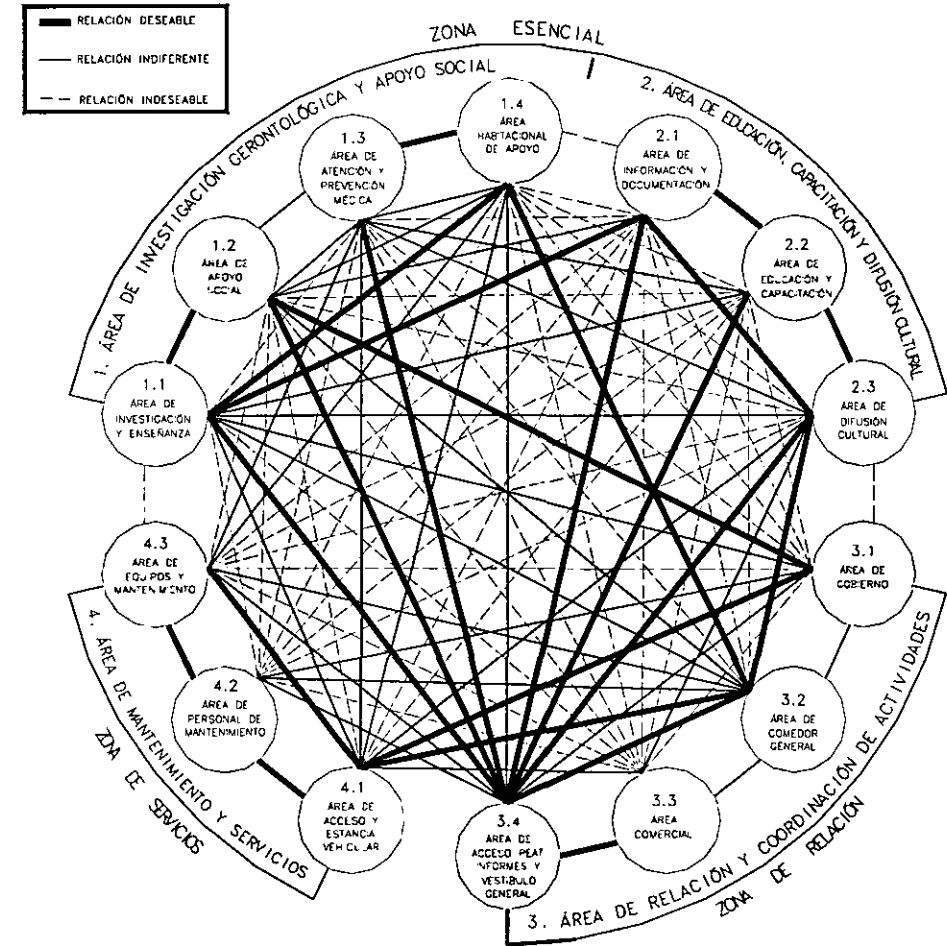
Sin embargo, dada la composición de las 4 principales zonas del CEGEDIC, se utilizan ambos recursos para su análisis y se comparan los resultados.

CEGEDIC: MATRIZ DE INTERACCIÓN / NIVEL GENERAL



RESULTADO DE INTERACCIONES	
PUNTOS	ÁREA
30	3.4 Aproximación peatonal, Informes y VESTIBULO GENERAL.
27	2.3 Difusión cultural (Talleres, clubes, auditorio y foro abierto).
24	1.1. Investigación gerontológica y enseñanza.
21	4.1. Aproximación y estancia vehicular (estacionamientos)
20	3.2. Comedor general.
19	1.2. Apoyo social.
17	2.2. Educación y capacitación del adulto mayor.
15	1.4. Habitacional de apoyo a las actividades (estancia temporal)
15	3.1. Gobierno y administración
14	1.3. Prevención y atención médica.
13	2.1. Información y documentación
11	4.2. Personal de mantenimiento
10	3.3. Comercial
6	4.3. equipos y mantenimiento

CEGEDIC: GRAFO DE INTERACCIÓN / NIVEL GENERAL



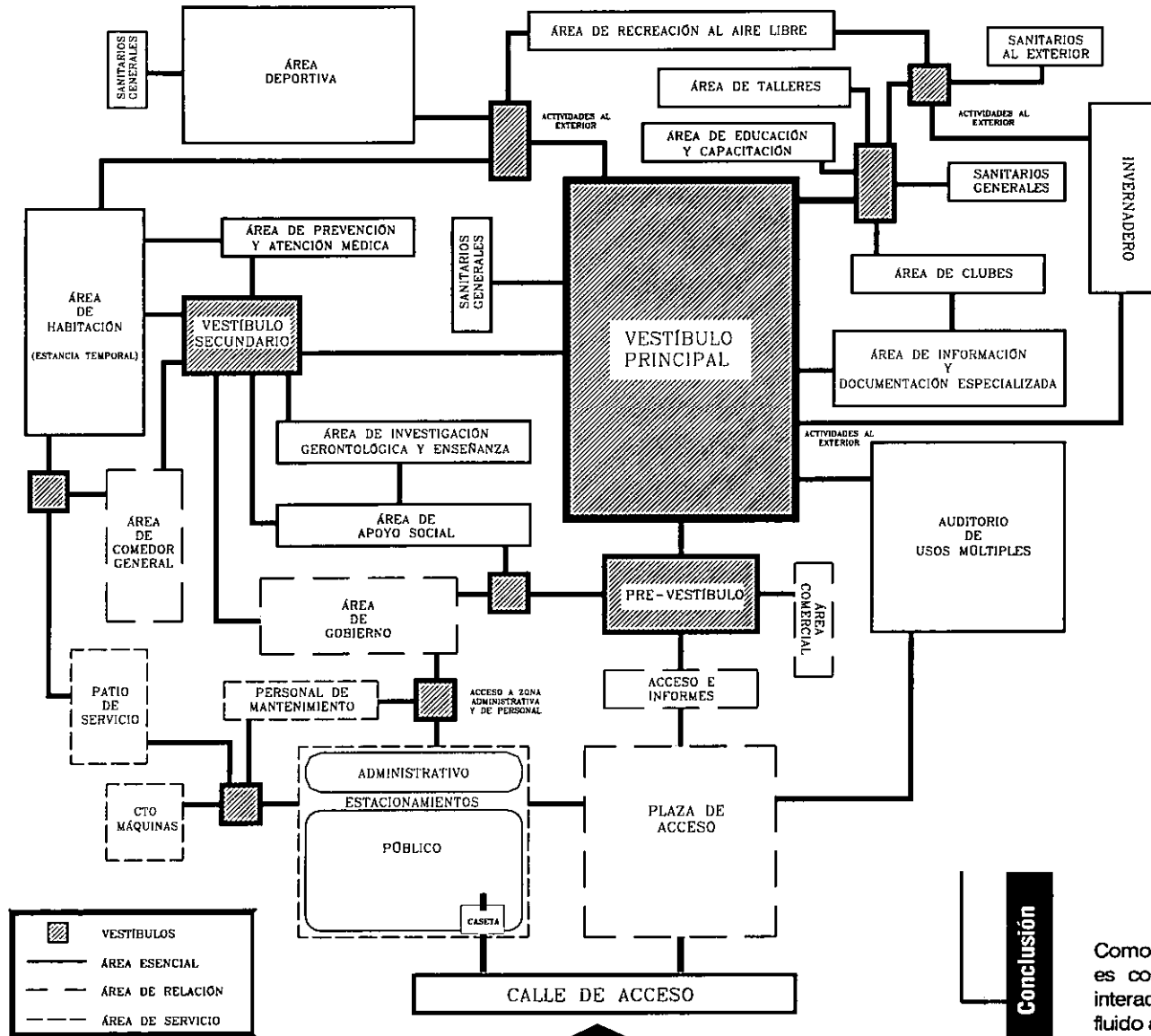
Conclusión

En ambos análisis el área de mayor interacción es la de ACCESO PEATONAL, INFORMES Y VESTIBULO PRINCIPAL, lo cual implica que sea el eje principal en la organización espacial. Enseguida se encuentran las áreas que constituyen la zona esencial de difusión cultural y la de relación, destacando el COMEDOR GENERAL como un elemento de gran importancia para la reunión y convivencia de los usuarios. Finalmente de las áreas de servicio, el ESTACIONAMIENTO es la de mayor interrelación.

CUADRO 43 / CEGEDIC : DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

DEFINICIÓN: Esquema donde se exponen las soluciones propuestas para la organización espacial arquitectónica considerando su adecuada interrelación. Pueden ser a nivel general (relacionando las zonas y/o áreas principales del proyecto) o particular (abordando los espacios que conforman las áreas)

CEGEDIC: DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO / NIVEL GENERAL



DESCRIPCIÓN:

Tomando como punto de partida la calle de acceso principal (Av. Dr. Jiménez Cantú) se proponen dos áreas de aproximación al CEGEDIC, la primera para peatones (plaza de acceso) y la segunda para vehículos (estacionamiento con acceso controlado). Enseguida dos accesos (uno administrativo y otro para público en general) marcan los puntos de entrada a las instalaciones del CEGEDIC.

Respecto al recorrido de los usuarios, éstos arriban a un pre vestibulo desde el cual pueden acceder a 3 áreas de primer contacto: 1) zona comercial, 2) auditorio, 3) apoyo social o gobierno. Posteriormente se llega al vestibulo principal del CEGEDIC, punto fundamental para la articulación espacial, desde donde se tienen 7 opciones de desplazamiento: 1) auditorio; 2) invernadero; 3) área de información y documentación; 4) vestibulo terciario (de acceso y distribución hacia educación y capacitación, talleres, clubes, sanitarios o actividades recreativas al exterior); 5) vestibulo terciario al exterior (de distribución hacia recreación al aire libre y zona deportiva); 6) servicios sanitarios generales y 7) vestibulo secundario del CEGEDIC. Este último es el segundo punto en importancia para la articulación espacial, desde donde se tienen otras 6 opciones de desplazamiento: 1) prevención y atención médica; 2) habitación de estancia temporal; 3) comedor general; 4) área de gobierno; 5) Apoyo social y 6) investigación y enseñanza especializada.

Respecto al recorrido del personal administrativo y de mantenimiento, del estacionamiento arriban a un vestibulo de distribución hacia el área de gobierno y de personal, o bien, se pueden desplazar por el exterior hacia el cuarto de máquinas o al patio de servicio.

Conclusión

Como se observa en el diagrama de funcionamiento, la vinculación de los espacios es correcta, ya que, además de seguir las recomendaciones de la matriz de interacción y el grafo general, existen una clara distinción de zonas, el recorrido es fluido apoyado en vestíbulos y, finalmente, no se dan cruces de circulación.

CUADRO 44 /

CEGEDIC : PARTIDO ARQUITECTÓNICO

DEFINICIÓN: Esquemas sobre la superficie del terreno donde se exponen las soluciones para la vinculación espacial arquitectónica considerando la adecuada interrelación propuesta en el diagrama de funcionamiento. Generalmente se elabora a nivel general relacionando las zonas y/o áreas principales del proyecto representadas por "arribas" cuya proporción corresponde con la superficie marcada en el programa arquitectónico.

Es importante mencionar que para trazar el partido arquitectónico se deben tomar en consideración todas las determinantes del proyecto como:

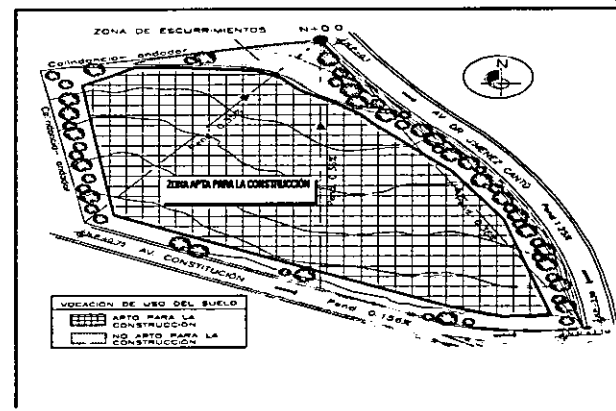
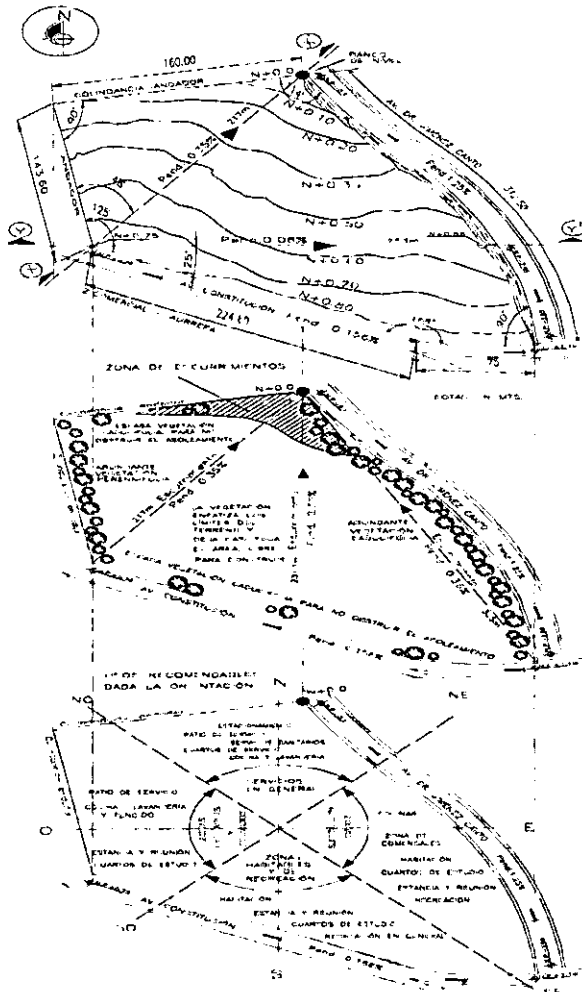
- EL DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO GENERAL
- LA NORMATIVIDAD DEL TERRENO (COS, CUS, Afectaciones, etc)
- EL MICRO-CLIMA
- EL MEDIO FÍSICO (NATURAL Y ARTIFICIAL)
- EL MEDIO SOCIAL
- Y EN ESPECIAL:

LA VOCACIÓN DE USOS DEL SUELO EN EL TERRENO

Dada básicamente por:

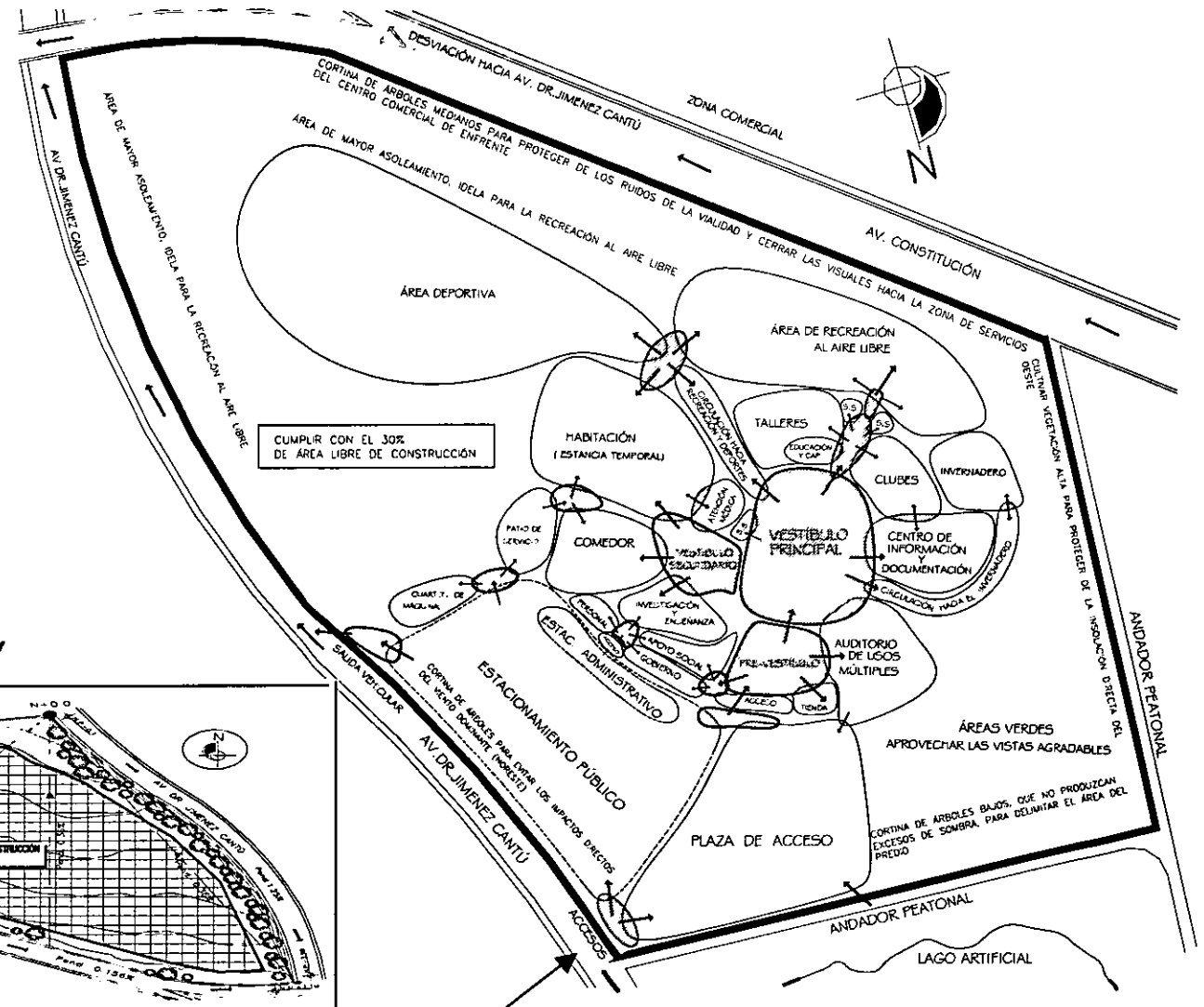
- LA TOPOGRAFÍA
- LOS ESCURRIMIENTOS
- LA VEGETACIÓN
- LAS ORIENTACIONES

VOCACIÓN DE USOS DEL SUELO EN EL TERRENO



Para la elaboración del partido arquitectónico del CEGEDIC, se han tomado como base todos los elementos mencionados, llegando al siguiente resultado:

PARTIDO ARQUITECTÓNICO DEL CEGEDIC

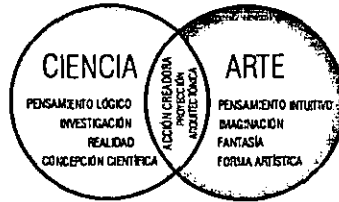


NOTA: Obsérvese que cambia la orientación del plano para mostrar el recorrido de los usuarios desde los accesos peatonal y vehicular marcado por la Av. Dr. Jiménez Cantú, vialidad que fue determinada como la más adecuada en el análisis del Medio Físico Artificial (ver Lámina resumen 6, pp. 86).

8.1. TEORÍA DE LA ARQUITECTURA

"La habilidad de proyectar obras arquitectónicas es ciencia y arte al mismo tiempo. Como ciencia, la proyección puede comprenderse por medio de estudios sistemáticos de las determinantes, acumulación de experiencias y solución de problemas; como arte, la proyección requiere de una completa entrega de aquellos que intentan dominarla".

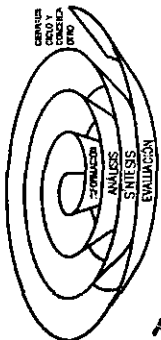
ARQ. GILBERTO FUNDORA HERRERA



Hablar de la TEORÍA EN LA ARQUITECTURA implica hacer una muy amplia revisión de la historia de la arquitectura misma, por ello se ha decidido abordar únicamente cuatro aspectos considerados como fundamentales ya que han suscitado una reflexión teórica universal; su punto de partida es la aceptación de 2 PRINCIPIOS ESTÉTICOS, los más elementales, para sustentar la creación de cualquier teoría que se relacione con la belleza:

- 1º. Al arte le corresponde la creación de cosas bellas; y la Arquitectura es arte.
- 2º. Existen cánones objetivos de belleza, por ello nuestro sentido de ésta no es enteramente arbitrario e imprevisible, sino que surge de ciertas cualidades reales de los objetos externos, que podemos aprender a entender y a reproducir.

I. PROYECCION Y CREACION EN LA OBRA ARQUITECTONICA



Proceso cíclico ascendente de la proyección arquitectónica

PROYECTAR necesariamente implica **CREAR** algo nuevo.

La proyección arquitectónica es la actividad creadora que se inicia con el estudio de un problema y concluye con su solución específica materializada en diferentes modelos u objetos físicos donde deben conjugarse armónicamente factores conceptuales y económicos, funcionales y ecológicos, ideológicos y culturales, técnicos y constructivos. Es importante recalcar que es un proceso que comienza con la identificación de una necesidad concreta que lleva a la generación de soluciones alternativas para satisfacerla. Es una acción que transita de lo abstracto a lo concreto transformando los conceptos en formas geométricas a través de la adecuada documentación y planteamiento del problema. Su proceso implica un movimiento cíclico ascendente con 4 etapas principales:

- Información
- Análisis
- Síntesis
- Evaluación

Por otro lado, la obra arquitectónica siempre demanda cierto nivel de creatividad, misma que no debe conformarse con la originalidad o la imaginación como cualidades aisladas, sino como:

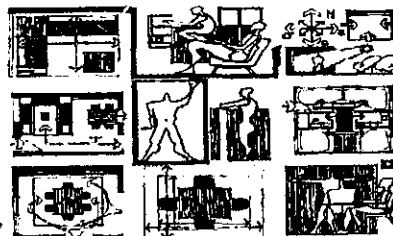
LA ÓPTIMA Y NOVEDOSA SOLUCIÓN A UN PROBLEMA PLANTEADO, EN BENEFICIO DEL HOMBRE.

II. LOS ESPACIOS EN LA ARQUITECTURA

Se abordan desde 4 aspectos fundamentales:

1. LA PROPORCIÓN
2. LA ESCALA
3. LAS RELACIONES Y ORGANIZACIONES ESPACIALES
4. LOS PRINCIPIOS ORDENADORES

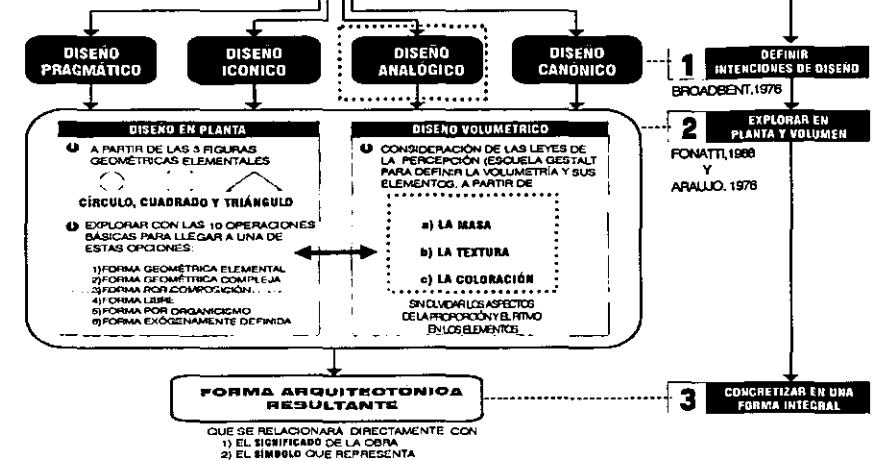
Concluyendo que el sistema de proporcionalidad a utilizar, por la familiaridad y dominio de su técnica, es el: **ANTROPOMÉTRICO** y la **ESCALA HUMANA**



III. LA FORMA

ESQUEMA GENERAL

DEDUCCIÓN DE LA FORMA ARQUITECTÓNICA (INTENCIONES DEL DISEÑADOR)



Fuente: Elaboración propia con base en Geoffrey Broadbent "Diseño arquitectónico en las Ciencias humanas". Ed. GG Barcelona, 1976. Ford, Frank. "Principios elementales de la forma en arquitectura". 4ª edición corregida. Ed. GG Barcelona, 1968, y también: 1) Anup. "La forma arquitectónica". Ed. Universidad de Navarra, S.A. Pamplona, España, 1976

El proceso para integrar la forma arquitectónica es complejo y está determinado por múltiples variables. Sin embargo, es posible perfilar el camino que se pretende recorrer en la proyección del CEGEDIC: Partiendo de la idea del **DISEÑO ANALÓGICO**, se explorará en la categoría de **PLANTA POR COMPOSICIÓN** manipulando las formas básicas, para llegar a encontrar la armonía y unidad volumétrica a través de la masa, la textura y la coloración.

IV. TENDENCIAS DE LA ACTUAL ARQUITECTURA MEXICANA

- 1) **EL REGIONALISMO** mexicano (reconocido mundialmente) fue consolidado por Luis Barragán como un sólido argumento ante la pérdida de identidad que genera el internacionalismo, rescatando el lenguaje plástico (colores, texturas, formas y el agua), y los métodos constructivos de la tradición en aras de la identificación cultural. González Gortázar dice: "...El regionalismo apela a la filiación con la naturaleza, el amor a la tierra, a la fidelidad, a los orígenes. Es sólo comparable con la pintura de Orozco y Tamayo, la fotografía de Álvarez Bravo y la literatura de Juan Rufo. Está lleno de alusiones pero es enteramente nuevo... tan regional como universal, tan arcaico como moderno, tan moderno como atemporal..." Representantes son: L. Barragán, C. Mijares, A. Zohn, E. Del Moral, R. Legorreta, González Gortázar, Juan F. Serrano, S. De Alba.
- 2) **EL MODERNISMO** surgido en Europa en los años 20's, se ha entendido, no como la fijación de un "estilo" o una identidad formal, ni como la aplicación de un repertorio de elementos, sino más bien como un espíritu que intenta transformar a la sociedad, a la realidad y al orden establecido a partir de una actitud inmersa en un proceso dinámico de crítica y búsqueda de alternativas en congruencia con los cambios continuos, que implica una ruptura y que demanda un pensamiento reflexivo para alcanzar la acción creativa y renovadora que se ajuste a las nuevas circunstancias. Representantes son: Le Corbusier, W. Gropius y Mies Van der Rohe.



La nueva arquitectura mexicana, aún con toda la diversidad existente, muestra una tendencia clara a manejar muy conscientemente los efectos plásticos, resultantes de la síntesis del lenguaje del **REGIONALISMO** y el **MODERNISMO**. Plantea una vuelta a la historia, no como la evocación de los recuerdos o invitación a la regresión, sino como una fuente, como el origen del cual partir, sin intentar retroceder, más bien para retomar al camino, poniendo gran énfasis en la adecuación y reconciliación de: **MODERNIDAD-TRADICIÓN-CULTURA-MEDIO AMBIENTE-RECURSOS**.

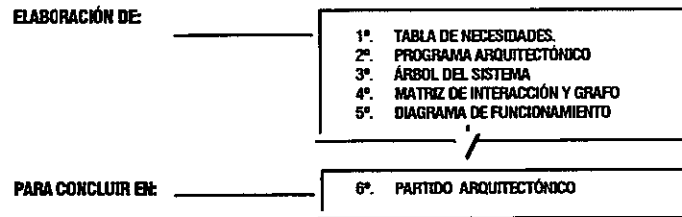
8.2. Metodología de la proyección arquitectónica

En la arquitectura, el propósito de los métodos sobre proyección arquitectónica, propuestos desde principios de la década de los sesentas, consiste en:

... que sea capaz de rebasar los límites de lo teórico y lo práctico, para lograr una amplia aplicación de los métodos, establecidos o nuevos, que fomentan y elevan la actividad creadora.

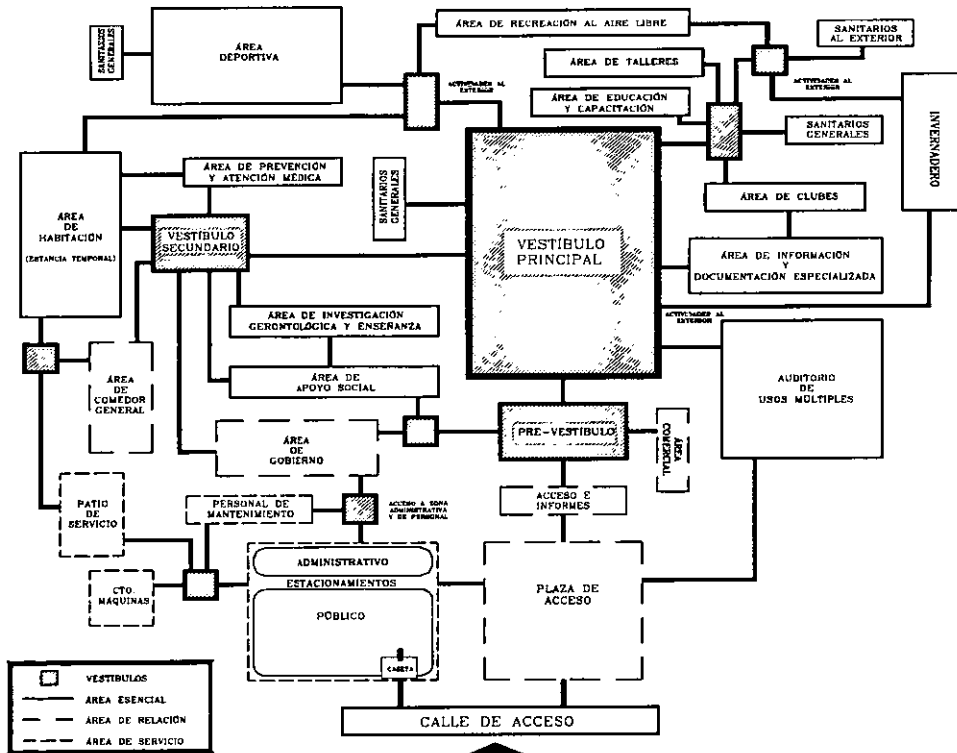
de tal manera que controle constantemente los objetivos y variables del proyecto, y que sea capaz de rebasar los límites de lo teórico y lo práctico, para lograr una amplia aplicación de los métodos, establecidos o nuevos, que fomentan y elevan la actividad creadora.

El proceso metodológico aplicado para la proyección del CEGEDIC, consta de 6 pasos sucesivos que son los siguientes:



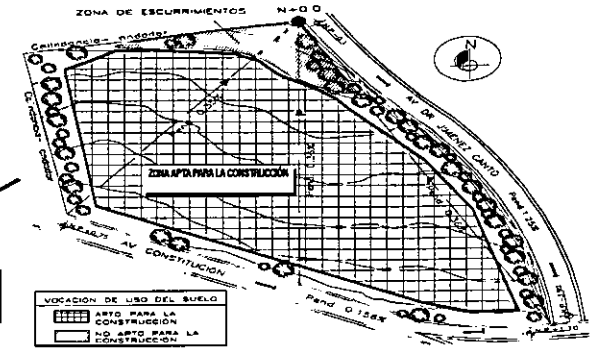
De los cinco primeros pasos del proceso, el 5º, Diagrama de Funcionamiento, es de los más importantes, ya que muestra el planteamiento general propuesto para la interrelación de los espacios en un proyecto arquitectónico, en este caso:

DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DEL CEGEDIC

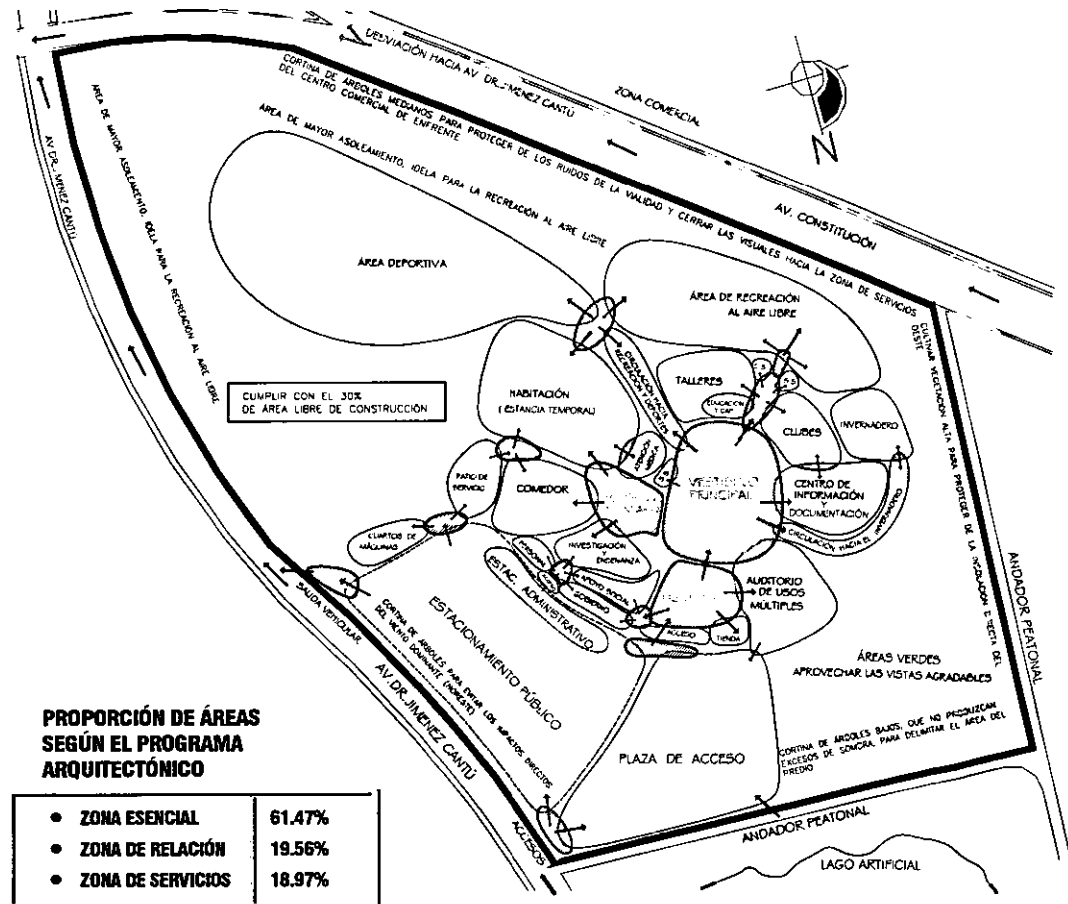


A partir del Diagrama de funcionamiento se puede llegar al último paso que consiste en el trazo del Partido arquitectónico sobre el terreno, a manera de conclusión de todo el proceso. Pero además, dicho Partido debe considerar las siguientes determinantes:

- LA NORMATIVIDAD DEL TERRENO
- EL MEDIO FÍSICO (NATURAL Y ARTIFICIAL)
- EL MEDIO SOCIAL
- Y MUY PARTICULARMENTE:
LA VOCACIÓN DE USOS DEL SUELO EN EL TERRENO



CEGEDIC: PARTIDO ARQUITECTÓNICO



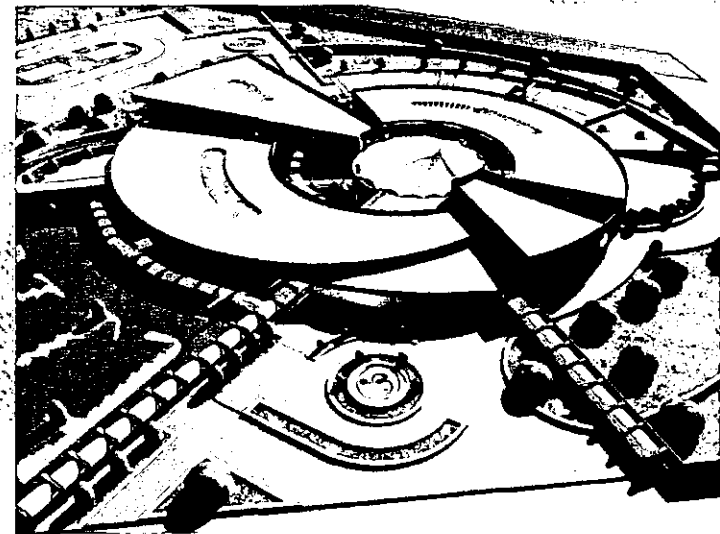
PROPORCIÓN DE ÁREAS SEGÚN EL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

• ZONA ESENCIAL	61.47%
• ZONA DE RELACIÓN	19.56%
• ZONA DE SERVICIOS	18.97%

“ La arquitectura es la poesía de la construcción... está basada en la edificación, pero tiene algo más, del mismo modo que la poesía es algo más que la prosa ”

Thomas Jackson.

Capítulo



Proyecto arquitectónico

9. PROYECTO ARQUITECTÓNICO

CENTRO GERONTOLÓGICO DE DIFUSIÓN CULTURAL (CEGEDIC)

Institución dirigida principalmente al apoyo de personas mayores de 60 años de edad que deseen prepararse para disfrutar de la vejez, mantenerse en actividad física y/o mental, integrarse a grupos de actividades culturales o de investigación, de carácter multidisciplinario o de tipo personal, pero sobre todo compartir, mediante la difusión cultural, el cúmulo de conocimientos adquiridos a lo largo de su historia con las personas de la comunidad en general, a través de charlas, consultas, conferencias, cursos y talleres, con la intención de valorizar y redefinir su lugar en la sociedad, teniendo la posibilidad de ser remunerados



Así mismo, el CEGEDIC funcionará como un centro de investigación especializado en Gerontología, donde, bajo la dirección de grupos profesionales en la materia, se de impulso al desarrollo y aplicación de teorías contemporáneas que tiendan a sensibilizar a la población ante el nuevo reto de la humanidad que representa la vejez, y enfrentar la última etapa de nuestra vida de manera inteligente, positiva y productiva para el bienestar personal y social.

Se presenta del proyecto arquitectónico:

Memoria descriptiva :

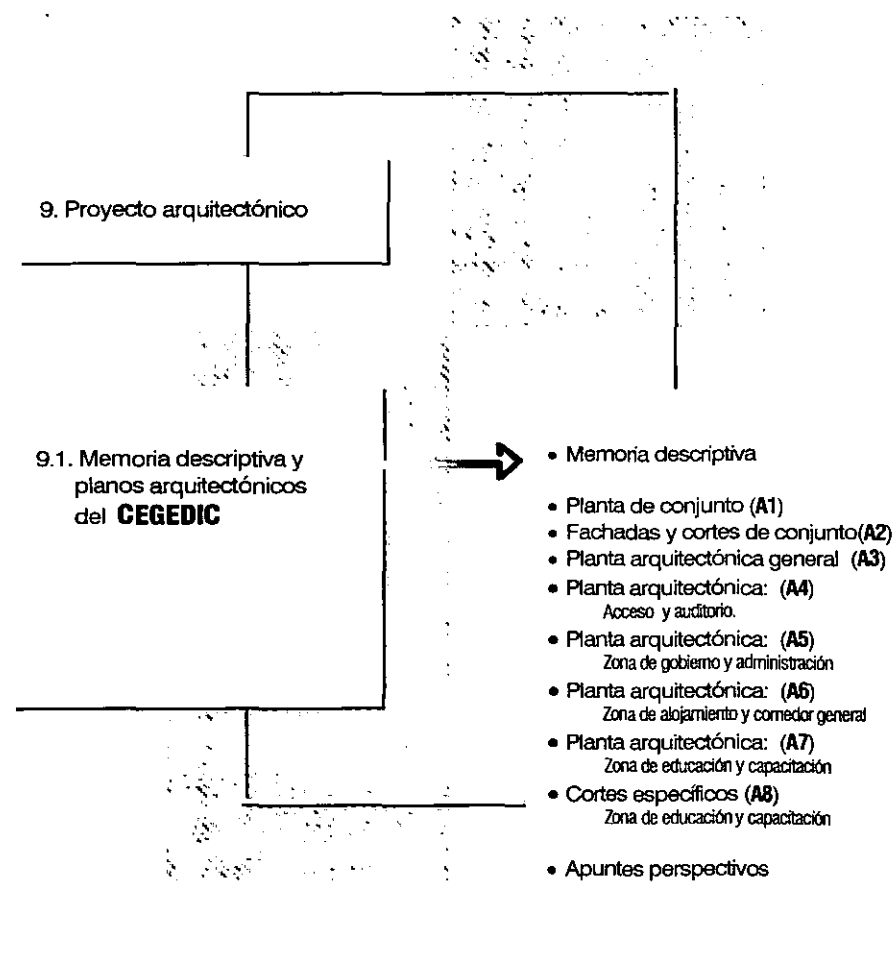
donde se describe de manera general el concepto y las características de la estilística arquitectónica del CEGEDIC, así como las partes que lo constituyen.

Planos arquitectónicos :

donde se exponen (a través de apuntes perspectivas, plantas, cortes y fachadas) las soluciones arquitectónicas formales y funcionales proyectadas en el CEGEDIC.

Esquema de estudio .

El presente capítulo se desarrolla bajo el esquema general siguiente:



9.1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y PLANOS ARQUITECTÓNICOS

El concepto arquitectónico del CEGEDIC tiene como principio los fundamentos del "Regionalismo mexicano" que plantean:

"...una vuelta a la historia, no como la evocación de los recuerdos o invitación a la regresión, sino como una fuente, un origen del cual partir para, sin intentar regresar, retomar el camino hacia esa forma de expresión que apela a la filiación con la naturaleza, al amor a la tierra, a la fidelidad, a los orígenes; sólo comparable con la pintura de Orozco y Tamayo, la fotografía de Álvarez Bravo y la literatura de Juan Rufo; lleno de alusiones pero enteramente nuevo, tan regional como universal, tan arcaico como moderno, tan moderno como atemporal; siempre atento a la adecuación y reconciliación de **MODERNIDAD - TRADICIÓN - CULTURA - MEDIO AMBIENTE - RECURSOS...**"

F. González Gortázar.

Así, sin más pretensiones que la de lograr un breve acercamiento a dicha arquitectura, el CEGEDIC se ha desarrollado considerando además otro concepto: las etapas de desarrollo del Hombre, mismas que culminan en la vejez, tema principal de esta tesis.

Enmarcando al desarrollo Humano en un proceso cuyo origen es la concepción y su culminación es la etapa de vejez, se pueden delinear tres grandes momentos :

- ORIGEN Y DESARROLLO (INFANTIL):**
A partir del cual comienza el proceso de experimentación y aprendizaje.
- JUVENTUD:**
Momento de experimentación y adquisición de conocimientos formativos que contribuyen al desarrollo de la INTELIGENCIA FLUIDA (habilidad y "rapidez" para resolver y/o realizar alguna tarea).
- MADUREZ Y VEJEZ:**
Momento de gran consolidación de los conocimientos adquiridos que constituyen la INTELIGENCIA CRISTALIZADA (gran habilidad para resolver y/o realizar alguna tarea), misma que debe ser aprovechada para enriquecer y fortalecer la identidad de los pueblos.

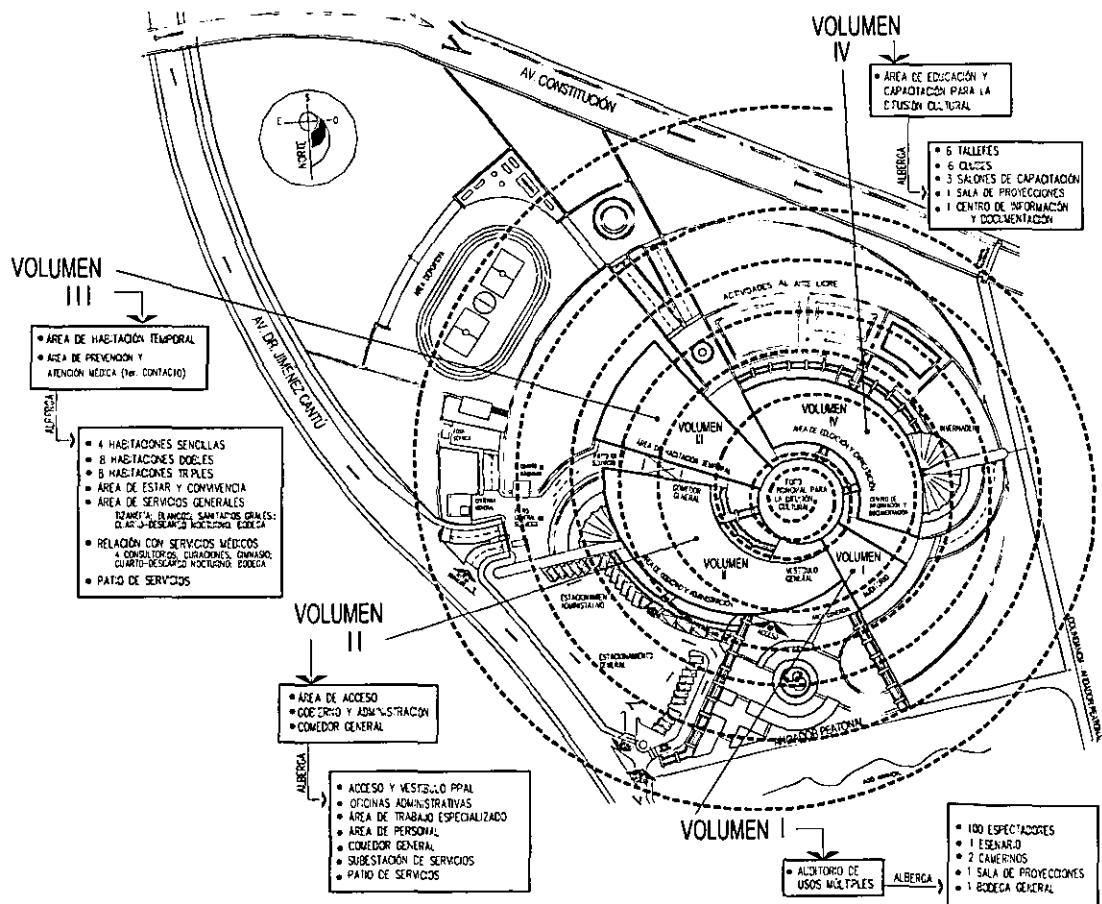


CONCEPTO DE DISEÑO EMPLEADO EN LA ELABORACIÓN DE LA MARCA GRÁFICA DEL CEGEDIC.

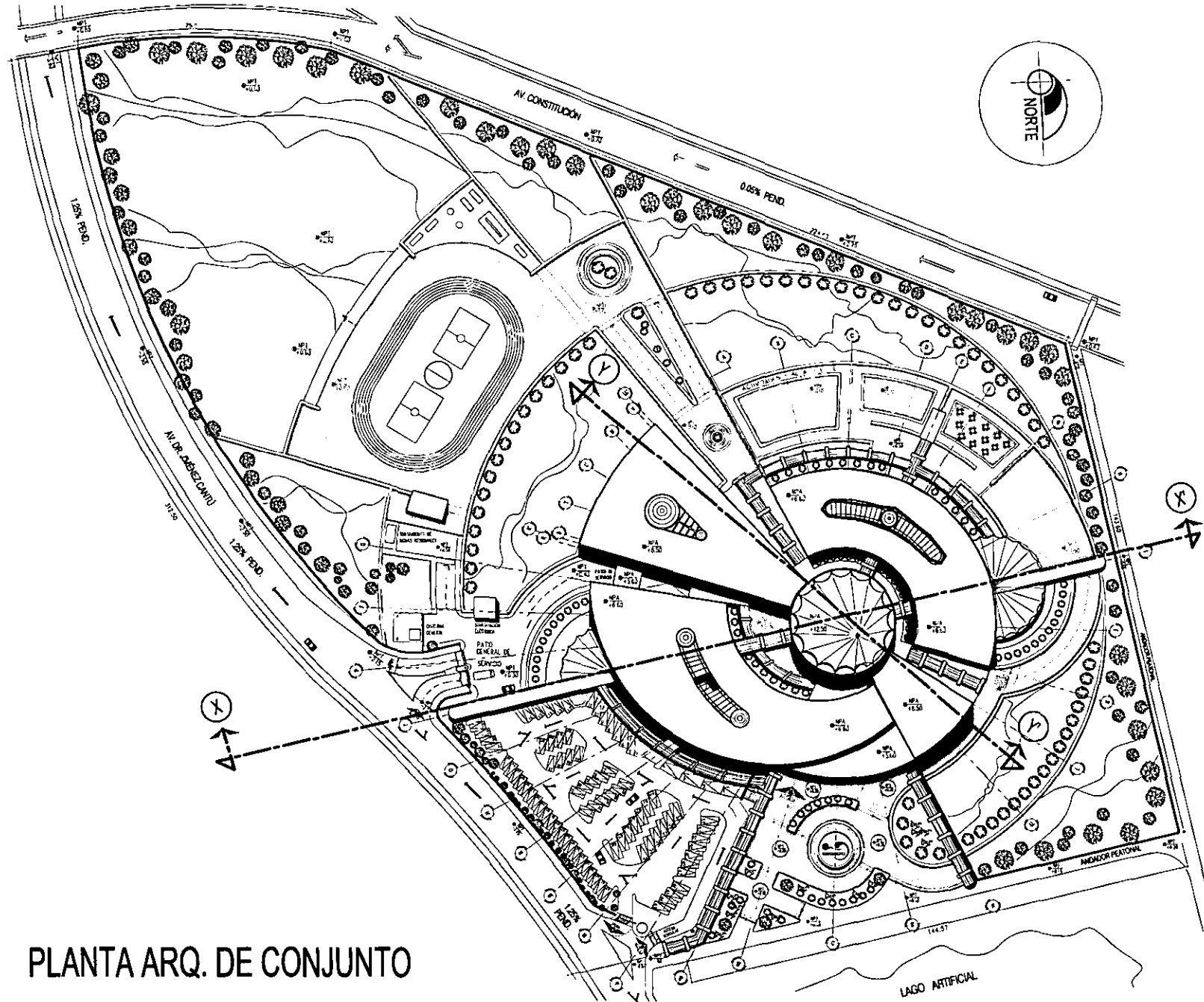
Las generalidades aplicadas en la integración de la forma arquitectónica del CEGEDIC son:

- 1.- Para deducir la forma arquitectónica, la intención de diseño del proyecto se puede clasificar como **DISEÑO ANALÓGICO**, ya que, se pretende desarrollar analogías de las soluciones arquitectónicas relacionadas con la arquitectura mexicana regionalista.
- 2.- Respecto al desarrollo formal en planta, se ha explorado en la categoría de **PLANTA POR COMPOSICIÓN** manipulando las formas básicas para llegar a integrar el concepto del proceso cíclico del desarrollo humano.
- 3.- El diseño volumétrico general, que integra la masa, textura y coloración de los elementos que conforman el proyecto, depende directamente del manejo de las posibilidades expresivas y constructivas del material elegido: **TABIQUE ROJO COMPRIMIDO**.

Así, el CEGEDIC está conformado por 4 volúmenes principales dispuestos de manera concéntrica hacia el espacio más importante en torno al cual se desarrolla la actividad esencial del proyecto: **LA DIFUSIÓN CULTURAL**. Dichos volúmenes arquitectónicamente albergan las siguientes áreas:



CEGEDIC: PROYECTO ARQUITECTÓNICO / PLANTA DE CONJUNTO A-1



PLANTA ARQ. DE CONJUNTO

SIMBOLOGÍA

NOTAS

LOCALIZACIÓN

ESCALA GRÁFICA 1:500

Map showing the site's location relative to a lake and surrounding terrain. Includes a scale bar and a north arrow.

CEGEDIC

PLANTA DE CONJUNTO

CENTRO GEOMORFOLÓGICO DE DIFUSIÓN CULTURAL
 CARRILLO DE CECILIA
 ESTADIO DE VIENTO

PROYECTO: CARRILLO DE CECILIA
 CARRILLO DE CECILIA

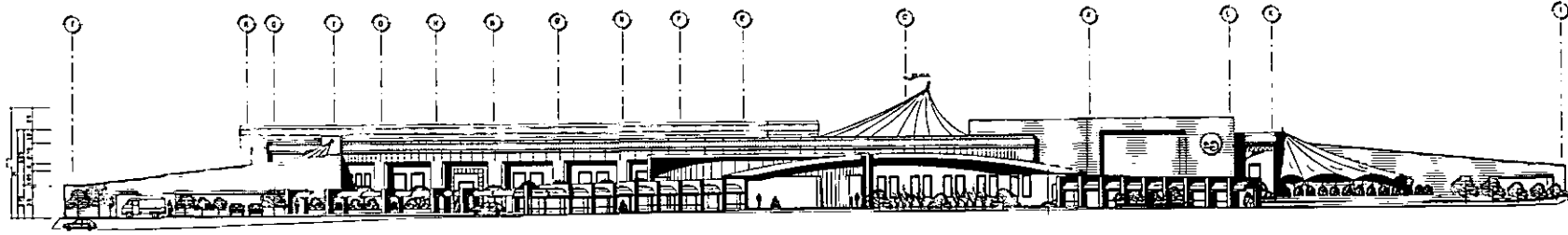
ESCALA: 1:500
 ACOTACIONES: METROS

CLAVE **A1**

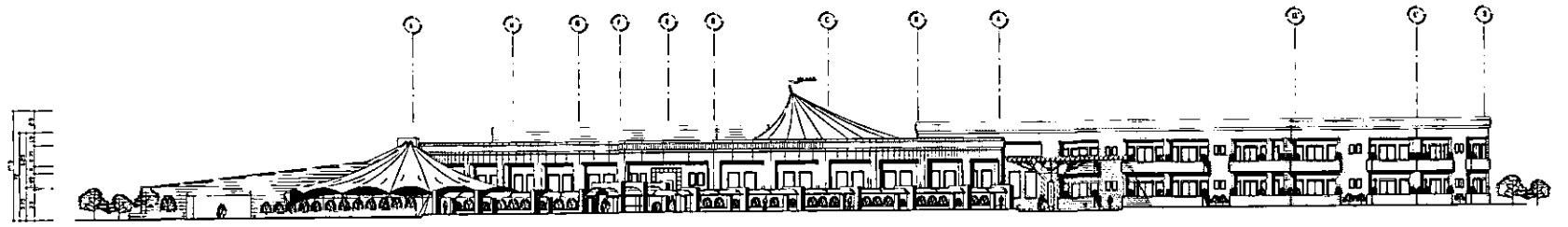
Tesis profesional

Cambridge

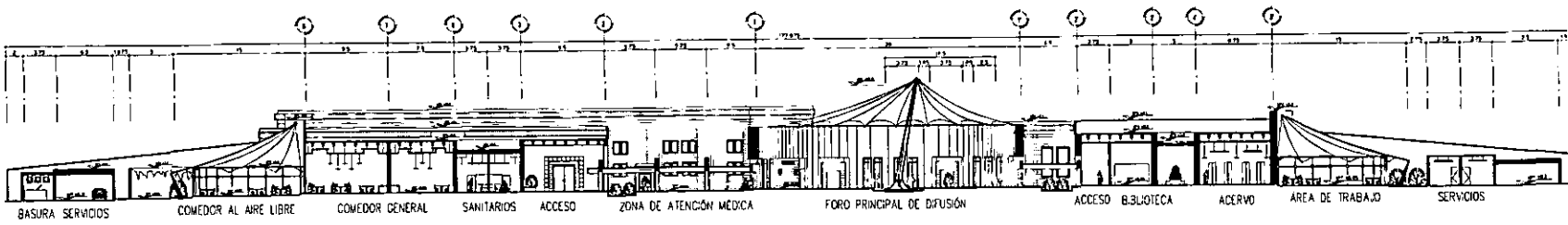
CÉGEDIC: PROYECTO ARQUITECTÓNICO / FACHADAS Y CORTES DE CONJUNTO A-2



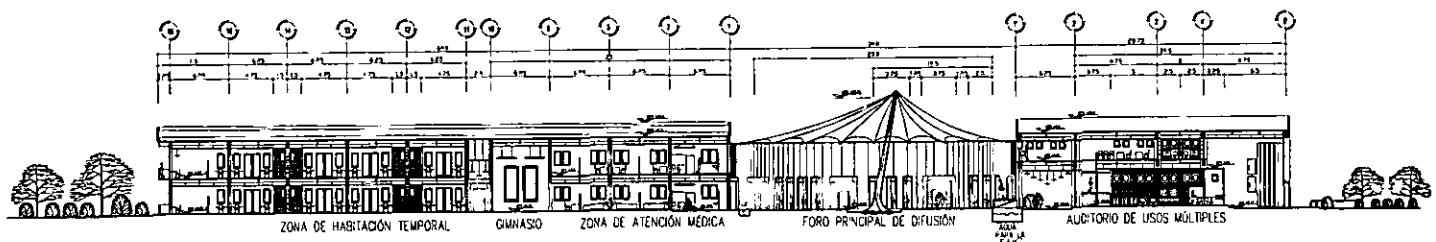
FACHADA PRINCIPAL DE CONJUNTO (NORTE)



FACHADA SECUNDARIA DE CONJUNTO (SUR)



CORTE DE CONJUNTO X - X'



CORTE DE CONJUNTO Y - Y'

SIMBOLOGÍA

NOTAS

LOCALIZACIÓN

CÉGEDIC
 CENTRO DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS DE INVESTIGACIÓN CULTURAL DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA Y ESPACIO S.A. DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS

PLANO: FACHADAS Y CORTES DE CONJUNTO

PROYECTO: ERMA ENRIQUE BOSA

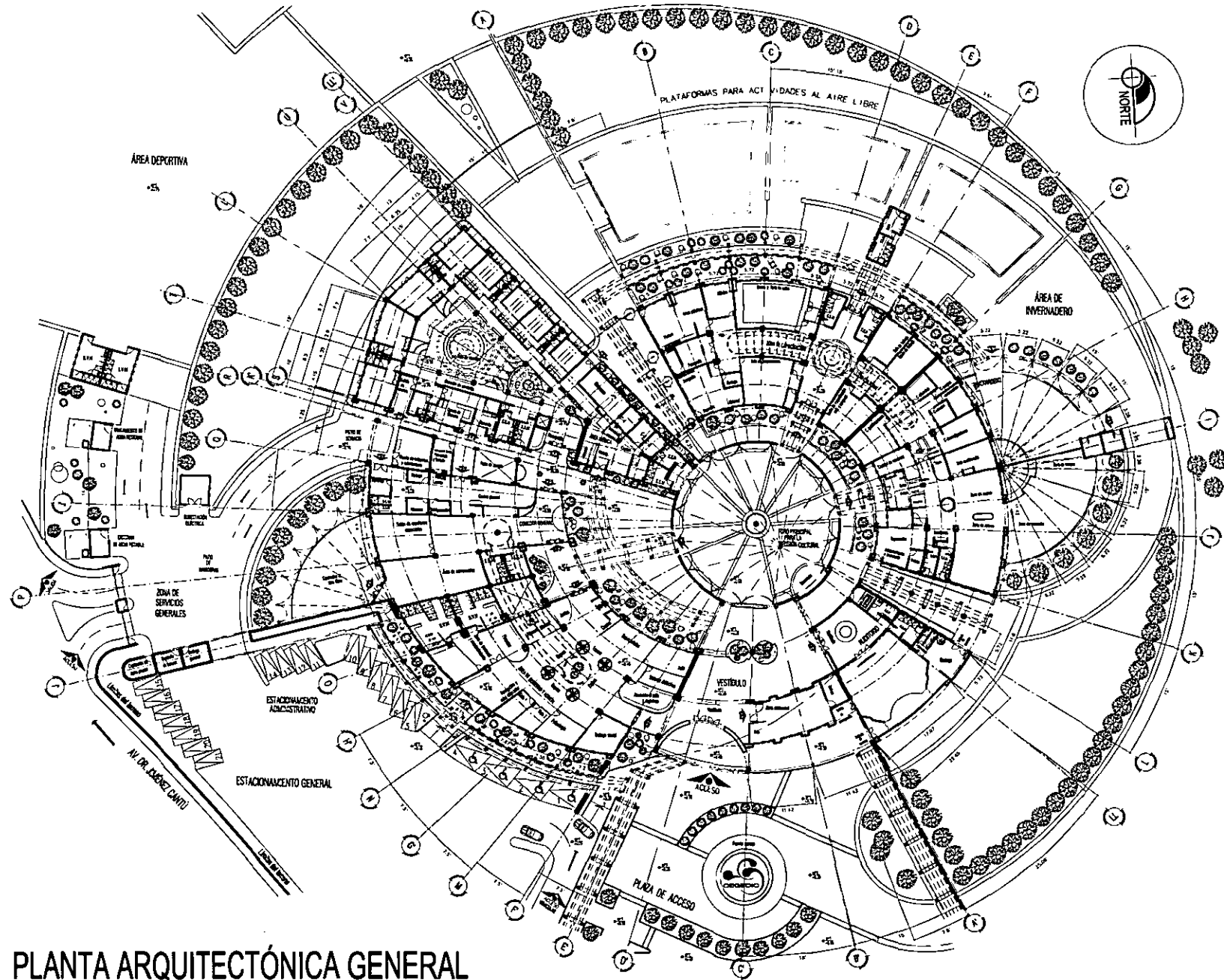
ESCALA: 1:250
 METROS

CLAVE A2

Tesis profesional



CEGEDIC: PROYECTO ARQUITECTÓNICO / PLANTA ARQUITECTÓNICA GENERAL DE CONJUNTO A-3

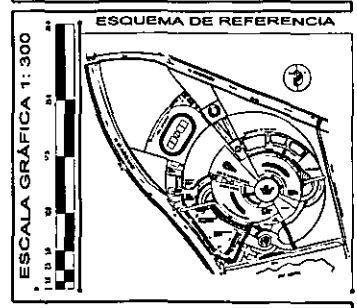


SIMBOLOGÍA

--

NOTAS

--



CEGEDIC

PLANTA ARQUITECTÓNICA GENERAL

PROYECTO: CHINA ENORO BOBA

ESTADO DE MEXICO

CLAVE **A3**

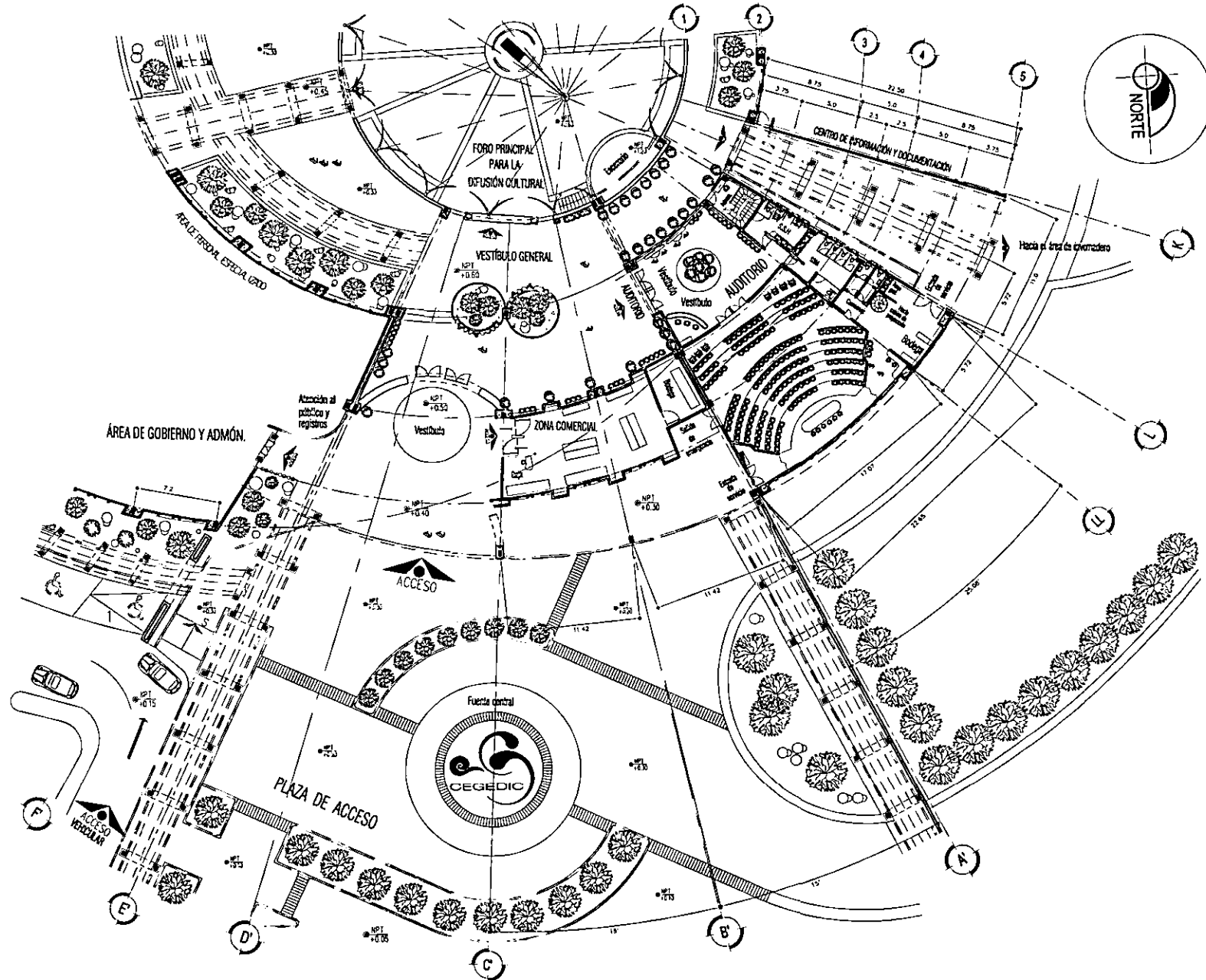
ESCALA: 1:300 METROS

PLANTA ARQUITECTÓNICA GENERAL

Tesis profesional

CEGEDIC

CEGEDIC: PROYECTO ARQUITECTÓNICO / ÁREA DE ACCESO Y AUDITORIO DE USOS MÚLTIPLES A-4



PLANTA ARQ.: ACCESO Y AUDITORIO

SIMBOLOGÍA

NOTAS

ESQUEMA DE REFERENCIA

ESCALA GRÁFICA 1:150

CEGEDIC

PLANTA ARQUITECTÓNICA:
ZONA DE ACCESO Y
AUDITORIO

ALAMO 1

CLAVE **A4**

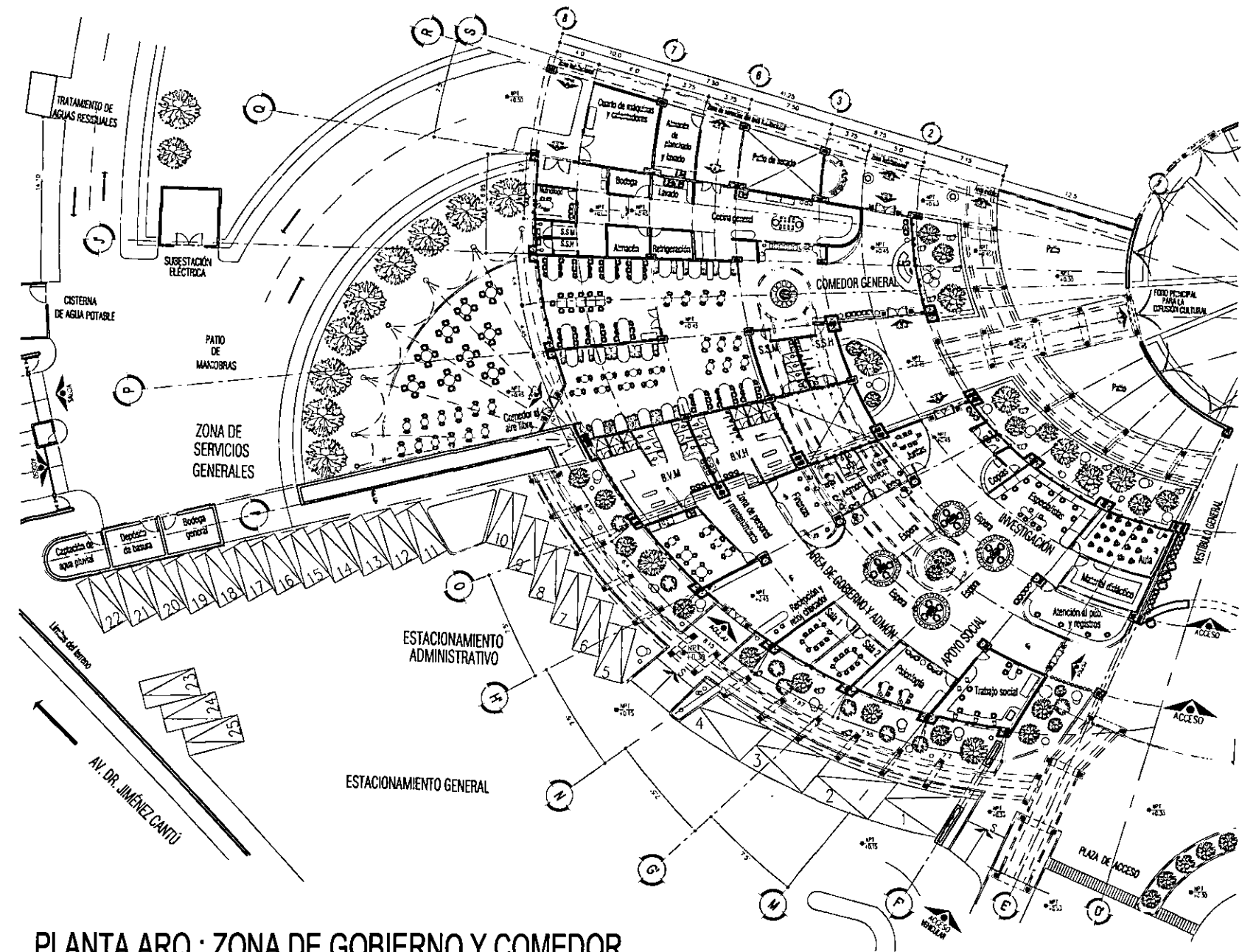
CENTRO GEOMORFOLÓGICO DE DIFUSIÓN CULTURAL
QUINTANA ROO
ESTADO DE YUCATÁN

PROYECTO 1
C.M.A. ENRIQUE YOGA

FECHA: 13/05
REVISIÓN: 01

Tesis profesional

CEGEDIC: PROYECTO ARQUITECTÓNICO / ZONA DE GOBIERNO Y COMEDOR GENERAL A - 5



SIMBOLOGÍA

NOTAS

ESQUEMA DE REFERENCIA

ESCALA GRÁFICA 1: 150

CEGEDIC

PLANTA ARQUITECTÓNICA:
ZONA DE GOBIERNO Y
COMEDOR GRAL.

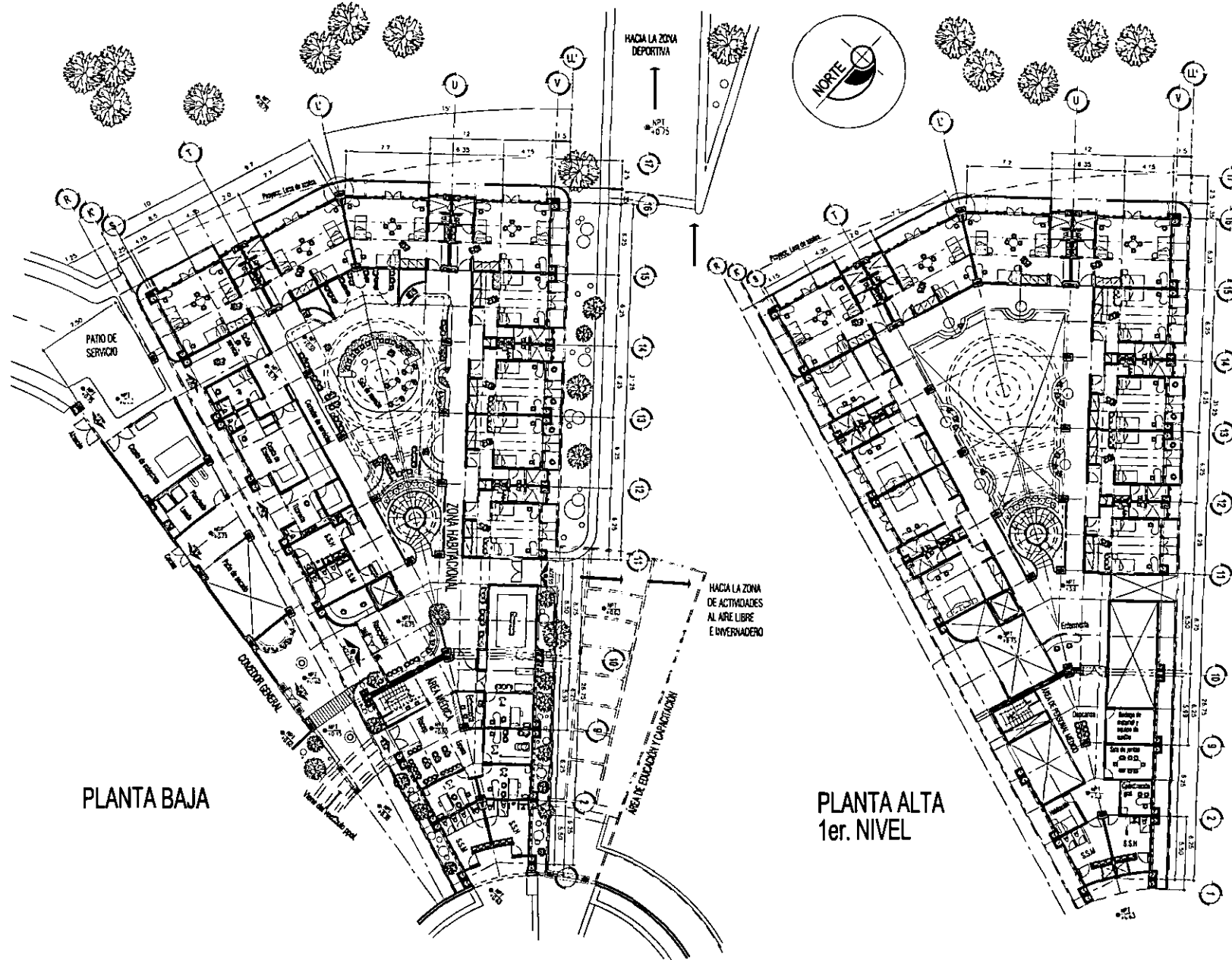
CLAVE **A5**

CEGEDIC CENTRO OPERATIVO DE SERVICIOS QUÍMICOS
PROYECTO 1
ESTACIÓN DE SERVICIO EN LA ZONA DE SERVICIO

ESCALA: 1:150
FECHA: 1987

PLANTA ARQ.: ZONA DE GOBIERNO Y COMEDOR

CEGEDIC: PROYECTO ARQUITECTÓNICO / ZONA DE ALOJAMIENTO TEMPORAL A-6



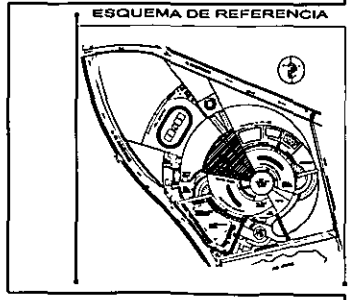
PLANTA BAJA

PLANTA ALTA
1er. NIVEL

PLANTAS ARQS.: ZONA DE ALOJAMIENTO TEMPORAL

SIMBOLOGÍA

NOTAS



CEGEDIC

PLANTAS ARQUITECTÓNICAS:
ZONA DE ALOJAMIENTO
TEMPORAL

CEGEDIC SERVICIO DE CONSULTORÍA DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTÓNICA
GUATEMALA, GUATEMALA
ESTADO DE MÉXICO

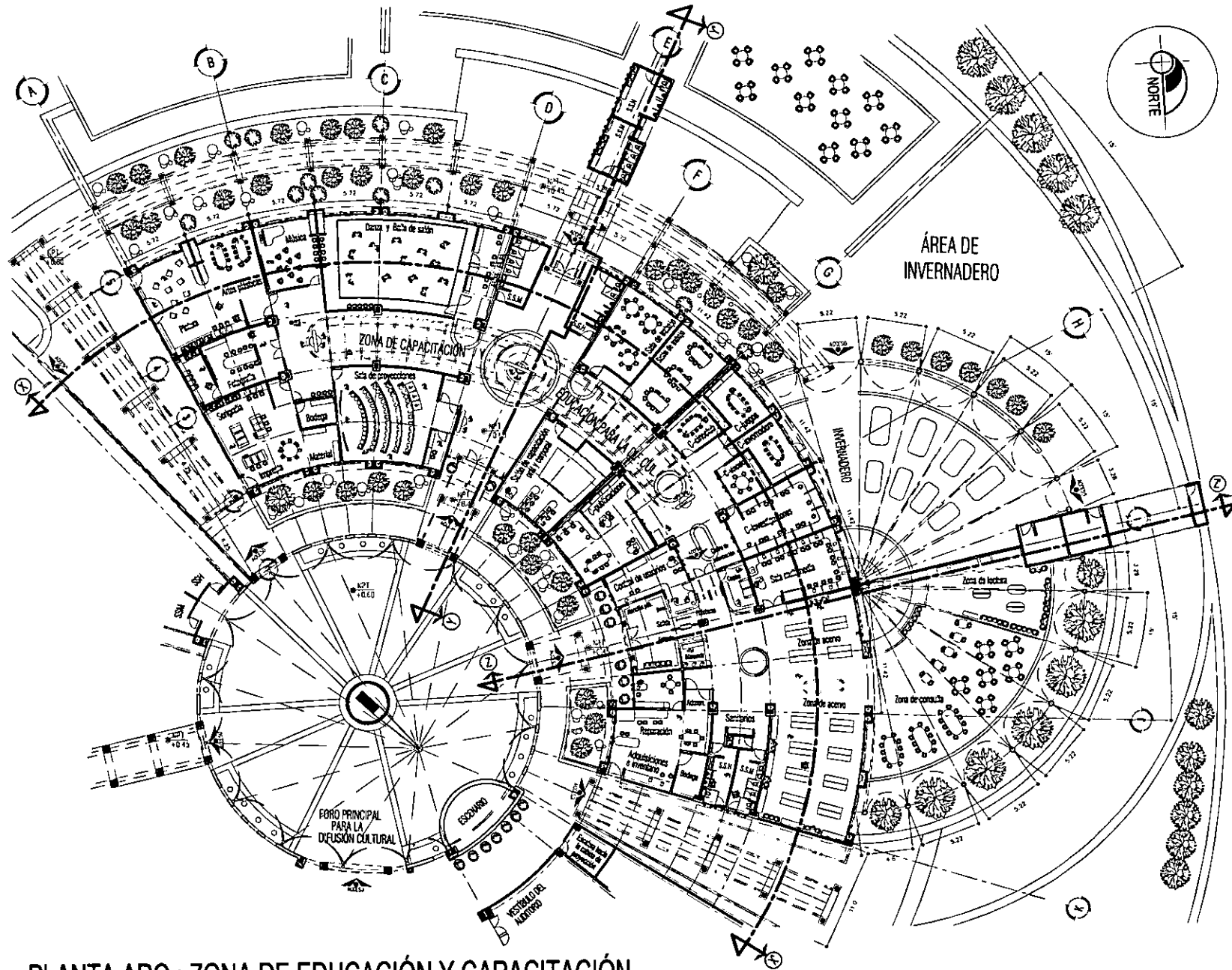
PROYECTO: ZONA DE ALOJAMIENTO TEMPORAL
EQUIPO: ENRIQUE CHENCHO ROSA

CLAVE **A6**

ESCALA: 1:150
METROS

Tesis profesional

ARQUITECTURA



SIMBOLOGÍA

NOTAS

ESQUEMA DE REFERENCIA

ESCALA GRÁFICA 1:150

CEGEDIC

PLANO 1
**PLANTA ARQUITECTÓNICA:
ZONA DE EDUCACIÓN
Y CAPACITACIÓN**

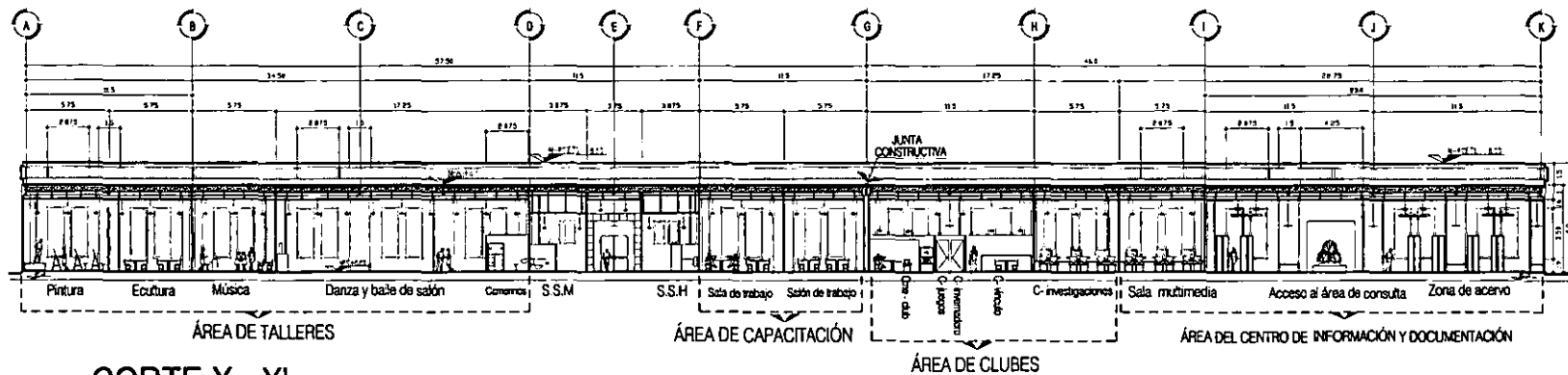
PROYECTO 1
ERICK ENRIQUE ROSA

CLAVE
A7

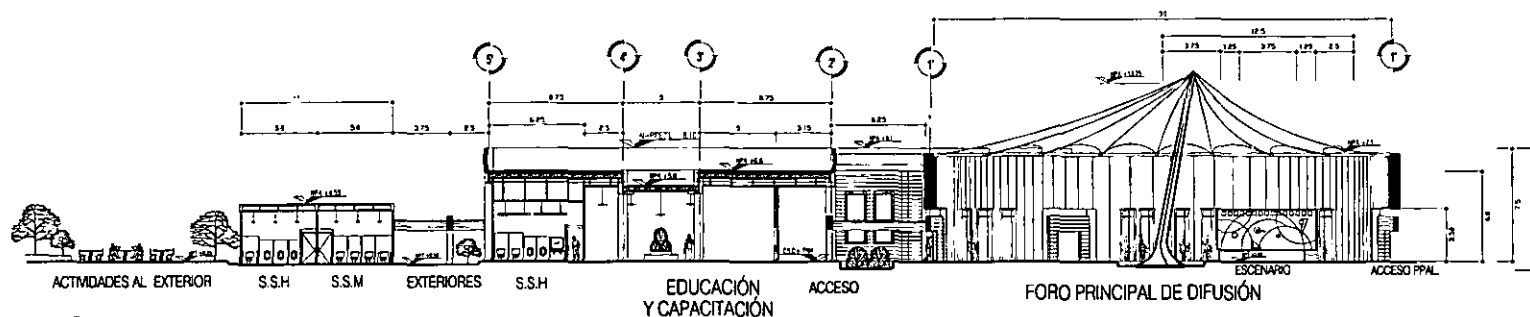
ESCALA: 1:150
METROS

PLANTA ARQ.: ZONA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN

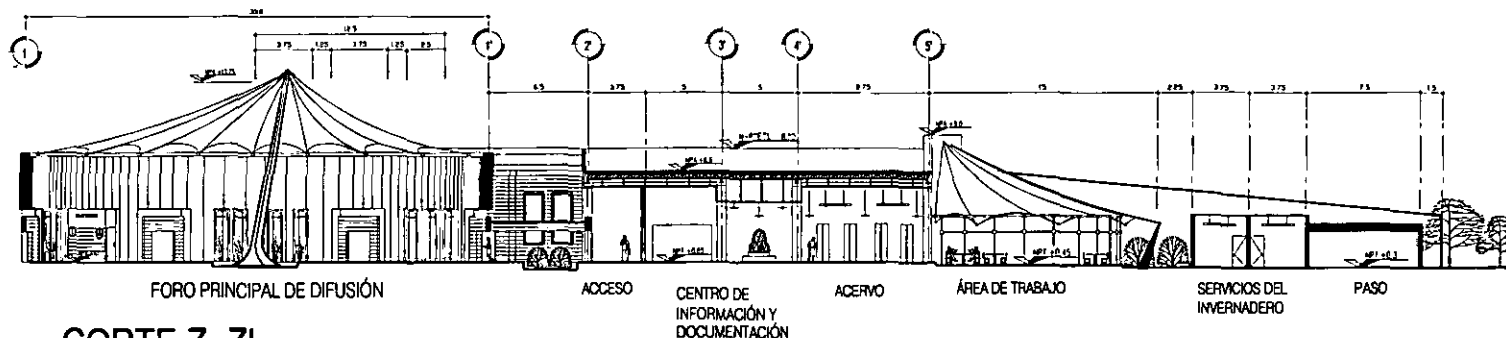
CORTES EN EL ÁREA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN



CORTE X - X'



CORTE Y - Y'

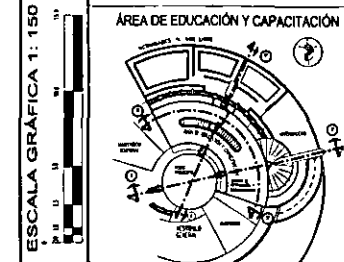


CORTE Z - Z'

SIMBOLOGÍA

NOTAS

LÓCALIZACIÓN

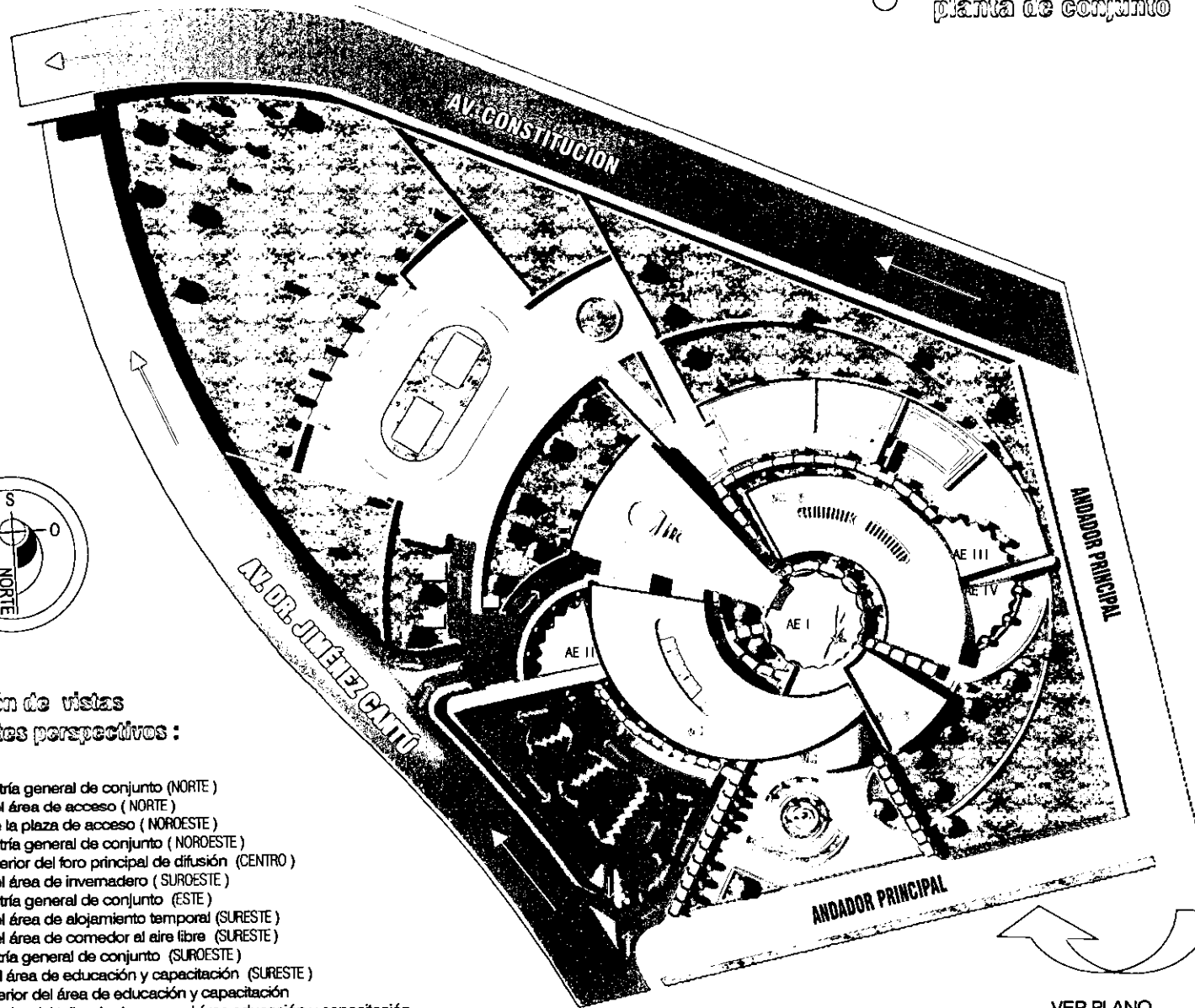


CEGEDIC
 CENTRO GEOMORFOLÓGICO DE DIFUSIÓN CULTURAL QUATHAM LOCAL ESTADO DE SUCRE
 PROYECTO: CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN
 ESCALA: 1:150
 FECHA: 2005

CORTES EN EL ÁREA EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN

CLAVE **A8**

○ planta de conjunto



**Relación de vistas
y apuntes perspectivos :**

- 1.- Volumetría general de conjunto (NORTE)
- 2.- Vista del área de acceso (NORTE)
- 3.- Vista de la plaza de acceso (NOROESTE)
- 4.- Volumetría general de conjunto (NOROESTE)
- 5.- Vista interior del foro principal de difusión (CENTRO)
- 6.- Vista del área de invernadero (SUROESTE)
- 7.- Volumetría general de conjunto (ESTE)
- 8.- Vista del área de alojamiento temporal (SURESTE)
- 9.- Vista del área de comedor al aire libre (SURESTE)
- 10.- Volumetría general de conjunto (SUROESTE)
- 11.- Vista del área de educación y capacitación (SURESTE)
- 12.- Vista interior del área de educación y capacitación
- 13.- Vista interior del taller de danza en el área educación y capacitación

El proyecto del CEGEDIC está diseñado bajo el concepto de "PLANTA POR COMPOSICIÓN", de tipo RADIAL, que básicamente consiste en la disposición espacial en forma concéntrica de los elementos volumétricos que integran el proyecto arquitectónico, de tal manera que se genera un espacio central de gran relevancia cuya ubicación le asigna, de manera natural, características de funcionamiento vestibular. Así, se define que el espacio central del proyecto debe estar dedicado a la función más importante para el CEGEDIC:

LA DIFUSIÓN CULTURAL

Es fundamental recordar que respecto a la disposición de los elementos volumétricos en torno al Foro principal para la difusión cultural (área central), ésta responde a las indicaciones precisas de:

- 1) El estudio del micro-clima en el sitio
- 2) La vocación de usos del suelo en el terreno
- 3) Las necesidades de funcionamiento arquitectónico para cada área

Ubicándose así, los siguientes volúmenes :

- Volumen I.- Área de acceso
- Volumen II.- Área de gobierno, administración, personal y comedor general
- Volumen III.- Área de mantenimiento
- Volumen IV.- Área de Alojamiento temporal
- Volumen V.- Área de educación y capacitación para la difusión cultural
- Volumen VI.- Área de auditorio de usos múltiples

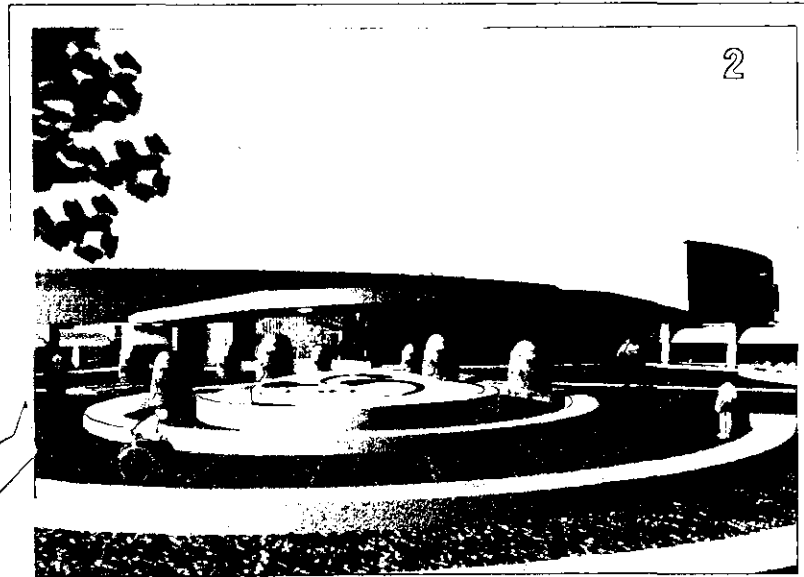
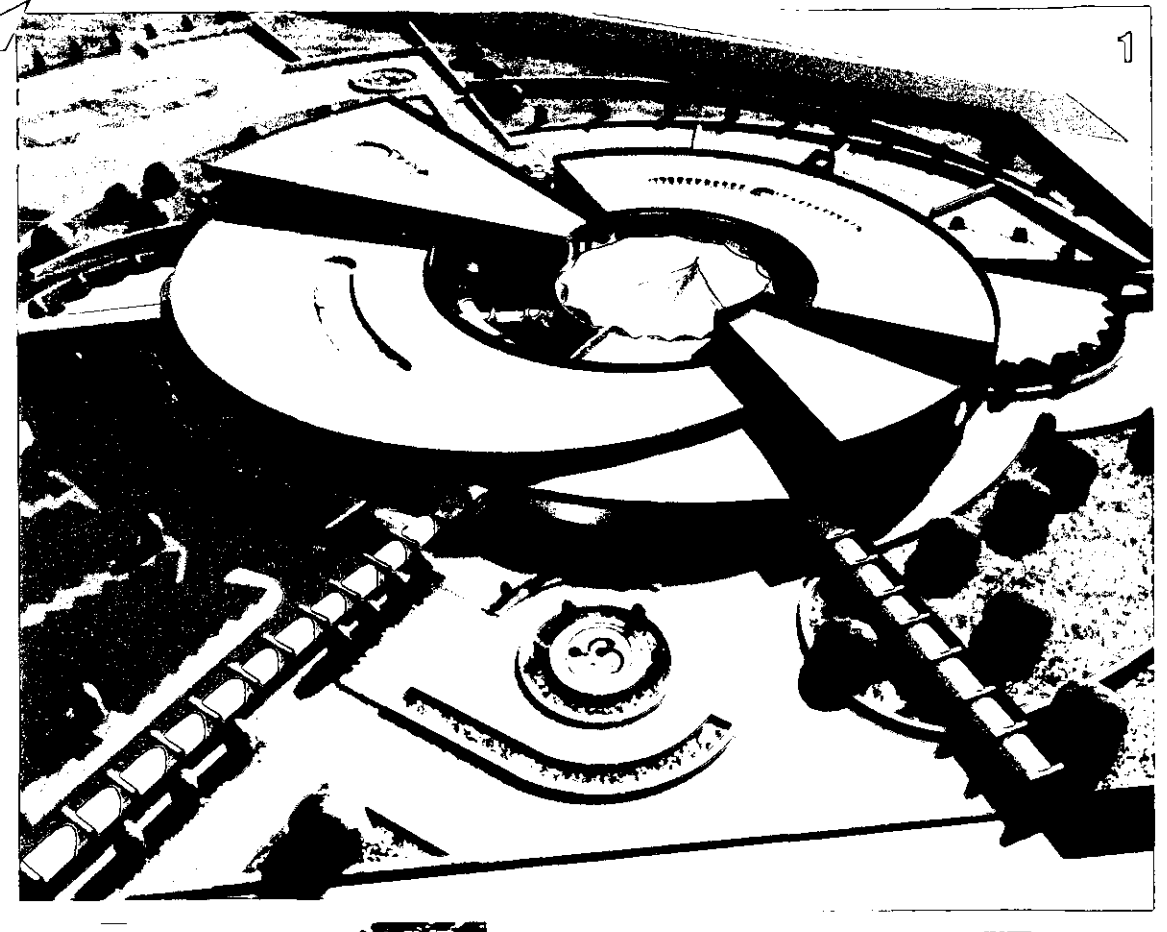
Además de proyectarse las siguientes áreas a cubierto para actividades al aire libre :

- A.E. I.- Foro principal de difusión cultural
- A.E. II.- Comedor general al aire libre
- A.E. III.- Área para el taller de invernadero
- A.E. IV.- Área de consulta del Centro de Información y Documentación del CEGEDIC.

CEGEDIC: APUNTES PERSPECTIVOS VOLUMETRIA DE CONJUNTO Y VISTAS IMPORTANTES

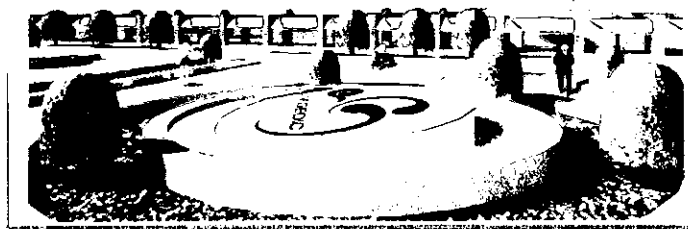
○ volumetría general (norte)

Teniendo como primer plano una gran plaza de acceso cuyas dimensiones responden a la gran actividad pública que se pretende generar, el CEGEDIC recibe a sus usuarios peatones a través de dos pesos a cubierto que delimitan dicha plaza y enmarcan el área de acceso general. Respecto al acceso vehicular, también se cuenta con un peso a cubierto que conduce ya sea al acceso del área administrativa y de personal, o bien, hacia el acceso general, contando (lo más cercano a éste último) con 4 plazas de estacionamiento para minusválidos. El área cubierta con una lonera (tenso estructura) que sobresale al centro del conjunto es el Foro principal de difusión cultural, espacio más importante del CEGEDIC, desde el cual se puede acceder a la mayoría de las áreas que constituyen el proyecto. En los extremos, otras 3 áreas cubiertas con lonas indican los lugares donde se realizan actividades al aire libre. Otro elemento arquitectónico a destacar en ésta vista es el Auditorio de usos múltiples (a la derecha del área de acceso) cuya altura sugiere contener y controlar los giros y espirales volumétricas de los cuerpos cónicos del conjunto, además, dada su ubicación, cuenta con las obligadas salidas directas a la plaza de acceso, como lo establece el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal de la Cd. de Méx.



○ vista del área de acceso (norte)

Como se observa, el área de acceso general la antecede un fuente central en donde se ha grabado la marca gráfica del CEGEDIC con el objetivo de generar un HITO importante en la zona que integre el proyecto con el entorno urbano. Una vez en el área de acceso general, los usuarios pasan por un área de control cuyas puertas principales de metal son en sí mismas una obra plástica que contiene formas alusivas al tema de la vejez y su integración con la comunidad, objeto principal del CEGEDIC.



○ vista de la plaza de acceso (noroeste)

Como se ha mencionado, la plaza de acceso tiene como remate visual una fuente central de forma circular, que tiene diversas funciones, tales como: a) entatar el perfil curvo del proyecto; b) dotar de movimiento al gran espacio abierto; c) fungir como elemento de identificación del proyecto, y d) se pretende se convierta en un HITO dentro del contexto urbano del municipio. En ésta vista se aprecia además, el ritmo y correspondencia de los pesos a cubierto que enmarca dicha plaza (al fondo), de los cuales es importante mencionar que están diseñados en forma de rampa con una pendiente aproximada del 1%, de tal manera que pueda ser usada por minusválidos.

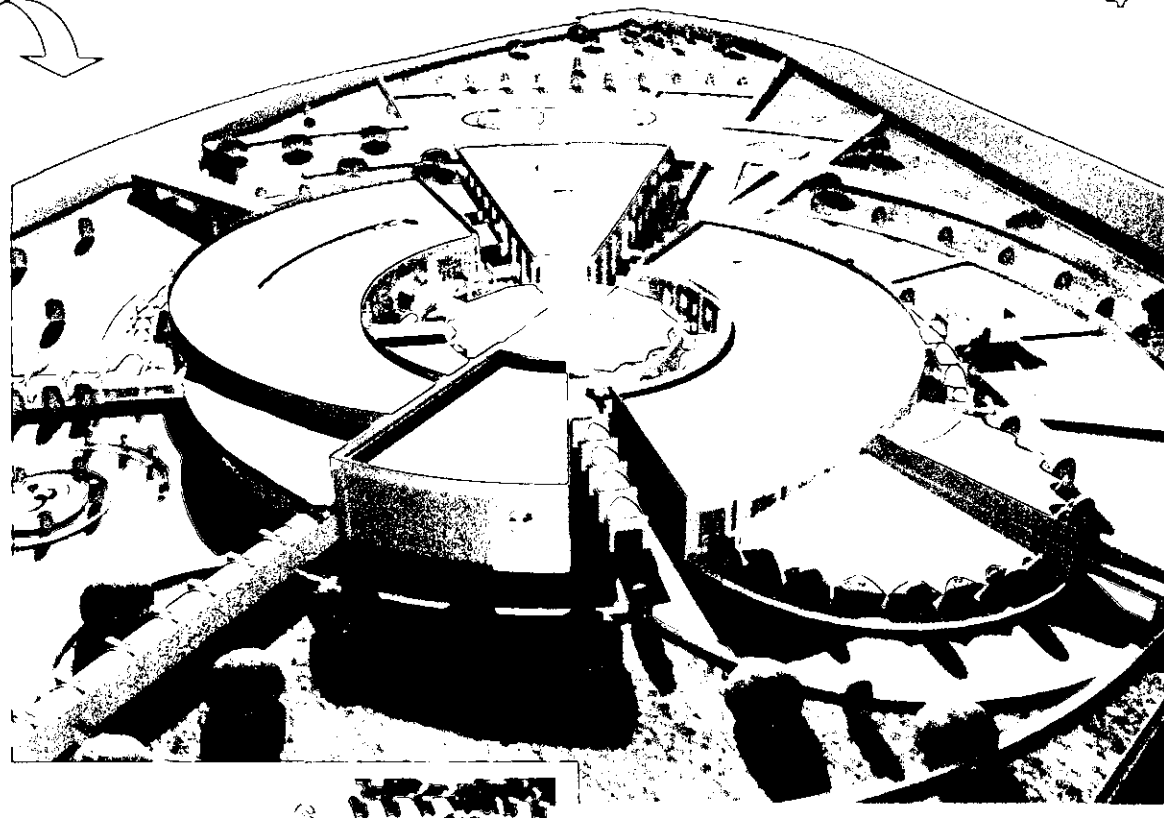
CEGEDIC: APUNTES PERSPECTIVOS / VOLUMETRÍA DE CONJUNTO Y VISTAS IMPORTANTES

Tesis profesional

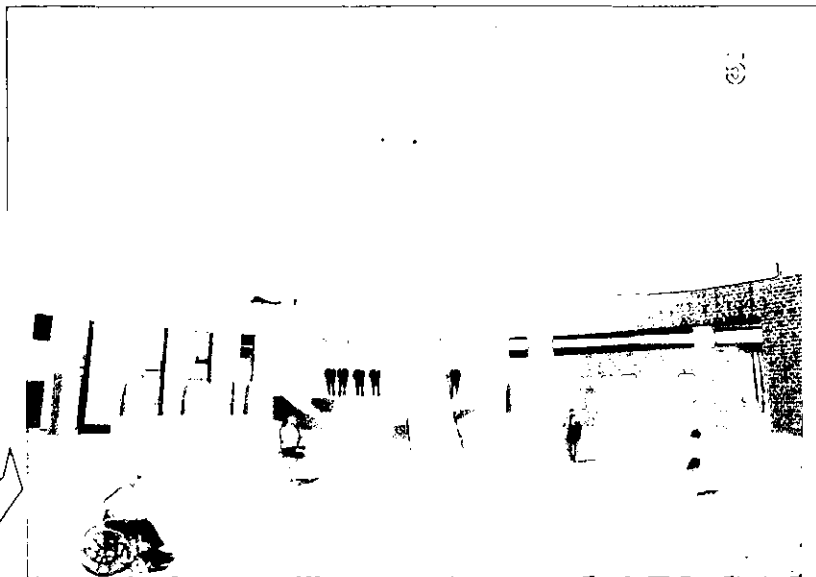
arquitectura

○ volumetría general (noroeste)

En esta vista, se puede apreciar la ordenación concéntrica entorno al Foro principal de difusión cultural y la correspondencia volumétrica de los cuerpos que integran el conjunto, así como el manejo y contraste formal que conjuga volúmenes cilíndricos prolongados que rematan en otros más estrechos, pero por cuyas alturas se transforman en volúmenes de control sobre el constante movimiento concéntrico sugerido. También se observa el diseño del paisaje dentro del predio cuya solución pretende mostrar una extensión del diseño volumétrico general. Por otro lado, se observan (del centro hacia la derecha): a) el Auditorio de usos múltiples en relación directa con la plaza de acceso; b) una circulación a cubierto al interior del conjunto que conduce a los usuarios hacia el invernadero y áreas de recreación al aire libre; c) El cuerpo de la zona de educación y capacitación para la difusión cultural, específicamente el espacio de consulta del Centro de Información y Documentación del CEGEDIC y el área de invernadero (cubiertas con loneras), así como las grandes áreas para actividades recreativas y deportivas al aire libre.

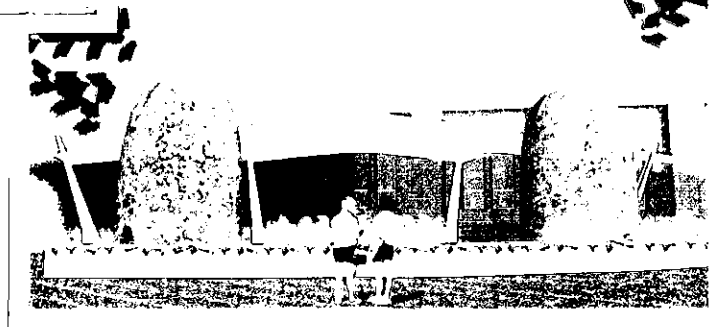


4



○ vista del Foro principal (centro)

Éste es el espacio más importante del CEGEDIC, ya que en él se desarrollan las actividades principales de difusión cultural, tales como: charlas, conferencias, celebraciones especiales, bailes, concursos, exposiciones, presentación de publicaciones, etc. Así mismo, es el espacio vestibular en torno al cual se disponen la mayoría de los otros espacios arquitectónicos y desde los cuales se puede acceder al propio Foro, o bien, conducirse por la circulación secundaria diseñada en el perímetro exterior para no interrumpir las actividades en turno; además cuenta con un escenario cuyos controles de audio se manejan desde la cabina general del Auditorio de usos múltiples (a sus espaldas) con comunicación directa en el 2º nivel. Tiene 30.0m de diámetro y puede albergar cómodamente hasta 250 personas.



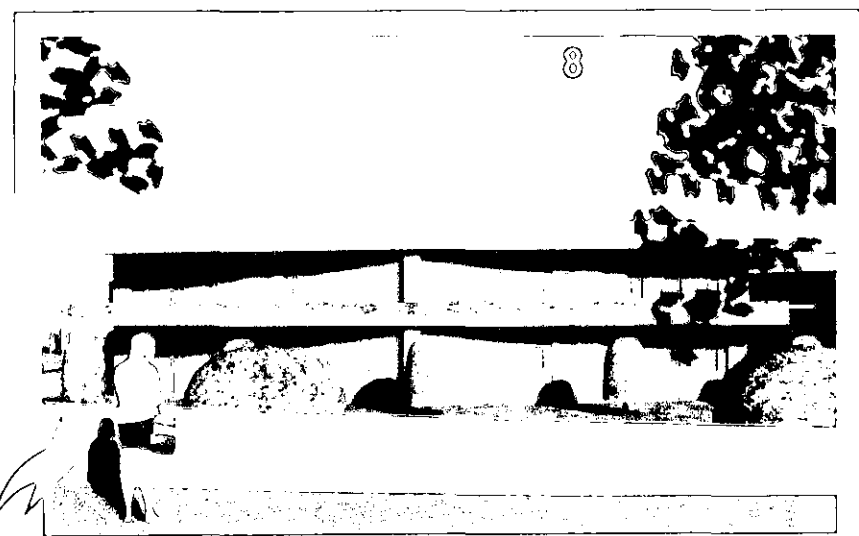
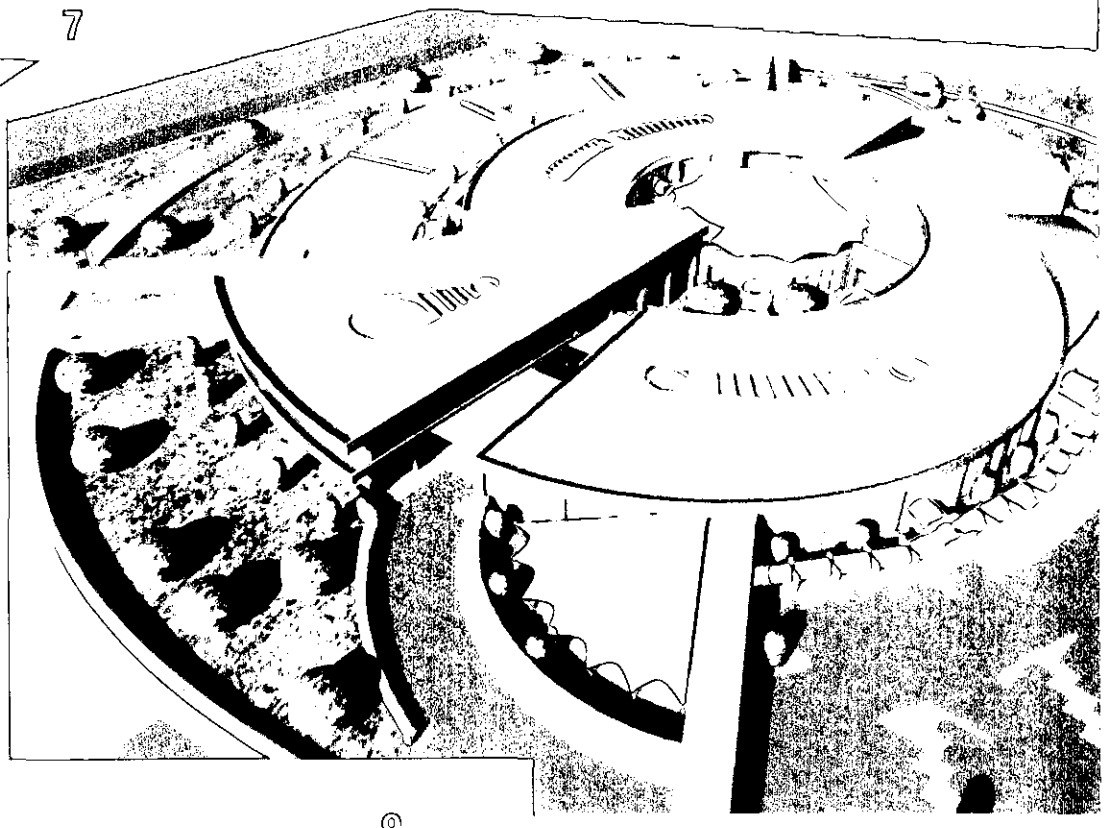
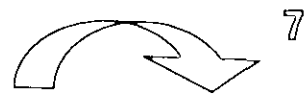
○ vista del invernadero (suroeste)

Uno de los espacios que se pretende tenga un gran impacto en el municipio y forme un vínculo social importante con la comunidad del CEGEDIC es el área de invernadero. Espacio al exterior, cubierto con una lonera, tiene una orientación adecuada para sus funciones y cuenta con un área de 200 m² aproximadamente. El invernadero estará atendido por profesionales de la tercera edad que impartirán charlas, conferencias, cursos y talleres para el cuidado de las plantas en general, para lo cual pueden hacer uso de la zona de actividades al aire libre adjunta. Es importante mencionar que para satisfacer su demanda de agua para riego, se utilizará un sistema de reuso producto del tratamiento del agua gris y agua pluvial del conjunto.

CEGEDIC: APUNTES PERSPECTIVOS / VOLUMETRÍA DE CONJUNTO Y VISTAS IMPORTANTES

○ volumetría general (ESTE)

Particularmente en esta vista se puede observar el cuerpo que contiene el área administrativa, de gobierno y de personal (ubicada frente al estacionamiento) que cuenta con un acceso y cajones de estacionamiento propios. Este gran cuerpo contiene además el área de Comedor general, perfectamente separado por un elemento vertical que impide se mezclen los usos. Dicho comedor cuenta con un espacio (cubierto por una lonaría) de comensales al aire libre en una de las mejores orientaciones del conjunto; también cuenta con una zona de carga y descargas, así como servicios generales múltiples; su ubicación tiene necesariamente una relación directa con el área de alojamiento temporal, único cuerpo de dos niveles en todo el conjunto, cuyas características y funcionamiento obligan a diseñar un área con mayor privacidad sin relación directa con el Foro principal de difusión cultural. Por otro lado, desde este cuerpo de dos niveles se pueden apreciar las mejores visuales del diseño del paisaje de todo el conjunto, además de tener una orientación privilegiada.



○ vista del área de alojamiento (SURESTE)

El área de alojamiento temporal está diseñada en dos niveles dadas las necesidades de alojar a 50 personas. Cuenta con un área de estancia y reunión familiar, 8 habitaciones dobles, 8 habitaciones triples y 4 habitaciones para parejas; además de servicio médico las 24 hrs (lo que implica que exista un área de descanso nocturno para enfermeras). También cuenta con servicios de tizenería, blancos, bodega general, etc. Este cuerpo está rodeado de amplios jardines que componen el diseño del paisaje y que a su vez delimitan un área con mayor privacidad que el resto del conjunto. Es importante mencionar que el alojamiento es estrictamente temporal.



9



○ vista del comedor (SURESTE)

El área de comedor general está provista de una zona de comensales al aire libre cubierta con una lonaría y rodeada de un jardín en semi círculo. Como lo muestra la imagen, está delimitada por un muro de tabique rojo comprimido (material base de todos los cuerpos del conjunto) cuyo objetivo es impedir las visuales hacia el área de servicios generales y patio de maniobras del CEGEDIC ubicados justo enfrente. Dada su orientación se convierte en un área muy soleada en las mañanas por lo que es muy adecuada la solución de la cubierta que protege a los usuarios de la insolación sin restar iluminación. La altura de dicho muro es de 2.50m y será cubierta por plantas tipo enredadera para mejorar el impacto visual.

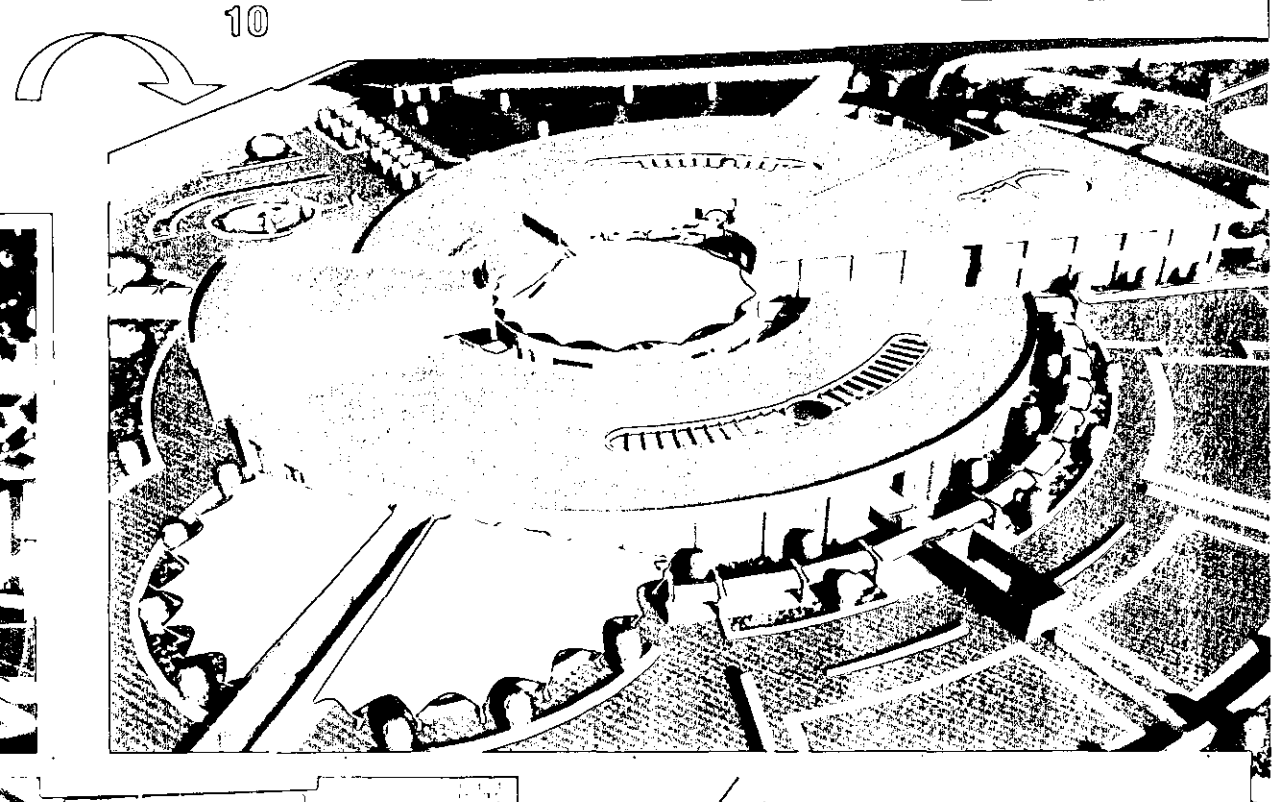
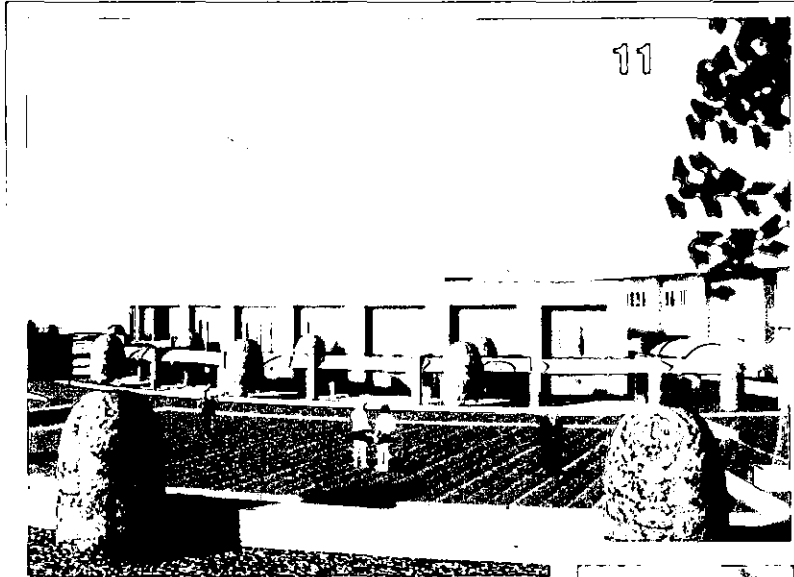
CEGEDIC: APUNTES PERSPECTIVOS / VOLUMETRIA DE CONJUNTO Y VISTAS IMPORTANTES

Tesis profesional

arquitectura

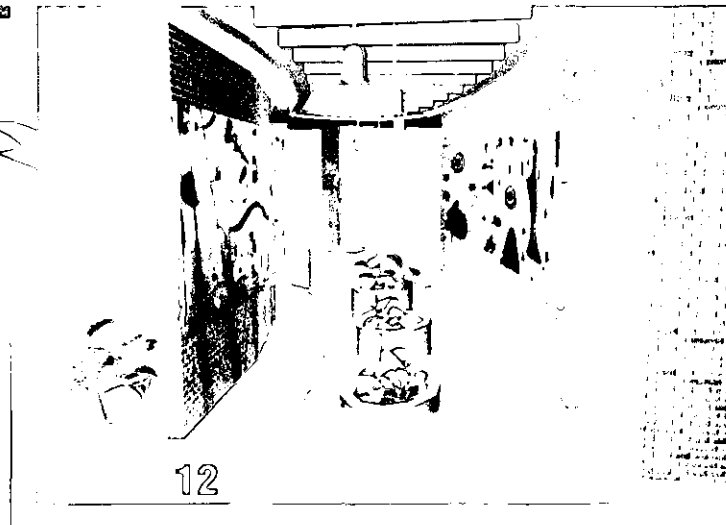
○ volumetría general (suroeste)

Una de las áreas más importantes en el CEGEDIC es la de Educación y Capacitación para la difusión cultural (Vista 10 y 11) donde se realizan parte de las actividades fundamentales del Centro. Se cuenta con: 1 Taller para el desarrollo de las expresiones oral y corporal, 2 aulas de capacitación y enseñanza, sala de proyecciones, 6 Talleres culturales y 6 Clubes, además de un Centro de Información y Documentación especializado en la materia (único en el país).



○ vistas internas del área de educación y capacitación

Como se observa en las imágenes, se ha conservado el criterio del uso del material base (Tabique rojo comprimido) como acabado final. La vista 12 (desde el vestíbulo principal de esta área) muestra la tendencia hacia una integración plástica a partir de murales cuyo tema fundamental es la revaloración del concepto de VEJEZ y la importancia de los adultos mayores para la comunidad. La vista 13 corresponde al Taller de danza y baile de Salón, cuya proporción representa a la mayoría de las áreas proyectadas en el CEGEDIC, de tal manera que se pueden definir como espacios amplios y de altura considerable (5.0mts aproximadamente). En ambas vistas se puede apreciar la importancia que se le ha dado a la iluminación natural en el interior de los espacios a través de grandes ventanales, atendiendo a las disminuciones visuales particulares en los adultos mayores.

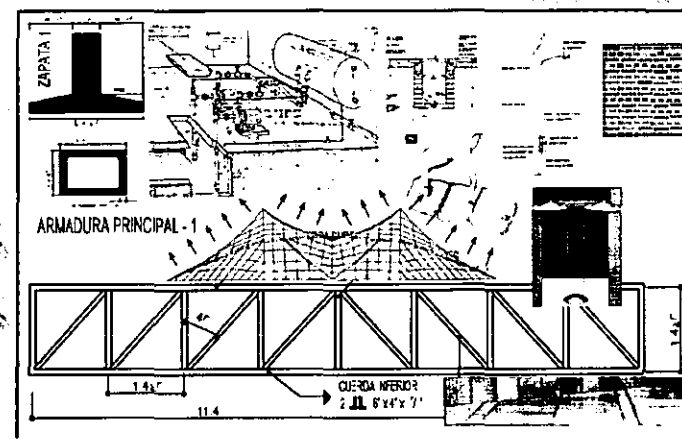


“ En la arquitectura se cumplen leyes, en gran parte matemáticas, y todas científicas... Así, el arte de la arquitectura es el hábito de la estructura científica ”

Kerr.

Capítulo

10



Proyecto estructural, de instalaciones y acabados

10. PROYECTO ESTRUCTURAL, DE INSTALACIONES Y ACABADOS.

Parte fundamental e intrínseca de todo proyecto arquitectónico lo constituyen el sistema constructivo empleado, las instalaciones mínimas de operación y el diseño de los acabados; la consideración integral de éstos aspectos posibilita que los procesos de construcción, operación y mantenimiento de la obra arquitectónica sean fácilmente realizados.

Por ello, en éste capítulo se exponen las memorias de cálculo relativas a los sistemas constructivos y de instalaciones, mismas que se fundamentan en las especificaciones dadas por el Artículo Noveno Transitorio del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (R.C.D.F.,1996) y sus Normas Técnicas Complementarias (ver Capítulo 3); además las propuestas finales de diseño son expresadas en planos, para finalmente exponer el proyecto de acabados que define la imagen urbana y arquitectónica del proyecto.

Es importante especificar que dada la magnitud del proyecto arquitectónico CEGEDIC (4,919 mts² de construcción), sólo se plantea en los tres aspectos mencionados:

- 1.- CRITERIO GENERAL DE SOLUCIÓN (SOBRE LA PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CONJUNTO / A3)
- 2.- SOLUCIÓN ESPECÍFICA DESARROLLADA EN EL ÁREA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN (SOBRE LA PLANTA ARQUITECTÓNICA DEL ÁREA / A7, CORTES Y DETALLES / A8)

Así, se exponen las soluciones para:

Estructura :

donde se describen los sistemas constructivos propuestos para el CEGEDIC, y se desarrolla la memoria de cálculo para el diseño estructural de los elementos que conforman la superestructura e infraestructura, expresándolos finalmente en planos estructurales (Clave de planos **E-X**)

Instalaciones :

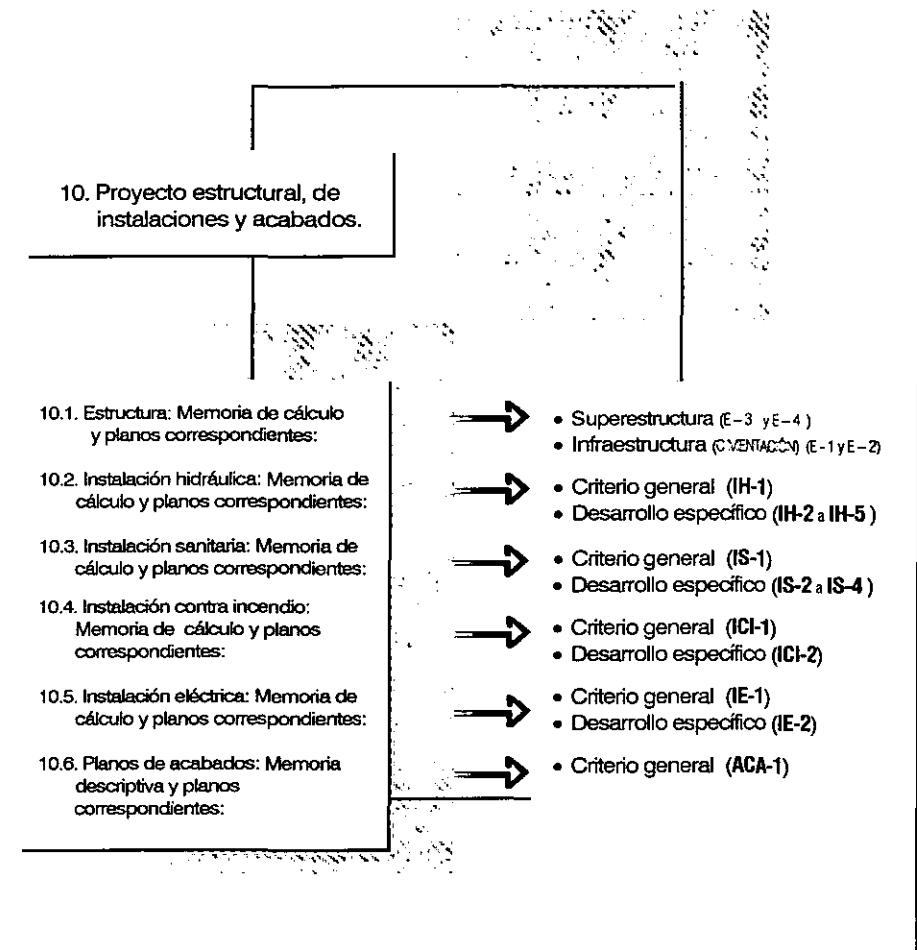
donde se describen los procesos y materiales propuestos, así como las memorias de cálculo respectivas a los diferentes tipos de instalaciones mínimas para el adecuado funcionamiento del CEGEDIC (Clave de planos **I-X**)

Acabados :

donde se expone el diseño de los acabados propuestos en el CEGEDIC (Clave de planos **ACA -X**)

Esquema de estudio .

El presente capítulo se desarrolla bajo el esquema general siguiente:



10.1. ESTRUCTURA: MEMORIA DE CÁLCULO Y PLANOS ESTRUCTURALES

Los elementos arquitectónicos están expuestos a la influencia de diversas fuerzas físicas tales como: el agua, el viento, la gravedad y las fuerzas mecánicas de compresión, tensión, torsión, fricción, elasticidad y cortantes. Dichas fuerzas deben considerarse de forma integral para efectos del cálculo y diseño estructural, de tal manera que quede garantizada la estabilidad de las construcciones. Para ello se han diseñado diferentes tipos de **SISTEMAS ESTRUCTURALES** que se adecuan a diferentes requerimientos de proyecto, mismos que consideran fundamentalmente las propiedades físicas y constructivas de los materiales, así como las especificaciones y medidas de seguridad.

El diseño y cálculo estructural del CEGEDIC se basa en las condiciones y consideraciones de diseño establecidas en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (R.C.D.F.)1996, Título Sexto: Seguridad estructural en las construcciones, Arts. 182 al 232, así como en sus Normas Técnicas Complementarias.

El procedimiento para el cálculo estructural es el siguiente:

DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS ESTRUCTURALES (PROCESO):	
1) Análisis y bajada de cargas:	Punto de partida que considera los diferentes pesos de los materiales para el diseño de los elementos estructurales e identifica los esfuerzos a que estarán sujetos.
2) Diseño de losas:	donde se determina el tipo y disposición de las láminas, trabes primarias y largueros del sistema losacero.
3) Cálculo de armaduras:	donde se determina el tipo, disposición y características físicas de los elementos que las conforman
4) Cálculo de columnas:	donde se determinan las características físicas de las columnas (materiales, dimensiones y armados)
5) Cálculo de cimentación:	donde se determinan las características físicas de las zapatas, trabes de liga y losas de cimentación respecto a sus materiales, dimensiones y armados.

DESCRIPCIÓN Y CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOS SISTEMAS ESTRUCTURALES EMPLEADOS

Por otro lado, dadas las características arquitectónicas del CEGEDIC (acabado en fachadas de Tabique Rojo Comprimido aparente, claros de hasta 11.5mts x 8.75mts en una sola planta, 1 espacio exterior a cubierto de 30mts de diámetro y 3 áreas más en semicírculo de 15mts de radio), éste se ha diseñado considerando un **SISTEMA ESTRUCTURAL MIXTO**, que si bien es cierto complica el proceso de construcción de la obra, es lo más adecuado para las necesidades estructurales de cada área.

TABLA 51

Características, ventajas y aplicaciones de los sistemas y materiales propuestos para el diseño estructural del CEGEDIC			
SISTEMA		CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS	APLICACIÓN
INFRA-ESTRUCTURA	I. CONCRETO ARMADO Resistencia mínima reglamentaria en los elementos estructurales: 250 f _c (Kgr/cm ²)	Material híbrido moldeable, monolítico, con gran resistencia a la compresión, fácil de elaborar, resistencia a la intemperie y al fuego. Es manipulable, de bajo costo y fácil transportación.	<ul style="list-style-type: none"> • Cimentación • Columnas
	II. TABIQUE ROJO COMPRIMIDO 6 X 12 X 24 cms. Resistencia mínima reglamentaria en los elementos estructurales: 100 f _c (Kgr/cm ²)	Material de arcilla constituido por sustancias inorgánicas y endurecido a base de calor, con resistencia a la compresión, abrasión, flexión e intemperie; por su terminado terso y bien definido es recomendable para acabados aparentes. Es manipulable, de bajo costo y fácil transportación.	<ul style="list-style-type: none"> • Fachadas • Muros divisorios • Detalles de mobiliario y paisaje urbano
SUPERESTRUCTURA	LOSACERO	Láminas modutadas de acero galvanizado resistentes a la corrosión por agua, manipulables y fáciles de colocar, ligeras y resistentes por su forma.	<ul style="list-style-type: none"> • Losas de azotea • Losas de entrepiso
	ARMADURAS PLANAS DE CUERDAS PARALELAS (TIPO HOWE)	Sistemas de trabajo bidimensional a partir de elementos triangulares que distribuyen uniformemente el peso recibido, construidas en este caso de acero, son ligeras y cubren grandes claros.	<ul style="list-style-type: none"> • Trabes primarias • Largueros secundarios de las losas
	III. ESTRUCTURAS METÁLICAS	TENSO ESTRUCTURAS	Hechas de telas flexibles y cables a tensión sobre uno o más apoyos anclados a la tierra; son ligeras, cubren grandes claros y permiten la transparencia de luz; son fácilmente colocables y transportables, aunque requieren de una estructura independiente para cubrir los costados del espacio arquitectónico.

Así el **SISTEMA ESTRUCTURAL MIXTO** propuesto para el CEGEDIC consta de: En azoteas y entrepisos sistema losacero (lámina galvanizada/Calibre 22 de 3.66m x 1.0615m), armaduras y largueros secundarios de estructura metálica, columnas de concreto, muros divisorios y de fachada de tabique rojo comprimido (6 x 12 x 24 cms) y cimentación de concreto armado.

CONSIDERACIONES PREVIAS:

El R.C.D.F. especifica que:

art. 174 TIPOLOGÍA DE LAS EDIFICACIONES SEGÚN SU RIESGO POR FALLA ESTRUCTURAL

El CEGEDIC se clasifica como parte del **GRUPO A**, cuya falla estructural podría causar la pérdida de un número elevado de vidas, pérdidas económicas y culturales, o cuyo funcionamiento sea esencial a raíz de una emergencia urbana. Por tanto, para el cálculo de las estructuras se consideran los factores de seguridad y especificaciones correspondientes a éste grupo.

Por otro lado, establece en el Art. 185 del. que todo diseño estructural debe considerar tres tipos de acciones fundamentales:

TABLA 52

Acciones que obran sobre las estructuras			
ACCIONES	I. PERMANENTES	Aquellas que obran sobre las estructuras en forma continua y su intensidad varía poco en un lapso largo de tiempo	• Cargas Muertas (W)
	II. VARIABLES	Aquellas que obran sobre las estructuras en forma variable y su intensidad varía significativamente en un lapso de tiempo	• Cargas Vivas (Wm)
	III. ACCIDENTALES	Aquellas que son externas a las estructuras de una construcción y cuya intensidad varía significativamente en un lapso corto de tiempo	• Cargas Accidentales (Wa) Sismo y viento

Por ello, dichas acciones, abordadas en los Arts. 185 al 209, son consideradas para determinar las cargas de diseño de los elementos estructurales integradas en el primer paso del procedimiento marcado para el cálculo estructural del CEGEDIC: **1. ANÁLISIS DE CARGAS.**

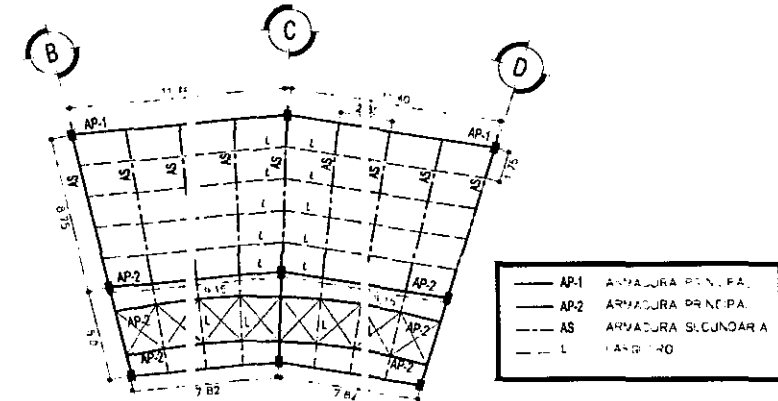
1. ANÁLISIS DE CARGAS

TABLA 53

CEGEDIC: Análisis de cargas en losas					
	PESO DE LOS MATERIALES (CARGA MUERTA)	Kgr / m ²	+ CARGA VIVA (R.C.D.F.)	FACTOR DE SEGURIDAD (F.S) (R.C.D.F. = 1.4)	PESO TOTAL
AZOTEAS	Impermeabilizante	5			
	Losacero calibre 20 y capa de compresión	225	40 Kgr / m ²	X 1.4 F.S.	390 Kgr / m ²
	Peso aproximado de la estructura (armaduras y largueros)	60			
	Instalaciones	35	350 Kgr / m ²		
	Plafón	25	390 Kgr / m ²		
		350			546 Kgr / m²
ENTREPISOS	Loseta cerámica	20			
	Losacero calibre 20 y capa de compresión	225	170 Kgr / m ²	X 1.4 F.S.	535 Kgr / m ²
	Peso aproximado de la estructura (armaduras y largueros)	60			
	Instalaciones	35	365 Kgr / m ²		
	Plafón	25	535 Kgr / m ²		
		365			749 Kgr / m²

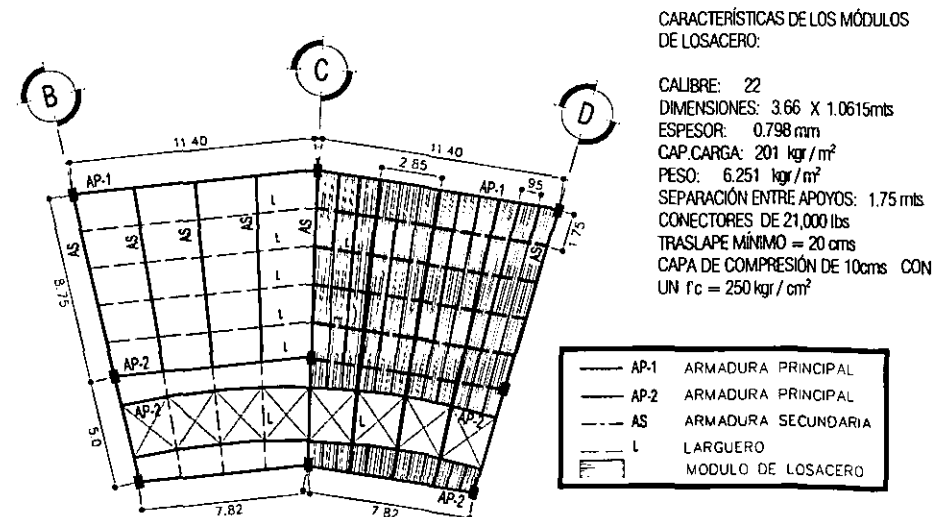
Como se ha mencionado en varias ocasiones, dadas las características y magnitud del CEGEDIC únicamente se realizará el cálculo estructural de una zona, ésta es el **ÁREA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN PARA LA DIFUSIÓN CULTURAL**, dentro de la cual se ha escogido el entre eje "C" para realizar todos los análisis correspondientes.

ASÍ, PARA EFECTOS DE TODO EL CÁLCULO ESTRUCTURAL, EL EJE QUE SE ANALIZA ES "C":



2. DISEÑO DE LOSAS

El diseño de las losas, tanto de azotea como de entrepisos, se basa en el sistema "Losacero", mismo que básicamente se limita a la disposición o acomodo de las piezas de lámina galvanizada y a la selección de sus dimensiones según las tablas de los fabricantes. Así, específicamente para la losa de azotea del área que se está diseñando la disposición es la siguiente:



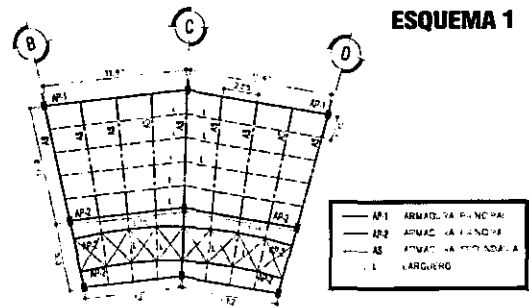
CARACTERÍSTICAS DE LOS MÓDULOS DE LOSACERO:

- CALIBRE: 22
- DIMENSIONES: 3.66 X 1.0615mts
- ESPESOR: 0.798 mm
- CAP.CARGA: 201 kgr / m²
- PESO: 6.251 kgr / m²
- SEPARACIÓN ENTRE APOYOS: 1.75 mts
- CONECTORES DE 21,000 lbs
- TRASLAPÉ MÍNIMO = 20 cms
- CAPA DE COMPRESIÓN DE 10cms CON UN f'c = 250 kgr / cm²

Tesis profesional

3. DISEÑO DE ARMADURAS Consideraciones generales para el cálculo de las armaduras:

- El tipo de armadura propuesta es de cuerdas paralelas tipo Howe.
- Aunque el peralte se elige según las necesidades arquitectónicas del proyecto, se debe buscar que la longitud entre montantes sea igual al peralte mismo de tal manera que el ángulo que se forma en las diagonales sea de 45°.
- Toda armadura deberá ser isostática (libremente apoyada) con un apoyo fijo y otro móvil, con el fin de absorber los movimientos laterales.
- Para efectos de análisis, las cargas sobre cada elemento del sistema deberán valuarse considerando la siguiente canalización:



• DISEÑO

Para el cálculo de las armaduras propuestas se utiliza el método de NEWMARCK colocando los esquemas finales de análisis, si se desea conocer el procedimiento se recomienda consultar: Heinen, T. y Gutiérrez, B. "Estructuras". Ed. Proyecto y Ejecución, S.A. de C.V. México, D.F., 1992. pp. 183 a 203.

3.1 DISEÑO DE LARGUEROS 2.85 LARGO @ 2.85 mts (VER ESQUEMA 2).

A) CÁLCULO DEL ÁREA TRIBUTARIA

Se considera una carga unitaria de 546 kgr / m²

Área = 2.85m x 1.75m = 4.9875m²

4.9875m² x 546 kgr/m² = 2,723.175 kgr .

Carga unitaria = $\frac{2,723.175 \text{ kgr}}{2.85 \text{ m}} = 955.5 \text{ kgr/m} .$

b) CÁLCULO DEL MOMENTO FLEXIONANTE

Se considera la fórmula:

$M_o = \frac{w \cdot l^2}{8}$

$M_o = \frac{955.5 \cdot (2.85)^2}{8} = 970.1 \text{ kgr-m} .$

c) CÁLCULO DEL MÓDULO DE SECCIÓN

Se considera la fórmula:

$S = \frac{M_o}{f_s} = \frac{97,010}{2100} = 46.19 \text{ cm}^3 .$

DONDE:

S = Módulo de sección

M_o = Momento flexionante

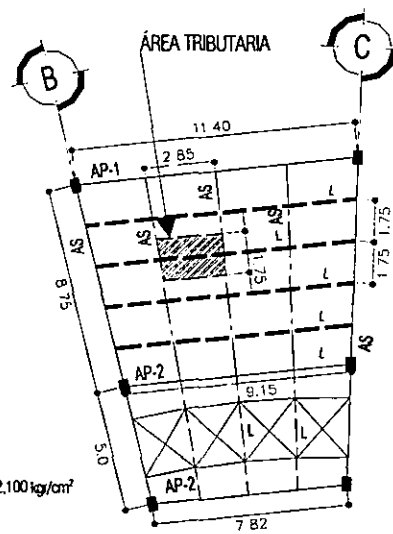
f_s = Esfuerzo permisible = 2,100 kg/cm²

d) PROPUESTA DEL PERFIL con un S mayor al calculado:

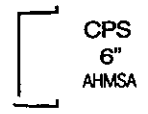
AHMSA / CANAL ESTANDAR CPS 6"; S = 71.80; PESO DE 12.20 kgr / cm² , CAPACIDAD DE CARGA EN UN CLARO DE 300CMS = 320 TON (pp. 245).

e) EVALUACIÓN DEL CANAL PROPUESTO con un S mayor al calculado:

$S = 71.80 \text{ cm}^3 > S = 46.19 \text{ cm}^3$



ESQUEMA 2



3.2 DISEÑO DE ARMADURAS SECUNDARIAS 8.75 LARGO @ 2.85 mts (VER ESQUEMA 3).

A) CÁLCULO DE LAS ÁREAS TRIBUTARIAS: INTERMEDIA Y EXTREMA

Se considera una carga unitaria de 546 kgr/m²

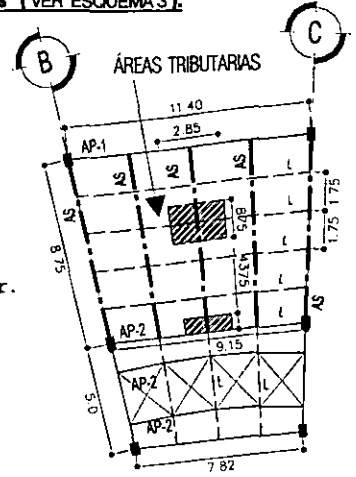
AT INTERMEDIA = 2.85m x 0.875m = 2.49375m² .

AT EXTREMA = 2.85m x 0.7375m = 1.246875m² .

Cargas por nodo:

W_{INTERMEDIO} = 2.4937m² x 546 kgr/m² = 1,361.587 kgr .

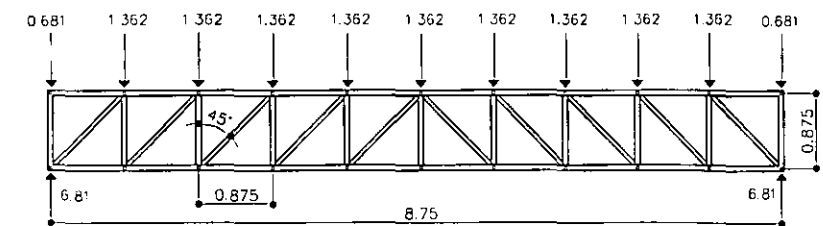
W_{EXTREMO} = 1.24687m² x 546 kgr/m² = 680.79375 kgr .



ESQUEMA 3

B) OBTENCIÓN DE ELEMENTOS MECÁNICOS DE DISEÑO (MÉTODO DE NEWMARCK) (cuya finalidad es encontrar el Momento máximo en la armadura)

ARMADURA SECUNDARIA



LONGITUDES POR TABLERO (METROS)	l	0.875m	0.875m	0.875m	0.875m	0.875m	0.875m	0.875m	0.875m	0.875m	0.875m	0.875m	0.875m	0.875m
CARGAS (TON) SOBRE SU LINEA DE ACCIÓN (SEGUN CONVENCION DE SIGNOS)	C	-0.681	-1.362	-1.362	-1.362	-1.362	-1.362	-1.362	-1.362	-1.362	-1.362	-1.362	-1.362	-0.681
CORTANTES POR TABLERO (LA PARTE DE LA REACCION)	V(R)	6.129	4.767	3.405	2.043	0.681	-0.681	-2.043	-3.405	-4.767	-6.129	-6.81	-6.81	-6.81
AREA DE CORTANTE	A(V)	5.3629	4.1711	2.9794	1.7876	0.5959	-0.5959	-1.7876	-2.9794	-4.1711	-5.3629	-6.81	-6.81	-6.81
MOMENTO FLEXIONANTE POR SECCION	M	5.3629	9.534	12.5134	14.301	14.8969	14.301	12.5134	9.534	5.3629	0	0	0	0

0.681	1.362	1.362	1.362	1.362	1.362	1.362	1.362	1.362	1.362	1.362	1.362	1.362	1.362	0.681
6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81
6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81
6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81

MOMENTO MÁXIMO

ASÍ, EL MOMENTO MÁXIMO ENCONTRADO ES ⇒ 14.8969 Ton-m .



CEGEDIC: ESTRUCTURA / MEMORIA DE CALCULO

C) OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

- c.1) CUERDA SUPERIOR (Elemento a compresión)

$$\text{COMPRESIÓN} = \frac{M_o.máx}{H} = \frac{14.8969 \text{ Ton-m}}{0.875\text{m}} = 17.025 \text{ Ton}$$
- c.2) CUERDA INFERIOR (Elemento a tracción)

$$\text{TRACCIÓN} = \frac{M_o.máx}{H} = \frac{14.8969 \text{ Ton-m}}{0.875\text{m}} = 17.025 \text{ Ton}$$
- c.3) MONTANTE EXTREMO (Elemento a compresión)

$$\text{COMPRESIÓN} = \text{Valor 1 ó } \frac{V1}{r} (\text{Gráfico/Newmarck}) = 6.129 \text{ Ton}$$
- c.4) DIAGONALES (Elementos a tracción)

$$\text{TRACCIÓN} = \frac{\text{Valor 1 ó } V1}{0.7071} = \frac{6.129}{0.7071} = 8.668 \text{ Ton}$$

DONDE:
0.7071 = SEN 45°

D) DISEÑO DE LA ARMADURA

- D.1) CUERDA SUPERIOR (Elemento sujeto a una de compresión de 17,025.0 Kgr)
 1. Cumplir la relación $\frac{L}{r} = 120$ despejando r: $r = \frac{L}{120}$; así $r = \frac{87.5 \text{ cms}}{120} = 0.729$

DONDE:
L = Longitud entre montantes
r = Radio de giro
120 = Constante de la fórmula
 2. Localizar en el manual empleado (AHMSA en este caso) un perfil cuyo radio de giro (r) sea mayor al calculado en el paso 1, colocando sus características de dimensiones, radio de giro real, área y peso.

PERFIL ESTANDAR APS (AHMSA pp.118) = $6'' \times 4'' \times 3/8''$; Radio de giro (r) = 4.90; Área = 23.29 cm²; Peso = 18.30 Kgr/m
 3. Obtener la relación real de: $\frac{L}{r} = 120$; así $\frac{87.5 \text{ cms}}{4.90} = 17.8$
 4. Encontrar en el manual empleado (AHMSA en este caso) el valor de la fatiga admisible (F adm) a partir del valor anterior: 17.8 = 18 cuya F adm = 1,456.8 kgr/cm² en acero A-36 (AHMSA pp.18)
 5. Calcular la capacidad de carga del elemento multiplicando el valor de la fatiga admisible encontrado por el área del mismo:

$$\text{Cap. Carga} = F_{adm} \times \text{área} = 1,456.8 \text{ kgr/cm}^2 \times 23.29 \text{ cm}^2 = \text{Cap. carga} = 33,928.8 \text{ kgr}$$
 6. Evaluar el perfil propuesto comparando la carga del esfuerzo a compresión (c.1) con la capacidad de carga calculada:

$$33,928.8 \text{ kgr} > = 17,025.0 \text{ kgr}$$

- D.2) CUERDA INFERIOR (Elemento sujeto a una tracción de 17,025.0 kgr)
 1. Obtener el área necesaria según: $A_s = \frac{F_{tracción}}{1,520 \text{ kgr/cm}^2}$; $A_s = \frac{17,025 \text{ kgr}}{1,520 \text{ kgr/cm}^2} = 11.20 \text{ cm}^2$

DONDE:
A_s = Área requerida
F = Fuerza a tracción
1,520 = Para perfiles en acero
 2. Localizar en el manual empleado (AHMSA en este caso) un perfil cuya área sea mayor a la calculada (A_s), colocando sus características de dimensiones, radio de giro real, área y peso.

PERFIL ESTANDAR APS (AHMSA pp.118) = $6'' \times 4'' \times 3/8''$; Radio de giro (r) = 4.90; Área = 23.29 cm²; Peso = 18.30 Kgr/m
 3. Evaluar el perfil propuesto comparando la carga del esfuerzo a compresión (c.1) con la capacidad de carga calculada:

$$23.29 \text{ cms}^2 > = 11.20 \text{ cms}^2$$

- D.3) MONTANTE EXTREMO (Elemento sujeto a una de compresión de 6,129.0 Kgr)
 1. Cumplir la relación $\frac{L}{r} = 120$ despejando r: $r = \frac{L}{120}$; así $r = \frac{87.5 \text{ cms}}{120} = 0.729$

DONDE:
L = Longitud entre montantes
r = Radio de giro
120 = Constante de la fórmula
 2. Localizar en el manual empleado (AHMSA en este caso) un perfil cuyo radio de giro (r) sea mayor al calculado en el paso 1, colocando sus características de dimensiones, radio de giro real, área y peso.

PERFIL ESTANDAR APS (AHMSA pp.118) = $6'' \times 4'' \times 3/8''$; Radio de giro (r) = 4.90; Área = 23.29 cm²; Peso = 18.30 Kgr/m
 3. Obtener la relación real de: $\frac{L}{r} = 120$; así $\frac{87.5 \text{ cms}}{4.90} = 17.8$
 4. Encontrar en el manual empleado (AHMSA en este caso) el valor de la fatiga admisible (F adm) a partir del valor anterior: 17.8 = 18 cuya F adm = 1,456.8 kgr/cm² en acero A-36 (AHMSA pp.18)
 5. Calcular la capacidad de carga del elemento multiplicando el valor de la fatiga admisible encontrado por el área:

$$\text{Cap. Carga} = F_{adm} \times \text{área} = 1,456.8 \text{ kgr/cm}^2 \times 23.29 \text{ cm}^2 = \text{Cap. carga} = 33,928.8 \text{ kgr}$$
 6. Evaluar el perfil propuesto comparando la carga del esfuerzo a compresión (c.1) con la capacidad de carga calculada:

$$33,928.8 \text{ kgr} > = 6,129.0 \text{ kgr}$$

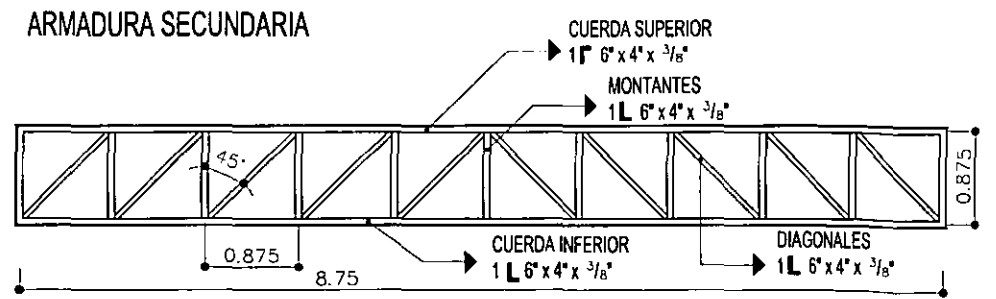
- D.4) DIAGONALES (Elemento sujeto a una tracción de 8,668.0 kgr)
 1. Obtener el área necesaria según: $A_s = \frac{F_{tracción}}{1,520 \text{ kgr/cm}^2}$; $A_s = \frac{8,668 \text{ kgr}}{1,520 \text{ kgr/cm}^2} = 5.70 \text{ cm}^2$

DONDE:
A_s = Área requerida
F = Fuerza a tracción
1,520 = Para perfiles en acero
 2. Localizar en el manual empleado (AHMSA en este caso) un perfil cuya área sea mayor a la calculada (A_s), colocando sus características de dimensiones, radio de giro real, área y peso.

PERFIL ESTANDAR APS (AHMSA pp.118) = $6'' \times 4'' \times 3/8''$; Radio de giro (r) = 4.90; Área = 23.29 cm²; Peso = 18.30 Kgr/m
 3. Evaluar el perfil propuesto comparando la carga del esfuerzo a compresión (c.1) con la capacidad de carga calculada:

$$23.29 \text{ cms}^2 > = 5.70 \text{ cms}^2$$

ASÍ EL DISEÑO FINAL QUEDA:



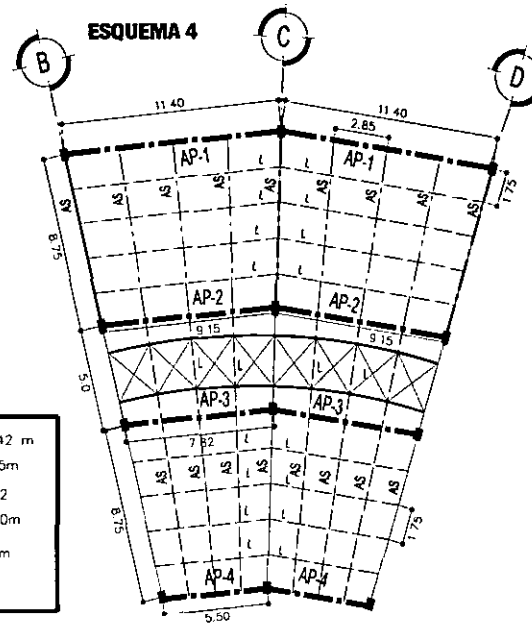
NOTA: Como se observa, todos los perfiles son ángulos estandar APS de 6" x 4" x 3/8" y aunque en los montantes y diagonales resultan excesivos, son los perfiles más pequeños que maneja AHMSA.

CEGEDIC: ESTRUCTURA / MEMORIA DE CÁLCULO

3.3) DISEÑO DE ARMADURAS PRINCIPALES

Dadas las características arquitectónicas del CEGEDIC, en el área de educación y capacitación se pueden identificar 4 tipos de armaduras principales (Ver ESQUEMA 4) sin embargo para efectos del cálculo del entre eje "C" sólo se calculan la ARMADURA PRINCIPAL-1 y la ARMADURA PRINCIPAL-2.

---	AP-1	ARMADURA PPAL 11.42 m
---	AP-2	ARMADURA PPAL 9.15m
---	AP-3	ARMADURA PPAL. 7.82
---	AP-4	ARMADURA PPAL. 5.50m
---	AS	ARMADURA SEC 8.75m
---	L	LARGUERO 2.85m



3.2) DISEÑO DE ARMADURAS PRINCIPALES : AP-1 de 11.40m ; AP-2 de 9.15 m (VER ESQUEMA 5).

A) CÁLCULO DE LAS ÁREAS TRIBUTARIAS: AP-1 Y AP-2

Se considera una carga unitaria de 546 kgr/m²

AT PRIMARIA 1 = 11.40m x 4.375m = 49.875m².

AT PRIMARIA 2 = 9.15m x 6.875m = 62.91m².

Cargas por nodo (Ambos tienen 5 nodos que cargan asimismo a las armaduras secundarias):

W PRIMARIA 1= 49.875m² x 546 kgr/m² = 27,231.75 kgr.

Wn INTERNO 1= 27,231.75 kgr / 4 = 6,8079 kgr.

Wn EXTERNO 1= 6,8079 kgr / 2 = 3,40935 kgr.

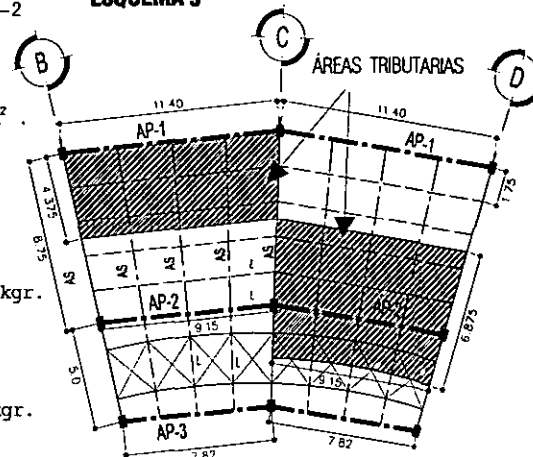
W PRIMARIA 2= 62.91m² x 546 kgr/m² = 34,348.86 kgr.

Wn INTERNO 2= 34,348.86 kgr / 4 = 8,5867 kgr.

Wn EXTERNO 2= 6,8079 kgr / 2 = 4,29335 kgr.

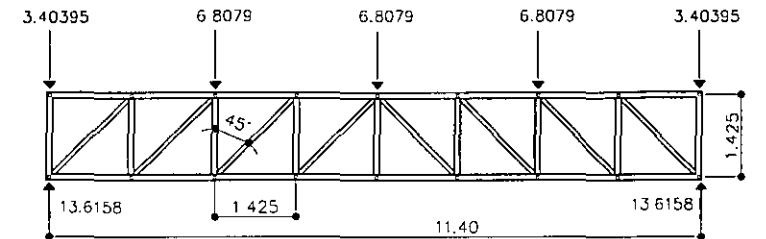
Ahora se procede a realizar el diseño de ambas armaduras por separado.

ESQUEMA 5



B) OBTENCIÓN DE ELEMENTOS MECÁNICOS DE DISEÑO (MÉTODO DE NEWMARCK EN LA ARMADURA PRINCIPAL-1) (cuya finalidad es encontrar el Momento máximo en la armadura)

ARMADURA PRINCIPAL - 1.



LONGITUDES POR TABLERO (METROS)	I
CARGAS (TON) SOBRE SU LÍNEA DE ACCIÓN (SEGUN CONVENCION DE SIGNOS)	C
CORTANTES POR TABLERO (A PARTIR DE LA REACCION)	V(R)
AREA DE CORTANTE	A(v)
MOMENTO FLEXIONANTE POR SECCION	M

	1.425m	1.425m	1.425m	1.425m	1.425m	1.425m	1.425m	1.425m
	-3.40395	-6.8079	-6.8079	-6.8079	-6.8079	-6.8079	-6.8079	-3.40395
	13.6158	10.212	10.212	3.40395	3.40395	-3.40395	-3.40395	-10.212
	14.5521	14.5521	4.8506	4.8506	-4.8506	-4.8506	-14.5521	-14.5521
	14.5521	29.1042	33.9548	38.8054	33.9548	29.1042	14.5521	14.5521

MOMENTO MÁXIMO

ASÍ, EL MOMENTO MÁXIMO ENCONTRADO ES = 38.8054 Ton-m.

C) OBTENCIÓN DE ESFUERZOS (ARMADURA PRINCIPAL-1)

c.1) CUERDA SUPERIOR (Elemento a compresión)

COMPRESIÓN = $\frac{M_o.máx}{H} = \frac{38.8054 \text{ Ton-m}}{1.425m} = 27.23 \text{ Ton}$.

c.2) CUERDA INFERIOR (Elemento a tracción)

TRACCIÓN = $\frac{M_o.máx}{H} = \frac{38.8054 \text{ Ton-m}}{1.425m} = 27.23 \text{ Ton}$.

c.3) MONTANTE EXTREMO (Elemento a compresión)

COMPRESIÓN = Valor 1 ó V1 (Gráfico/Newmarck) = 10.212 Ton.

c.4) DIAGONALES (Elementos a tracción)

TRACCIÓN = $\frac{\text{Valor 1 ó V1}}{0.7071} = \frac{10.212}{0.7071} = 14.44 \text{ Ton}$. DONDE 0.7071 = SEN 45°

CEGEDIC: ESTRUCTURA / MEMORIA DE CÁLCULO

D) DISEÑO DE LA ARMADURA PRINCIPAL - 1.

D.1) CUERDA SUPERIOR (Elemento sujeto a una de compresión de 27,230.0 Kgr)

- Cumplir la relación $\frac{L}{r} = 120$ despejando r : $r = \frac{L}{120}$; así $r = \frac{142.5 \text{ cms}}{120} = 1.1875$
L = Longitud entre montantes
r = Radio de giro
120 = Constante de la fórmula
- Localizar en el manual empleado (AHMSA en este caso) un perfil cuyo radio de giro (r) sea mayor al calculado en el paso 1, colocando sus características de dimensiones, radio de giro real, área y peso.
 PERFIL = 2 $\angle 6'' \times 4'' \times 3/8''$; Radio de giro (r) = 2.96; Área = 46.58 cm²; Peso = 36.6 Kgr/m
 ESTANDAR
 APS (AHMSA pp.164)
- Obtener la relación real de: $\frac{L}{r} = 120$; así $\frac{142.5 \text{ cms}}{2.96} = 48.15$
- Encontrar en el manual empleado (AHMSA en este caso) el valor de la fatiga admisible (F adm) a partir del valor anterior.
 48.15 = 49 cuya F adm = 1,296.5 kgr/cm² en acero A-36 (AHMSA pp.18)
- Calcular la capacidad de carga del elemento multiplicando el valor de la fatiga admisible encontrado por el área del mismo:
 Cap. Carga = F adm x área = 1,296.5 kgr/cm² x 46.58 cm² = Cap. carga = 60,390.97 kgr
- Evaluar el perfil propuesto comparando la carga del esfuerzo a compresión (c.1) con la capacidad de carga calculada:
 60,309.97 kgr > = 27,230.0 kgr.

NOTA: Como se observa, la capacidad de carga de los ángulos estandar APS de 6" x 4" x 3/8" es mucho mayor a la requerida por tanto resultan excesivos, sin embargo, son los perfiles más pequeños que maneja AHMSA.

D.2) CUERDA INFERIOR (Elemento sujeto a una tracción de 27,230.0 kgr)

- Obtener el área necesaria según: $As = \frac{F_{\text{tracción}}}{1,520 \text{ kgr/cm}^2}$; así $As = \frac{27,230 \text{ kgr}}{1,520 \text{ kgr/cm}^2} = 17.91 \text{ cm}^2$.
As = área requerida
F = fuerza a tracción
1,520 = área crítica en acero
- Localizar en el manual empleado (AHMSA en este caso) un perfil cuya área sea mayor a la calculada (As), colocando sus características de dimensiones, radio de giro real, área y peso.
 PERFIL = 2 $\angle 6'' \times 4'' \times 3/8''$; Radio de giro (r) = 2.96; Área = 46.58 cm²; Peso = 36.6 Kgr/m
 ESTANDAR
 APS (AHMSA pp.164)
- Evaluar el perfil propuesto comparando la carga del esfuerzo a compresión (c.1) con la capacidad de carga calculada:
 46.58 cms² > = 17.91 cms².

NOTA: Como se observa, al área de los ángulos estandar APS de 6" x 4" x 3/8" es mucho mayor a la requerida por tanto resultan excesivos, sin embargo, son los perfiles más pequeños que maneja AHMSA.

D.3) MONTANTE EXTREMO (Elemento sujeto a una de compresión de 10,212 Kgr)

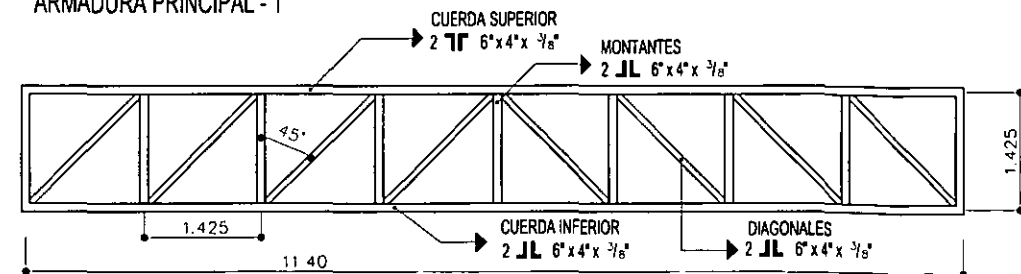
- Cumplir la relación $\frac{L}{r} = 120$ despejando r : $r = \frac{L}{120}$; así $r = \frac{142.5 \text{ cms}}{120} = 1.1875$
L = Longitud entre montantes
r = Radio de giro
120 = Constante de la fórmula
- Localizar en el manual empleado (AHMSA en este caso) un perfil cuyo radio de giro (r) sea mayor al calculado en el paso 1, colocando sus características de dimensiones, radio de giro real, área y peso.
 PERFIL = 2 $\angle 6'' \times 4'' \times 3/8''$; Radio de giro (r) = 2.96; Área = 46.58 cm²; Peso = 36.6 Kgr/m
 ESTANDAR
 APS (AHMSA pp.164)
- Obtener la relación real de: $\frac{L}{r} = 120$; así $\frac{142.5 \text{ cms}}{2.96} = 48.15$
- Encontrar en el manual empleado (AHMSA en este caso) el valor de la fatiga admisible (F adm) a partir del valor anterior.
 48.15 = 49 cuya F adm = 1,296.5 kgr/cm² en acero A-36 (AHMSA pp.18)
- Calcular la capacidad de carga del elemento multiplicando el valor de la fatiga admisible encontrado por el área del mismo:
 Cap. Carga = F adm x área = 1,296.5 kgr/cm² x 46.58 cm² = Cap. carga = 60,390.97 kgr
- Evaluar el perfil propuesto comparando la carga del esfuerzo a compresión (c.1) con la capacidad de carga calculada:
 60,309.97 kgr > = 10,212.0 kgr.

D.4) DIAGONALES (Elemento sujeto a una tracción de 14,400.0 kgr)

- Obtener el área necesaria según: $As = \frac{F_{\text{tracción}}}{1,520 \text{ kgr/cm}^2}$; así $As = \frac{14,400 \text{ kgr}}{1,520 \text{ kgr/cm}^2} = 9.47 \text{ cm}^2$.
As = área requerida
F = fuerza a tracción
1,520 = área crítica en acero
- Localizar en el manual empleado (AHMSA en este caso) un perfil cuya área sea mayor a la calculada (As), colocando sus características de dimensiones, radio de giro real, área y peso.
 PERFIL = 2 $\angle 6'' \times 4'' \times 3/8''$; Radio de giro (r) = 2.96; Área = 46.58 cm²; Peso = 36.6 Kgr/m
 ESTANDAR
 APS (AHMSA pp.164)
- Evaluar el perfil propuesto comparando la carga del esfuerzo a compresión (c.1) con la capacidad de carga calculada:
 46.58 cms² > = 9.47 cms².

ASÍ, EL DISEÑO FINAL QUEDA:

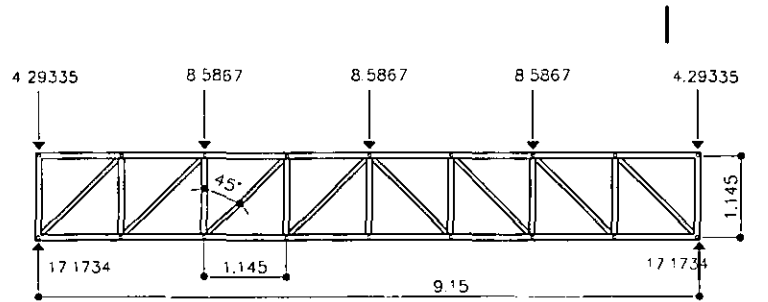
ARMADURA PRINCIPAL - 1



NOTA: Como se observa, todos los perfiles son ángulos estandar APS de 6" x 4" x 3/8" y aunque en los montantes y diagonales resultan excesivos, son los perfiles más pequeños que maneja AHMSA.

CEGEDIC: ESTRUCTURA / MEMORIA DE CALCULO

B) OBTENCIÓN DE ELEMENTOS MECÁNICOS DE DISEÑO (MÉTODO DE NEWMARCK ARMADURA PRINCIPAL - 2)
(cuya finalidad es encontrar el Momento máximo en la armadura)



LONGITUDES POR TABLERO (METROS)	l	
CARGAS (TON) SOBRE SU LINEA DE ACCIÓN (SEGÚN CONVENCION DE SIGNOS) <th>C</th> <td></td>	C	
CORTANTES POR TABLERO (A PARTIR DE LA REACCIÓN) <th>V(R)</th> <td></td>	V(R)	
AREA DE CORTANTE <th>A(V)</th> <td></td>	A(V)	
MOMENTO FLESIONANTE POR SECCION <th>M</th> <td></td>	M	

1.145m	1.145m	1.145m	1.145m	1.145m	1.145m	1.145m	1.145m	1.145m
-4.29335	-8.5867	-8.5867	-8.5867	-8.5867	-8.5867	-8.5867	-4.29335	-4.29335
12.880	12.880	4.2933	4.2933	-4.2933	-4.2933	-12.880	-12.880	-17.1734
14.7476	14.7476	4.9159	4.9159	-4.9159	-4.9159	-14.7476	-14.7476	
14.7476	29.4952	34.4111	39.327	34.4111	29.4952	14.7476		

MOMENTO MÁXIMO

ASÍ, EL MOMENTO MÁXIMO ENCONTRADO ES = 39.327 Ton-m.

C) OBTENCIÓN DE ESFUERZOS (ARMADURA PRINCIPAL - 2)

c.1) CUERDA SUPERIOR (Elemento a compresión)

$$\text{COMPRESIÓN} = \frac{M_{o.máx}}{H} = \frac{39.327 \text{ Ton-m}}{1.145\text{m}} = 34.347 \text{ Ton}$$

c.2) CUERDA INFERIOR (Elemento a tracción)

$$\text{TRACCIÓN} = \frac{M_{o.máx}}{H} = \frac{39.327 \text{ Ton-m}}{1.145\text{m}} = 34.347 \text{ Ton}$$

c.3) MONTANTE EXTREMO (Elemento a compresión)

$$\text{COMPRESIÓN} = \text{Valor } l \text{ ó } V_l (\text{Gráfico/Newmarck}) = 12.880 \text{ Ton}$$

c.4) DIAGONALES (Elementos a tracción)

$$\text{TRACCIÓN} = \frac{\text{Valor } l \text{ ó } V_l}{0.7071} = \frac{12.880}{0.7071} = 18.215 \text{ Ton}$$

0.7071 = SEN 45°

D) DISEÑO DE LA ARMADURA PRINCIPAL - 2.

D.1) CUERDA SUPERIOR (Elemento sujeto a una de compresión de 27,230.0 Kgr)

1. Cumplir la relación $\frac{L}{r} = 120$ despejando r: $r = \frac{L}{120}$; así $r = \frac{114.5 \text{ cms}}{120} = 0.954$

DONDE:
L = Longitud entre montantes
r = Radio de giro
120 = Constante de la fórmula.

2. Localizar en el manual empleado (AHMSA en este caso) un perfil cuyo radio de giro (r) sea mayor al calculado en el paso 1, colocando sus características de dimensiones, radio de giro real, área y peso.

PERFIL = 2 " 6" x 4" x 3/8" ; Radio de giro (r) = 2.96; Área = 46.58 cm² ; Peso = 36.6 Kgr/m ESTANDAR APS (AHMSA pp.164)

3. Obtener la relación real de: $\frac{L}{r} = 120$; así $\frac{114.5 \text{ cms}}{2.96} = 38.68$

4. Encontrar en el manual empleado (AHMSA en este caso) el valor de la fatiga admisible (F adm) a partir del valor anterior: 38.68 = 39 cuya F adm = 1,354.9 kgr/cm² en acero A-36 (AHMSA pp.18)

5. Calcular la capacidad de carga del elemento multiplicando el valor de la fatiga admisible encontrado por el área del mismo:

$$\text{Cap. Carga} = F_{adm} \times \text{área} = 1,354.9 \text{ kgr/cm}^2 \times 46.58 \text{ cm}^2 = \text{Cap. carga} = 63,111.2 \text{ kgr}$$

6. Evaluar el perfil propuesto comparando la carga del esfuerzo a compresión (c.1) con la capacidad de carga calculada:

$$63,111.2 \text{ kgr} > = 34,347.0 \text{ kgr} \quad \checkmark$$

NOTA: Como se observa, la capacidad de carga de los ángulos estándar APS de 6" x 4" x 3/8" es mucho mayor a la requerida por tanto resultan excesivos, sin embargo, son los perfiles más pequeños que maneja AHMSA.

D.2) CUERDA INFERIOR (Elemento sujeto a una tracción de 34,347.0 kgr)

1. Obtener el área necesaria según: $A_s = \frac{F_{tracción}}{1,520 \text{ kgr/cm}^2}$; así $A_s = \frac{34,347 \text{ kgr}}{1,520 \text{ kgr/cm}^2} = 22.59 \text{ cm}^2$

DONDE:
A_s = área necesaria
1,520 = esfuerzo admisible

2. Localizar en el manual empleado (AHMSA en este caso) un perfil cuya área sea mayor a la calculada (A_s), colocando sus características de dimensiones, radio de giro real, área y peso.

PERFIL = 2 " 6" x 4" x 3/8" ; Radio de giro (r) = 2.96; Área = 46.58 cm² ; Peso = 36.6 Kgr/m ESTANDAR APS (AHMSA pp.164)

3. Evaluar el perfil propuesto comparando la carga del esfuerzo a compresión (c.1) con la capacidad de carga calculada:

$$46.58 \text{ cm}^2 > = 22.59 \text{ cm}^2 \quad \checkmark$$

NOTA: Como se observa, al área de los ángulos estándar APS de 6" x 4" x 3/8" es mucho mayor a la requerida por tanto resultan excesivos, sin embargo, son los perfiles más pequeños que maneja AHMSA.

D.3) MONTANTE EXTREMO (Elemento sujeto a una de compresión de 12,880 Kgr)

- Cumplir la relación $\frac{L}{r} = 120$ despejando r : $r = \frac{L}{120}$; así $r = \frac{114,5 \text{ cms}}{120} = 0.954$
L = Longitud entre montantes
r = Radio de giro
120 = Constante de la fórmula
- Localizar en el manual empleado (AHMSA en este caso) un perfil cuyo radio de giro (r) sea mayor al calculado en el paso 1, colocando sus características de dimensiones, radio de giro real, área y peso.
 PERFIL = 2 **6" x 4" x 3/8"**; Radio de giro (r) = 2.96; Área = 46.58 cm²; Peso = 36.6 Kgr/m
 ESTANDAR
 APS (AHMSA pp.164)
- Obtener la relación real de: $\frac{L}{r} = 120$; así $\frac{114,5 \text{ cms}}{2.96} = 38.68$
- Encontrar en el manual empleado (AHMSA en este caso) el valor de la fatiga admisible (F_{adm}) a partir del valor anterior.
 $38.68 = 39$ cuya $F_{adm} = 1,354.9 \text{ kgr/cm}^2$ en acero A-36 (AHMSA pp.18)
- Calcular la capacidad de carga del elemento multiplicando el valor de la fatiga admisible encontrado por el área del mismo:
 $Cap. \text{ Carga} = F_{adm} \times \text{área} = 1,354.9 \text{ kgr/cm}^2 \times 46.58 \text{ cm}^2 = Cap. \text{ carga} = 63,111.2 \text{ kgr}$
- Evaluar el perfil propuesto comparando la carga del esfuerzo a compresión (c.1) con la capacidad de carga calculada:

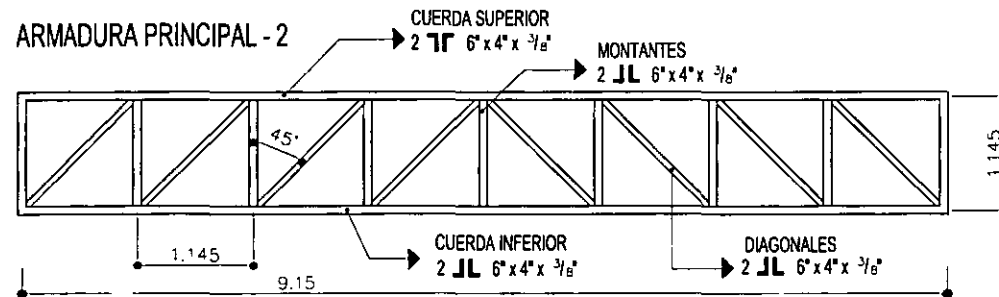
$$63,111.2 \text{ kgr} > = 12,880.0 \text{ kgr} \quad \checkmark$$

D.4) DIAGONALES (Elemento sujeto a una tracción de 18,215.0 kgr)

- Obtener el área necesaria según: $A_s = \frac{F_{tracción}}{1,520 \text{ kgr/cm}^2}$; así $A_s = \frac{18,215 \text{ kgr}}{1,520 \text{ kgr/cm}^2} = 11.98 \text{ cm}^2$
Donde:
A_s = Área requerida
F = Fuerza a tracción
1,520 = Para perfiles en acero
- Localizar en el manual empleado (AHMSA en este caso) un perfil cuya área sea mayor a la calculada (A_s), colocando sus características de dimensiones, radio de giro real, área y peso.
 PERFIL = 2 **6" x 4" x 3/8"**; Radio de giro (r) = 2.96; Área = 46.58 cm²; Peso = 36.6 Kgr/m
 ESTANDAR
 APS (AHMSA pp.164)
- Evaluar el perfil propuesto comparando la carga del esfuerzo a compresión (c.1) con la capacidad de carga calculada

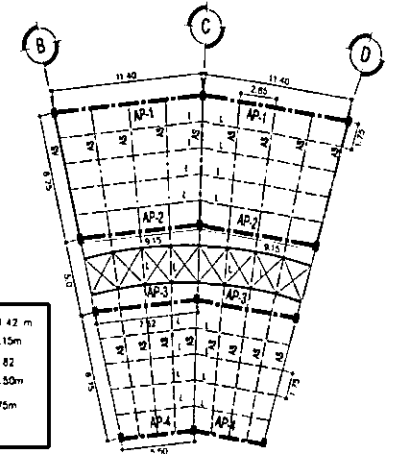
$$46.58 \text{ cms}^2 > = 11.98 \text{ cms}^2 \quad \checkmark$$

ASÍ, EL DISEÑO FINAL QUEDA:



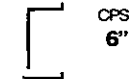
NOTA: Como se observa, todos los perfiles son ángulos estándar APS de 6" x 4" x 3/8" y aunque en los montantes y diagonales resultan excesivos, son los perfiles más pequeños que maneja AHMSA.

Así, quedan diseñadas los tres tipos fundamentales de armaduras propuestas para el CEGEDIC, tomando como referencia de análisis el entre eje "C" (Ver ESQUEMA 6).



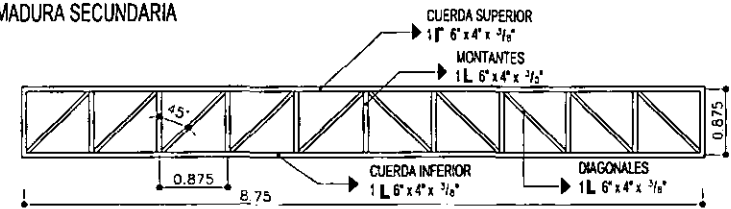
LARGUEROS

AHMSA / CANAL ESTANDAR CPS 6";
 S = 71.80; PESO DE 12.20 kgr/cm²;
 CAPACIDAD DE CARGA EN UN CLARO
 DE 300CMS = 320 TON (pp. 245).

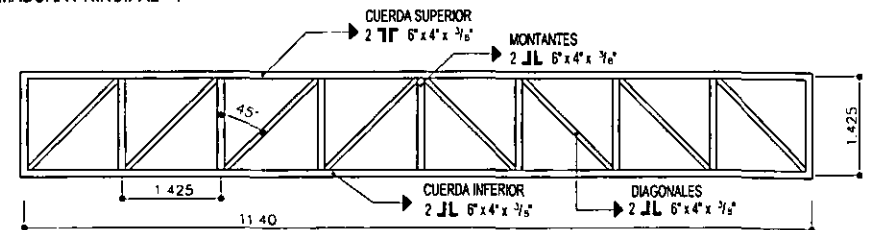


- AP-1 ARMADURA PPAL 11.42 m
- AP-2 ARMADURA PPAL 9.15m
- AP-3 ARMADURA PPAL 7.82
- AP-4 ARMADURA PPAL 5.50m
- AS ARMADURA SEC 8.75m
- L LARGUERO 2.85m

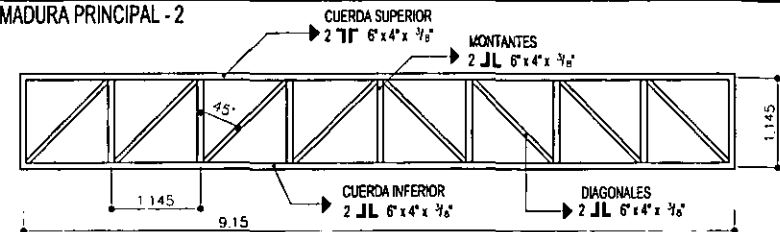
ARMADURA SECUNDARIA



ARMADURA PRINCIPAL - 1



ARMADURA PRINCIPAL - 2



NOTA: Como se observa, todos los perfiles son ángulos estándar APS de 6" x 4" x 3/8" y aunque en los montantes y diagonales resultan excesivos, son los perfiles más pequeños que maneja AHMSA.

4. **DISEÑO DE COLUMNAS**

A) **ANÁLISIS DE CARGAS:** C-1, C-2 y C-3

Todas la Columnas tienen 6.0 mts de altura

Se considera una carga de 546 kgr/m² (VER ESQUEMA 7)

1. Cálculo de áreas tributarias:

AT COLUMNA 1 = 11.40m x 4.375m = 49.875m².

AT COLUMNA 2 = 9.15m x 6.875m = 62.91m².

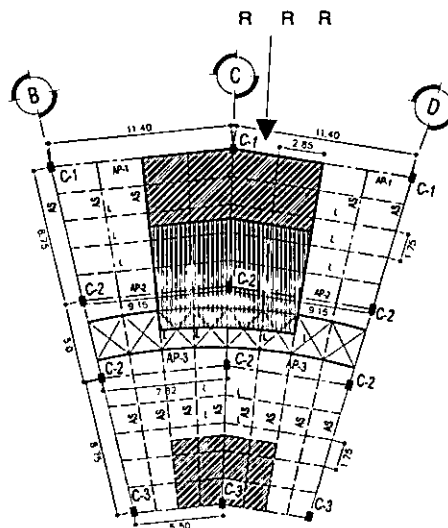
AT COLUMNA 3 = 5.50m x 4.375m = 24.0 m².

2. Cargas axiales por columna:

P COLUMNA 1 = 49.875m² x 546 kgr/m² = 27,231.75 kgr.

P COLUMNA 2 = 62.91m² x 546 kgr/m² = 34,348.86 kgr.

P COLUMNA 3 = 24.0m² x 546 kgr/m² = 13,104 kgr.



Ahora se realiza el diseño de cada columna por separado, aunque con la intención de uniformizar la estructura bastara con diseñar las columna 1 y 2.

B) **OBTENCIÓN DEL MOMENTO (COLUMNA 1):**

1. Se considera un Coeficiente Sísmico (C.S) = 0.08

2. Cálculo de la fuerza horizontal según:

$F = P \times C.S$ ∴ $F = 27,231.75 \times 0.08 = 2,178.54$ Kgr

F = Fuerza horizontal
P = Carga axial
C.S. = Coeficiente Sísmico

3. Obtención del Momento (Mo.) según:

$Mo = F \times l$ ∴ $F = 2,178.54 \times 6.0 = 13,071.24$ Kgr-m

o = momento
F = Fuerza horizontal
l = longitud de la columna

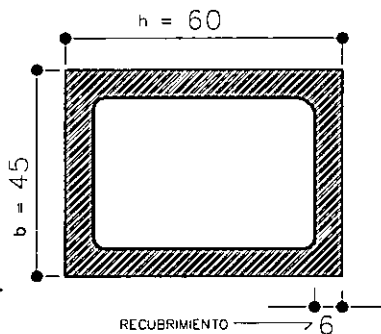
C) **DISEÑO (COLUMNA 1):**

1. Cálculo de las dimensiones de la columna:

$e = \frac{Mo}{P}$
 $e = \frac{13,071.24 \text{ Kgr-m}}{27,231.75 \text{ Kgr}} = 0.48 \text{ m.}$

e = Sección de columna
o = momento
P = Carga axial

Se proponen las siguientes dimensiones



2. Se proponen las siguientes características:

- Concreto: $f'c = 250$ Kgr/cm²
- Acero: $fs = 1,690$ Kgr/cm²
 $Fy = 4,225$ kgr/cm²
- Porcentaje de acero por cara: $P = 0.01$
- Coeficiente "n" = 10
- Coeficiente $Pn = 0.01 \times 10 = 0.1$
- Recubrimiento = 0.1 de h = 6 cms

3. Determinar las siguientes relaciones, para identificar el tipo de Gráfica (Heinen Op. Cit. pág. 95) que se empleará para obtener las Constantes "C" y "K":

$\frac{e}{h} ∴ \frac{48}{60} = 0.8 > 0.3 ∴$ Usar Grafica II (Heinen Op. Cit. pág. 95)

$\frac{h}{e} ∴ \frac{60}{48} = 1.25 > 0.3 ∴$ Usar Grafica II (Heinen Op. Cit. pág. 95)

4. Obtención de constantes "C" y "K" de la Gráfica II (Heinen Op. Cit. pág. 95)

Constantes: **C = 6.7 K = 0.43**

5. Cálculo del Área de acero (As) en la columna:

$As = Pcara \times Ag ∴ As = 0.01 (45 \times 60) = 27.0 \text{ cm}^2$

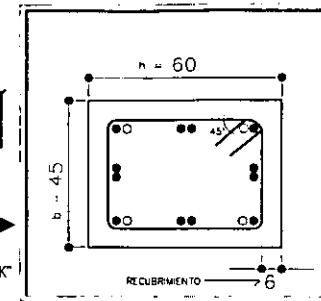
La varilla del # 8 de 1" = 2.5 cms²
y la del # 7 de 7/8" = 2.2 cms²

∴ se usarán 8 Ø #8 y 4 Ø #7 = 28.8 cms² ✓

con estribos de Ø 3/4" @ 40 cms
Como el momento se presenta en cualquier dirección se cubren las 4 caras
Quedando 12 Ø #8 y 4 Ø #7

e = Sección de columna
h = altura de la columna

s = rea de acero por cara
Pcara = acero por cara e. a.
g = xh



D) **VERIFICACIÓN DE ESFUERZOS (COLUMNA 1):** A PARTIR DE LAS CONSTANTES "C" "K"

1. Verificación en el concreto, según:

$f_c = C \left(\frac{Mo}{b \times h^2} \right) = 6.7 \left(\frac{13071.24 \text{ Kgr-cm}}{45 \text{ cm} \times 60^2 \text{ cm}^2} \right) = 54.0 \text{ kgr/cm}^2 < 250 \text{ Kgr/cm}^2$ ✓

2. Verificación en el acero, según:

$Fs = n \times fs \left(\frac{1 - d'/h}{K} - 1 \right) = 10 \times 54 \left(\frac{0.9 - 1}{0.43} - 1 \right) = 590.23 \text{ kgr/cm}^2 < 1,690 \text{ Kgr/cm}^2$ ✓

B) **OBTENCIÓN DEL MOMENTO (COLUMNA 2):**

1. Se considera un Coeficiente Sísmico (C.S) = 0.08

2. Cálculo de la fuerza horizontal según:

$F = P \times C.S$ ∴ $F = 34,348.86 \times 0.08 = 2,747.90$ Kgr.

F = Fuerza horizontal
P = Carga axial
C.S. = Coeficiente Sísmico

3. Obtención del Momento (Mo.) según:

$Mo = F \times l$ ∴ $F = 2,747.90 \times 6.0 = 16,487.4$ Kgr-m

o = momento
F = Fuerza horizontal
l = longitud de la columna

C) **DISEÑO (COLUMNA 2):**

1. Cálculo de las dimensiones de la columna:

$e = \frac{Mo}{P}$
 $e = \frac{16,487.4 \text{ Kgr-m}}{34,348.86 \text{ Kgr}} = 0.479 \text{ m.} \approx 0.48 \text{ m.} ∴$ SERÁ IGUAL A LA COLUMNA 1. ✓

e = Sección de columna
o = momento
P = Carga axial

Así, para uniformizarlas la estructura, las COLUMNAS 1, 2 y 3 SERÁN IGUALES

5. DISEÑO DE CIMENTACIÓN

A) ANÁLISIS DE CARGAS: Z-1, Z-2, Z-3, Z-4, Z-5 y Z-6

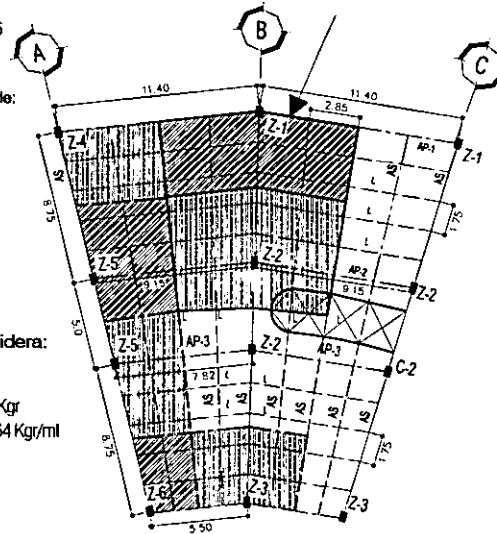
1. Cálculo de áreas tributarias:

Se considera una área sobre zapata según el ESQUEMA 8 de:

- AT ZAPATA 1 = 11.40m x 4.375m = 49.875m².
- AT ZAPATA 2 = 9.15m x 6.875m = 62.91m².
- AT ZAPATA 3 = 5.50m x 4.375m = 24.06 m².
- AT ZAPATA 4 = 5.70m x 4.375m = 24.9375m².
- AT ZAPATA 5 = 4.575m x 6.875m = 31.45m².
- AT ZAPATA 6 = 2.75m x 4.375m = 12.03 m².

Para calcular las cargas axiales en cada ZAPATA se considera:

- Carga unitaria en losa de azotea = 546 kgr/m²
- Peso de la columna 6.0m (0.6m)(0.45m)(2,400 Kgr/m³) = 3,880 Kgr
- Muros Tabique rojo comprimido 6.0m(0.12m)(1,200 Kgr/m³) = 864 Kgr/ml
- Peso propio de la cimentación = 20% del peso total
- Resistencia del terreno = 10,000 Kgr/m²



P_{ZAPATA 1} =
 Losa de azotea = 49.875m² x 546 kgr/m² = 27,231.75 kgr
 Columna (peso propio) = 3,880 Kgr
 Muro divisorio = 24.525m x 864 Kgr/m = 21,189.6 kgr
 Peso propio de la cimentación (20%) = 10,460.27 kgr
 Σ TOTAL₁ = 62,761.62 kgr.

P_{ZAPATA 2} =
 Losa de azotea = 62.91m² x 546 kgr/m² = 34,348.86 kgr
 Columna (peso propio) = 3,880 Kgr
 Muro divisorio = 40.175m x 864 Kgr/m = 34,711.2 kgr
 Peso propio de la cimentación (20%) = 14,588.01 kgr
 Σ TOTAL₂ = 87,528.07 kgr.

P_{ZAPATA 3} =
 Losa de azotea = 24.06m² x 546 kgr/m² = 13,136.76 kgr
 Columna (peso propio) = 3,880 Kgr
 Muro divisorio = 24.125m x 864 Kgr/m = 20,844 kgr
 Peso propio de la cimentación (20%) = 7,522.15 kgr
 Σ TOTAL₃ = 45,432.912 kgr.

P_{ZAPATA 4} =
 1/2 P_{ZAPATA 1} ∴ Σ TOTAL₄ = 31,380.81 kgr.

P_{ZAPATA 5} =
 1/2 P_{ZAPATA 2} ∴ Σ TOTAL₅ = 43,764.035 kgr.

P_{ZAPATA 6} =
 1/2 P_{ZAPATA 3} ∴ Σ TOTAL₆ = 22,716.456 kgr.

B) DISEÑO DE LAS ZAPATAS AISLADAS (POR COMPRESIÓN).

1. Cálculo del ÁREA DE DESPLANTE (por zapata) según las siguientes fórmulas:

$$A = \frac{P}{Rt} \quad ; \quad L = \sqrt{A}$$

A = Área de desplante de la zapata
 P = Peso total sobre la zapata
 Rt = Resistencia del terreno = 10,000 Kgr/m²
 L = Longitud de desplante por cara

A_{ZAPATA 1} = $\frac{62,761.62 \text{ Kgr}}{10,000 \text{ Kgr/m}^2} = 6.2761 \text{ m}^2$.

L_{ZAPATA 1} = $\sqrt{6.2761 \text{ m}^2} = 2.5 \text{ m}$.

A_{ZAPATA 2} = $\frac{87,528.07 \text{ Kgr}}{10,000 \text{ Kgr/m}^2} = 8.7528 \text{ m}^2$.

L_{ZAPATA 2} = $\sqrt{8.7528 \text{ m}^2} = 2.95 \text{ m}$.

A_{ZAPATA 3} = $\frac{45,432.912 \text{ Kgr}}{10,000 \text{ Kgr/m}^2} = 4.5432 \text{ m}^2$.

L_{ZAPATA 3} = $\sqrt{4.5432 \text{ m}^2} = 2.13 \text{ m}$.

A_{ZAPATA 4} = $\frac{31,380.81 \text{ Kgr}}{10,000 \text{ Kgr/m}^2} = 3.1380 \text{ m}^2$.

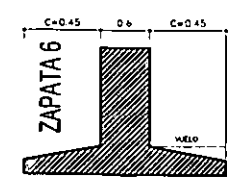
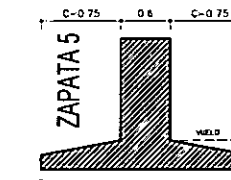
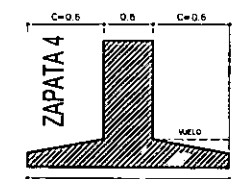
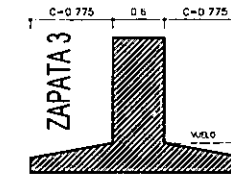
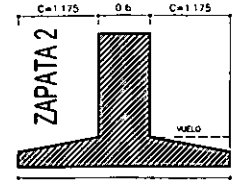
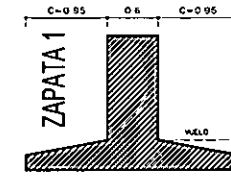
L_{ZAPATA 4} = $\sqrt{3.1380 \text{ m}^2} = 1.77 \text{ m}$.

A_{ZAPATA 5} = $\frac{43,764.035 \text{ Kgr}}{10,000 \text{ Kgr/m}^2} = 4.3764 \text{ m}^2$.

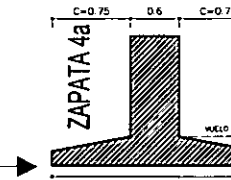
L_{ZAPATA 5} = $\sqrt{4.3764 \text{ m}^2} = 2.09 \text{ m}$.

A_{ZAPATA 6} = $\frac{22,716.456 \text{ Kgr}}{10,000 \text{ Kgr/m}^2} = 2.2716 \text{ m}^2$.

L_{ZAPATA 6} = $\sqrt{2.2716 \text{ m}^2} = 1.5 \text{ m}$.



Como se observa, las dimensiones de las zapatas 4, 5 y 6 son muy parecidas, por lo cual, para uniformizar la estructura, se unificarán las dimensiones en una sola zapata con la situación más esforzada, quedando la ZAPATA 4a:



CEGEDIC: ESTRUCTURA / MEMORIA DE CALCULO

 2. Cálculo del **MOMENTO** (por zapata) según la siguiente fórmula:

$$M_o = \frac{Rt (C^2)}{2}$$

M_o = Momento en la zapata
 Rt = Resistencia del terreno = 10,000 Kgr/m²
 C = Vuelo de la zapata estimado (ver gráficos de la página anterior)

$$M_o \text{ ZAPATA 1} = \frac{10,000 \text{ Kgr/m}^2 (0.95\text{m})^2}{2} = 4,512.5 \text{ Kgr-m.}$$

$$M_o \text{ ZAPATA 2} = \frac{10,000 \text{ Kgr/m}^2 (1.175\text{m})^2}{2} = 6,903.125 \text{ Kgr-m.}$$

$$M_o \text{ ZAPATA 3} = \frac{10,000 \text{ Kgr/m}^2 (0.775\text{m})^2}{2} = 3,003.125 \text{ Kgr-m.}$$

$$M_o \text{ ZAPATA 4a} = \frac{10,000 \text{ Kgr/m}^2 (0.75\text{m})^2}{2} = 2,812.5 \text{ Kgr-m.}$$

 3. Cálculo del **PERALTE EFECTIVO** (por zapata) según la siguiente fórmula:

$$d = \sqrt{\frac{M_o}{A}}$$

d = orla efectiva de la zapata
 M_o = Momento en la zapata (en Kgr cms)
 A = rea de desplantado de la zapata (en cms)

$$d_{\text{ZAPATA 1}} = \sqrt{\frac{451,250 \text{ Kgr/m}}{627.61 \text{ m}^2}} = 26.81 \text{ cms} = 28.0 \text{ cms.}$$

$$d_{\text{ZAPATA 2}} = \sqrt{\frac{690,312.5 \text{ Kgr/m}}{875.28 \text{ m}^2}} = 28.0 \text{ cms} = 28.0 \text{ cms.}$$

$$d_{\text{ZAPATA 3}} = \sqrt{\frac{300,312.5 \text{ Kgr/m}}{454.32 \text{ m}^2}} = 25.71 \text{ cms} = 28.0 \text{ cms.}$$

$$d_{\text{ZAPATA 4a}} = \sqrt{\frac{281,250.0 \text{ Kgr/m}}{437.64 \text{ m}^2}} = 25.35 \text{ cms} = 28.0 \text{ cms.}$$

 3. Cálculo del **ÁREA DE ACERO** (por zapata) según la siguiente fórmula:

$$A_s = \frac{M_o}{F_s \times j \times d}$$

$$\text{N}^\circ \text{P.V} = \frac{A_s}{A_s \text{ } \varnothing \text{ varilla}}$$

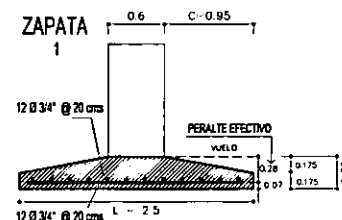
$$\text{@} = \frac{L}{\text{N}^\circ \text{P de varillas} \times X 2}$$

s = rea de acero
 M_o = Momento en la zapata (en Kgr cms)
 F_s = esfuerzo admisible = 1,00 Kgr/cm²
 j = 0.85
 d = orla efectiva de la zapata
 V = marco de piezas de varilla
 s = rea de acero
 s varilla = rea de acero propia de la varilla
 X = cada distancia a la us se u icon las varillas
 2 = onglud de una cara de zapata cuadrada

$$A_s \text{ ZAPATA 1} = \frac{451,250 \text{ Kgr-m}}{1,400 \text{ Kgr/cm}^2 (0.8756) (28\text{cm})} = 13.20 \text{ cm}^2.$$

$$\text{N}^\circ \text{P.V ZAPATA 1} = \frac{13.20 \text{ cm}^2}{\frac{3}{4}'' \times 2.25 \text{ m}} = 5.86 \text{ pzs} = 6 \text{ pzs.}$$

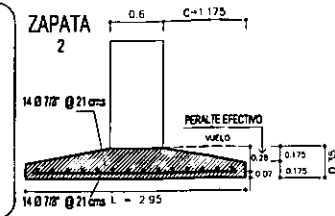
$$\text{@ ZAPATA 1} = \frac{250 \text{ cms}}{6\text{pzs} (2)} = 20.8 \text{ cms} = \text{@ } 20 \text{ cm}^2.$$

12 Ø # 3/4" @ 20 cms


$$A_s \text{ ZAPATA 2} = \frac{690,312.5 \text{ Kgr-m}}{1,400 \text{ Kgr/cm}^2 (0.8756) (28\text{cm})} = 20.19 \text{ cm}^2.$$

$$\text{N}^\circ \text{P.V ZAPATA 2} = \frac{20.19 \text{ cm}^2}{7/8'' \times 3.04 \text{ m}} = 6.64 \text{ pzs} = 7 \text{ pzs.}$$

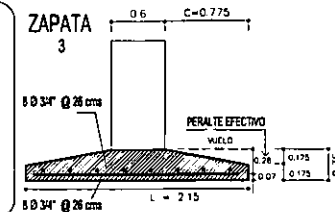
$$\text{@ ZAPATA 2} = \frac{295 \text{ cms}}{7\text{pzs} (2)} = 21.07 \text{ cms} = \text{@ } 21 \text{ cm}^2.$$

14 Ø # 7/8" @ 21 cms


$$A_s \text{ ZAPATA 3} = \frac{300,312.5 \text{ Kgr-m}}{1,400 \text{ Kgr/cm}^2 (0.8756) (28\text{cm})} = 8.78 \text{ cm}^2.$$

$$\text{N}^\circ \text{P.V ZAPATA 3} = \frac{8.78 \text{ cm}^2}{3/4'' \times 2.25 \text{ m}} = 3.90 \text{ pzs} = 4 \text{ pzs.}$$

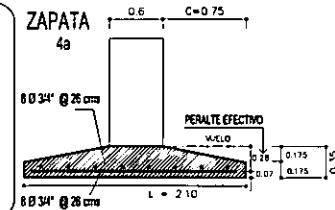
$$\text{@ ZAPATA 3} = \frac{215 \text{ cms}}{4\text{pzs} (2)} = 26.875 \text{ cms} = \text{@ } 26 \text{ cm}^2.$$

8 Ø # 1/4" @ 2 cms


$$A_s \text{ ZAPATA 4a} = \frac{300,312.5 \text{ Kgr-m}}{1,400 \text{ Kgr/cm}^2 (0.8756) (28\text{cm})} = 8.78 \text{ cm}^2.$$

$$\text{N}^\circ \text{P.V ZAPATA 4a} = \frac{8.78 \text{ cm}^2}{3/4'' \times 2.25 \text{ m}} = 3.90 \text{ pzs} = 4 \text{ pzs.}$$

$$\text{@ ZAPATA 4a} = \frac{215 \text{ cms}}{4\text{pzs} (2)} = 26.875 \text{ cms} = \text{@ } 26 \text{ cm}^2.$$

8 Ø # 1/4" @ 2 cms

C) DISEÑO DE LAS ZAPATAS AISLADAS (POR CORTANTE "V").

1. Cálculo del cortante a una distancia "d" (por zapata) según la siguiente fórmula:

$$V_d = Rt \times C \times L$$

$$D = \frac{V_d}{L \times d} \quad D < 4.2 \text{ Kgr/cm}^2 \text{ (esfuerzo admisible)}$$

V_d = Cortante en la zapata
 Rt = Resistencia del terreno = 10,000 Kgr/m²
 C = Vuelo de la zapata
 L = onglud de desplantado por cara
 D = esfuerzo del cortante
 d = orla efectiva calculado

$$V_d \text{ ZAPATA 1} = 10,000 \text{ Kgr/m}^2 \times 0.95\text{m} \times 2.5\text{m} = 23,750 \text{ kgr.}$$

$$d_{\text{ZAPATA 1}} = \frac{23,750 \text{ Kgr}}{250\text{cm} \times 28\text{cm}} = 3.39 \text{ kgr/cm}^2.$$

3.39 < 4.2 Kgr/cm² ✓

$$V_d \text{ ZAPATA 2} = 10,000 \text{ Kgr/m}^2 \times 1.175\text{m} \times 2.95\text{m} = 34,662.5 \text{ kgr.}$$

$$d_{\text{ZAPATA 2}} = \frac{34,662.5 \text{ Kgr}}{295\text{cm} \times 28\text{cm}} = 4.19 \text{ kgr/cm}^2.$$

4.19 < 4.2 Kgr/cm² ✓

$$V_d \text{ ZAPATA 3} = 10,000 \text{ Kgr/m}^2 \times 0.775\text{m} \times 2.15\text{m} = 16,662.5 \text{ kgr.}$$

$$d_{\text{ZAPATA 3}} = \frac{16,662.5 \text{ Kgr}}{215\text{cm} \times 28\text{cm}} = 2.76 \text{ kgr/cm}^2.$$

2. < 4.2 Kgr/cm² ✓

$$V_d \text{ ZAPATA 4a} = 10,000 \text{ Kgr/m}^2 \times 0.75\text{m} \times 2.10\text{m} = 15,750 \text{ kgr.}$$

$$d_{\text{ZAPATA 4a}} = \frac{15,750 \text{ Kgr}}{210\text{cm} \times 28\text{cm}} = 2.67 \text{ kgr/cm}^2.$$

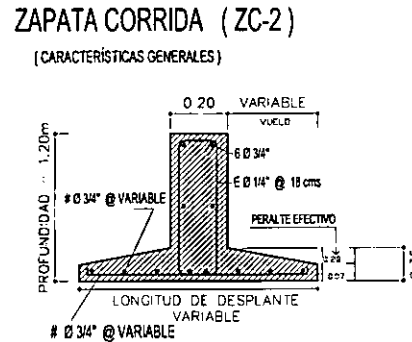
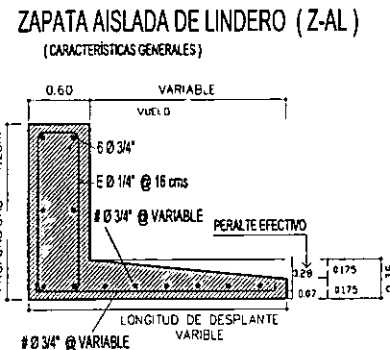
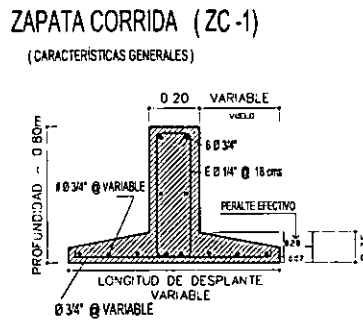
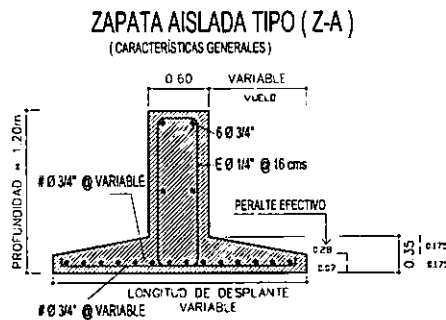
2. < 4.2 Kgr/cm² ✓

CEGEDIC: ESTRUCTURA / MEMORIA DE CALCULO

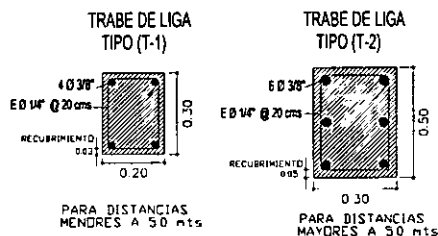
Finalmente, respecto a la profundidad de la cimentación se observaron los siguientes criterios:

- Consideración de la alta resistencia del terreno (10 Ton /m²)
- Observación de campo sobre la profundidad de la capa resistente del terreno (a solo 0.30m aprox.)
- Solución de las construcciones aledañas (de 0.60m a 1.20m de profundidad de cimentación)

Así, el diseño general de los elementos de la cimentación queda:



TRABES DE LIGA
(CARACTERÍSTICAS GENERALES)



En resumen, el sistema estructural propuesto para el CEGEDIC se puede considerar integrado por los siguientes elementos:

A. EN LA SUPER ESTRUCTURA:

ELEMENTOS DE LA SUPER ESTRUCTURA	1	COLUMNA TIPO	COLUMNA TIPO 1 / 0.60m x 0.40m x h = 60m
	2	LARGUEROS TIPO	ARQUERO TIPO 1 / L = 2.10m
			ARQUERO TIPO 2 / L = 2.25m
			ARQUERO TIPO 3 / L = 2.45m
			ARQUERO TIPO 4 / L = 2.65m
			ARQUERO TIPO 5 / L = 2.80m
ARQUERO TIPO 6 / L = 3.65m			
ARQUERO TIPO 7 / L = 3.45m			
ARQUERO TIPO 8 / L = 3.25m			
ARQUERO TIPO 9 / L = 2.85m			
3	LOSACERO	LEMNA CALAVANZATA AM 101 EMSA / CALIBRE 22 366m x 10610	
4	ARMADURAS SECUNDARIAS	ARMADURA SECUNDARIA 1 / L = 8.70m x h = 0.875m	
		ARMADURA SECUNDARIA 2 / L = 5.6m x h = 0.875m	
5	ARMADURAS PRINCIPALES	ARMADURA PRINCIPAL 1 / L = 11.40m x h = 1.425m	
		ARMADURA PRINCIPAL 2 / L = 9.15m x h = 1.145m	
		ARMADURA PRINCIPAL 3 / L = 7.82m x h = 0.9775m	
		ARMADURA PRINCIPAL 4 / L = 5.55m x h = 0.925m	
6	ANCLAJE DE TENSO ESTRUCTURAS	ANCLAJE 1 (SOBRE PISO)	
		ANCLAJE 2 (SOBRE MURD)	

NOTA: SE RECOMIENDA VER PLANOS DE DETALLES

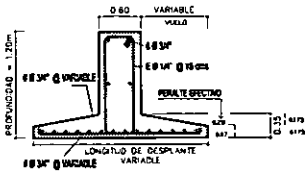
B. EN LA INFRAESTRUCTURA:

ELEMENTOS DE LA INFRA ESTRUCTURA	1	ZAPATAS AISLADAS	ZAPATA TIPO 1 / L = 2.50m x h = 1.20m ZAPATA TIPO 2 / L = 2.90m x h = 1.20m ZAPATA TIPO 3 / L = 2.15m x h = 1.20m
	2	ZAPATAS AISLADAS DE LINDERO	ZAPATA TIPO 2a / L = 2.90m x h = 1.20m
			ZAPATA TIPO 3a / L = 2.15m x h = 1.20m
	3	ZAPATAS CORRIDAS	ZAPATA CORRIDA TIPO 1 / L = 0.80m x h = 0.80m
			ZAPATA CORRIDA TIPO 2 / L = 1.0m x h = 1.0m
	4	ANCLAJE DE TENSO ESTRUCTURAS	ANCLAJE TIPO 1 / SOBRE PISO
			ANCLAJE TIPO 2 / SOBRE MURD
5	CIMIENTOS SUPERFICIALES	CIMIENTO SUPERFICIAL TIPO 1 / 0.20m x 0.20m x h = 0.35m (EMPAFADOS EN PASOS A CUBIERTO Y ARRILLAS)	
		MURO DE CARGA TIPO 1 / SECCION 0.20m (FORJ PPA.)	
6	MUROS DE CONTENCIÓN / CARGA	MURO DE CONTENCIÓN TIPO 1 / SECCION 0.20m (CISTERNAS)	
		MURO DE CONTENCIÓN TIPO 2 / SECCION 0.20m (CISTERNAS)	
7	TRABES DE LIGA	TRABE DE LIGA TIPO 1 / 0.20m x 0.30m	
		TRABE DE LIGA TIPO 2 / 0.30m x 0.50m	

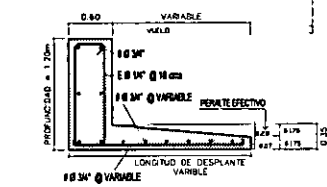
NOTA: Para mayor información ver los planos estructurales respectivos.

PLANTEAMIENTO GENERAL: 7 ELEMENTOS BÁSICOS DE LA CIMENTACIÓN (DETALLES SIN ESCALA)

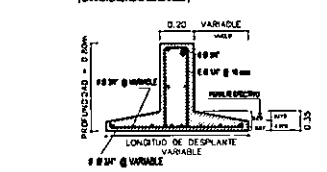
1 ZAPATA AISLADA TIPO (Z-A) (CARACTERÍSTICAS GENERALES)



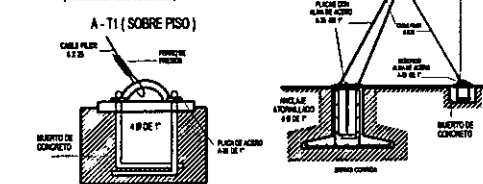
2 ZAPATA AISLADA DE LINDERO (Z-AL) (CARACTERÍSTICAS GENERALES)



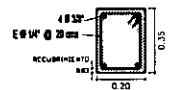
3 ZAPATA CORRIDA (ZC) (CARACTERÍSTICAS GENERALES)



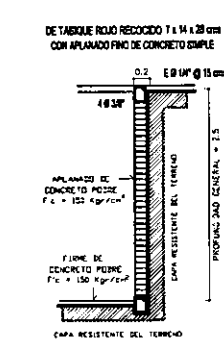
4 ANCLAJE DE TENSOR (A-T) PARA TENSO-ESTRUCTURAS (CARACTERÍSTICAS GENERALES)



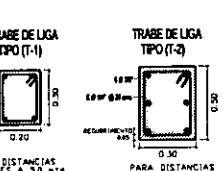
5 CIMENTO SUPERFICIAL - CS (CARACTERÍSTICAS GENERALES) PARA ABRIETES Y PASOS A ACUBIERTO



6 MURO DE CONTENCIÓN (CARACTERÍSTICAS GENERALES)



7 TRABES DE LIGA (CARACTERÍSTICAS GENERALES)



SIMBOLOGÍA

NOTAS

GENERALIDADES:

- LA RESERVA DEL TERRENO CONSERVADA ES DE PLENO #10 / m²
- TODO EL SISTEMA DE CIMENTACIÓN ESTÁ BASADO EN CINCO ELEMENTOS
- ZAPATA AISLADA (SOPORTE GENERAL DE LAS CARGAS)
- ZAPATA AISLADA DE LINDERO (PARA LINEAS CONSTRUCTIVAS)
- ZAPATA CORRIDA (PARA ELEMENTOS BAJOS 1/00 CON POCO PESO)
- CIMENTACIÓN SUPERFICIAL PARA PASOS A CUBIERTO Y ABRIETES
- MURO DE CONTENCIÓN (PARA CONTENEDORES Y TANGQUES REPOSOS)
- TRABES DE LIGA PARA MANTENER EL SISTEMA UNIDO

LAS COTAS SOBRE EL PLANO SIEMPRE ESTÁN A LEO O CERRIORS SE RECOMIENDAN QUE SEAN VERIFICADAS EN CADA CASO

TODAS LAS COTAS ESTÁN EN METROS

LOS DETALLES DEL SISTEMA ESTRUCTURAL ESTÁN DISEÑADOS EN ESCALA

LA RESERVA DE LOS ESPACIOS CUBIERTOS DEBE DE SER 250 kg/m² EN UNIDAD DEL SISTEMA METRICO DEL CEMENTO DEBEN SER 1000 kg/m³ EN UNIDAD DEL SISTEMA METRICO DEL CEMENTO DEBEN SER 1000 kg/m³

EL ACERO DE REFORZO SERA GRADO DURO CON LIMITE DE FLUJEN EN TONELADAS = 42000 kg/cm² Y TENSIL EN TONELADAS EN LA TABLA DE HORMIGÓN

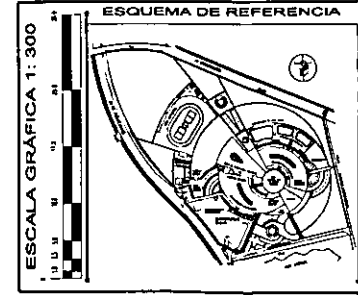
LAS LONGITUDES Y SEPARACIONES DE BARRAS SE INDICAN EN QUANTITATIVOS Y LA DESIGNACION DE LAS BARRAS SE HAN EN PLACAS

DADOS:

- RECOMIENDAMOS USAR EL REFORZO CEMENTADO
- EL ACERO DE REFORZO DEBE DE SER DE LAS BARRAS
- EL ACERO DE REFORZO DEBE DE SER DE LAS BARRAS

ARMADOS Y ANCLAJES:

- NO SE DEBERA TRABAJAR MAS DEL 50% DEL REFORZO
- LOS ANCLAJES DE BARRAS SE HAN EN TONELADAS
- EL ANCLAJE DE BARRAS SE HAN EN TONELADAS
- EL ANCLAJE DE BARRAS SE HAN EN TONELADAS
- EL ANCLAJE DE BARRAS SE HAN EN TONELADAS
- EL ANCLAJE DE BARRAS SE HAN EN TONELADAS
- EL ANCLAJE DE BARRAS SE HAN EN TONELADAS



CEGEDIC

CIMENTACIÓN (PLANTEAMIENTO GENERAL)

PLANTA ARQUITECTÓNICA GENERAL

PROYECTO: ENTRA ENERO 2004

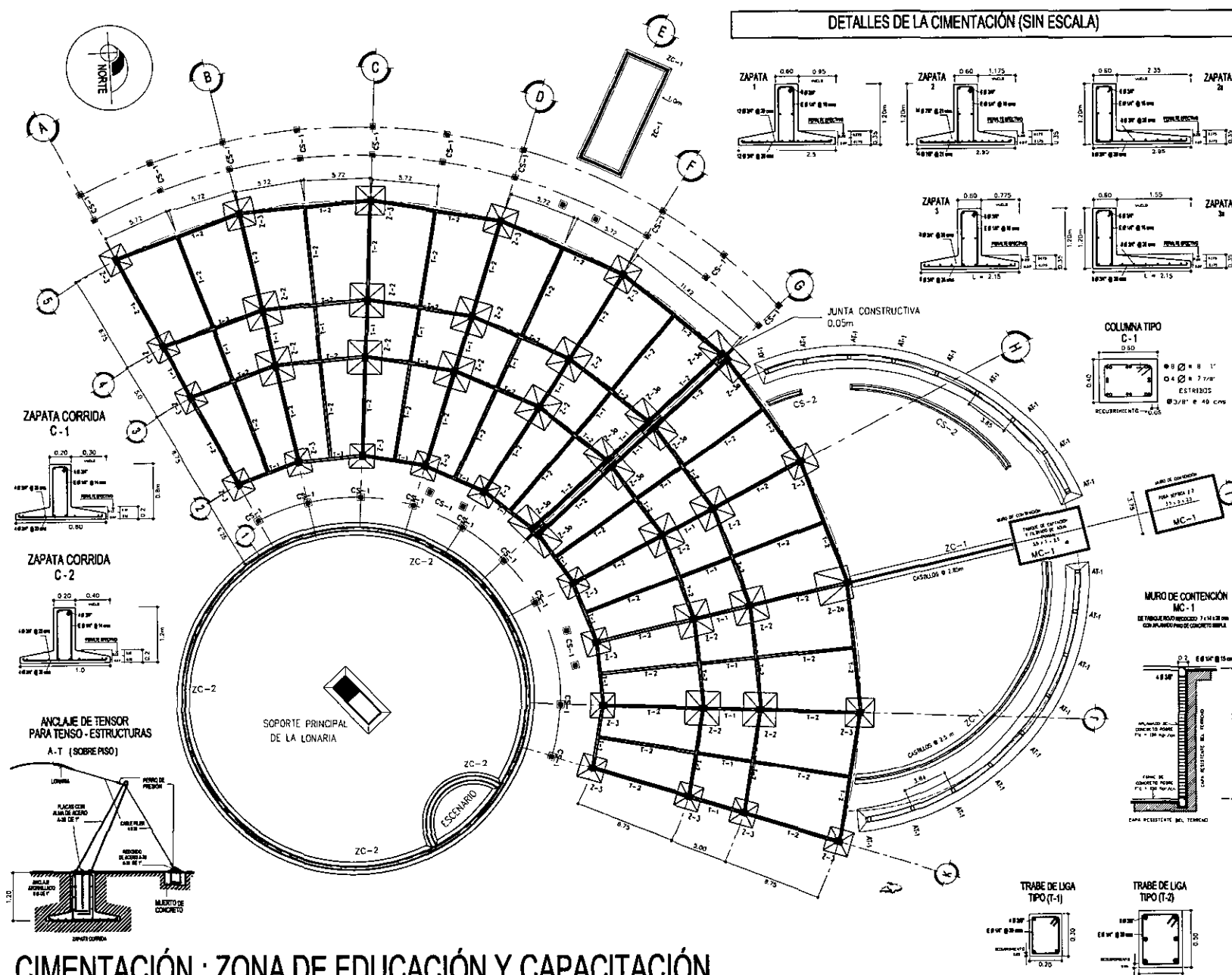
CLAVE: E-1

ESCALA: 1:300

METROS

PLANTA ARQUITECTÓNICA GENERAL

CEGEDIC: ESTRUCTURA / PLANO ESPECÍFICO DE INFRA ESTRUCTURA (CIMENTACIÓN) E-2

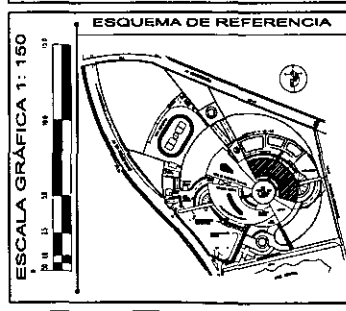


SIMBOLOGÍA

- NOTAS**
- GENERALIDADES:**
- LA RESISTENCIA DEL TERRENO CONSIDERADA ES DE 10.000 kgf / cm²
 - LAS COTAS EN EL PLANO PUEDEN ESTAR A Ejes O CENTROS ES RECOMENDABLE QUE SEAN VERIFICADAS EN CADA CASO
 - TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS
 - LOS DETALLES DEL SISTEMA ESTRUCTURAL ESTAN DIBUJADOS SIN ESCALA
 - LA RESISTENCIA DE LOS CONCRETOS EMPLEADOS SERA DE 240 kgf / cm² EN MENOS CASO DESEA MODIFICAR EL ESTUDIO DEBE INFORMAR A CEGEDIC
 - EL ACERO EMPLEADO SERA DE GRADO 40000 CON PARTES DE REFUERZO EN PISO Y BASTONES EN VIGAS
 - LAS LONGITUDES Y SEPARACIONES DE VARILLAS SE DA EN PASADAZOS EN CENTENARIOS Y LA DISTRIBUCION DE LAS VARILLAS SE DA EN PASADAZOS

- DADOS:**
- RECOMENDAMOS LUNES AL REFUERZO LONGITUDINAL IGUAL A 300 cm O EL MAYOR DIAMETRO DE LAS VARILLAS
 - NO SE DEBEAN TRABAJAR EN CUALQUIER TIPO DE CLIMA EXTREMO

- ARMADOS Y ANCLAJES:**
- EN LA CORDERA, EL ACERO DEBE SER DEL 50% DEL REFUERZO PRINCIPAL EN UN MARGEN DE 1.00 METRO DE LOS EXTREMOS DE LA CORDERA
 - LOS ANCLAJES DEBEN SER IGUAL A 3 VECES EL DIAMETRO DE LA VARILLA
 - EN TODOS LOS DOMINIOS PARA ANCLAJES O CAMBIOS DE PUNTO DE REFUERZO DEBEN SER IGUAL A 3 VECES EL DIAMETRO DE LA VARILLA
 - EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA COSA, TODO EL REFUERZO DEBEN SER LOS BASTONES EXTREMOS DE ANCLAJES EN SUS EXTREMOS, LA LONGITUD AJUSTADA SEGUN EL DIAMETRO DE LAS VARILLAS
 - LA SEPARACION DE LOS ESTIROS DE CONTENCION DEBE SER IGUAL A 300 cm O EL MAYOR DIAMETRO DEL REFUERZO PRINCIPAL
 - SI POR ALGUNA RAZON, LOS ESTIROS NO QUISIERAN SER REFORZADOS, DEBE SER REFORZADO CON UN PASADOR ADICIONAL EN LA LONGITUD QUE SEA NECESARIA



CEGEDIC

PLANO DE CIMENTACIÓN

ZONA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN

PROYECTO

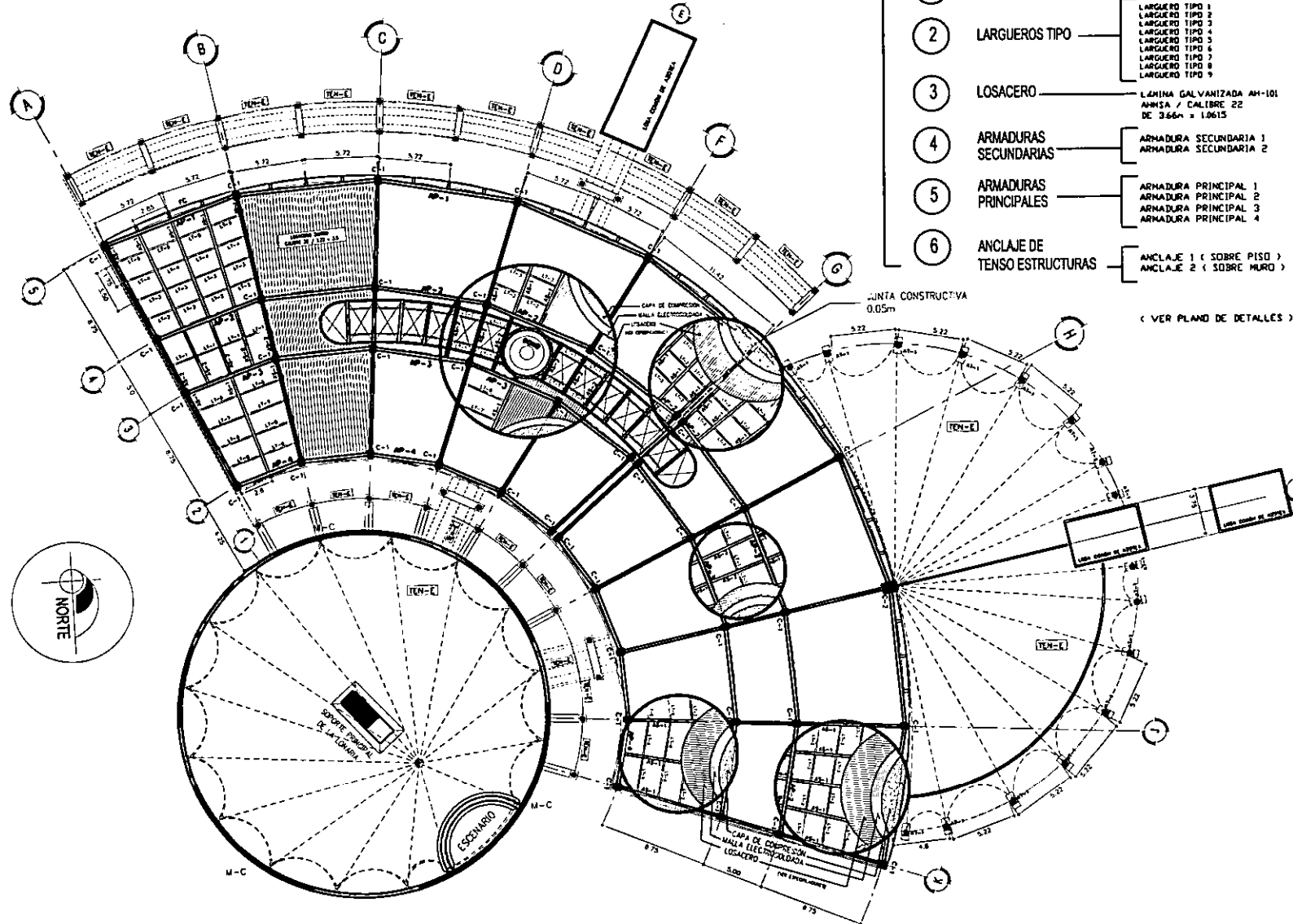
ESCALA: 1:150

UNIDAD: METROS

CLAVE: E-2

CIMENTACIÓN.: ZONA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN

PLANTEAMIENTO GENERAL : 6 ELEMENTOS BÁSICOS EN LA SUPER ESTRUCTURA



- 1 COLUMNA TIPO — COLUMNA TIPO 1
 - 2 LARGUEROS TIPO — LARGUERO TIPO 1
LARGUERO TIPO 2
LARGUERO TIPO 3
LARGUERO TIPO 4
LARGUERO TIPO 5
LARGUERO TIPO 6
LARGUERO TIPO 7
 - 3 LOSACERO — LAMINA GALVANIZADA AM-101
ANCHA / CALIBRE 22
DE 3.66m x 1.0615
 - 4 ARMADURAS SECUNDARIAS — ARMADURA SECUNDARIA 1
ARMADURA SECUNDARIA 2
 - 5 ARMADURAS PRINCIPALES — ARMADURA PRINCIPAL 1
ARMADURA PRINCIPAL 2
ARMADURA PRINCIPAL 3
ARMADURA PRINCIPAL 4
 - 6 ANCLAJE DE TENSO ESTRUCTURAS — ANCLAJE 1 (SOBRE PISO)
ANCLAJE 2 (SOBRE MURO)
- (VER PLANO DE DETALLES)

SIMBOLOGIA			
C-1	COLUMNA TIPO 1	AP-1	ARMADURA PRINCIPAL TIPO 1
C-2	COLUMNA TIPO 2	AP-2	ARMADURA PRINCIPAL TIPO 2
AS-1	ARMADURA SECUNDARIA TIPO 1	AP-3	ARMADURA PRINCIPAL TIPO 3
AS-2	ARMADURA SECUNDARIA TIPO 2	AP-4	ARMADURA PRINCIPAL TIPO 4
LI	LARGUERO TIPO 1	AP-5	ARMADURA PRINCIPAL TIPO 5
MC-1	MURO DE CARGA TIPO 1	AP-6	ARMADURA PRINCIPAL TIPO 6
		AP-7	ARMADURA PRINCIPAL TIPO 7
		AT-1	ANCLAJE TIPO 1
		AT-2	ANCLAJE TIPO 2
		AT-3	ANCLAJE TIPO 3
		AT-4	ANCLAJE TIPO 4
		AT-5	ANCLAJE TIPO 5
		AT-6	ANCLAJE TIPO 6
		AT-7	ANCLAJE TIPO 7

NOTAS

GENERALIDADES:

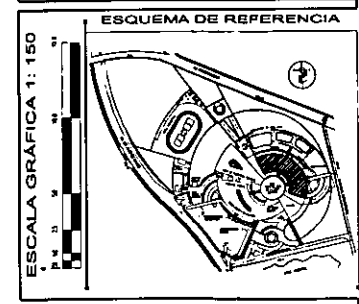
- LA MEMORIA DEL PROYECTO CONSERVARA ES DE 11/25 1/2
- LAS COTAS MEDEN EL PLANO MEDIDA ESTAR A LA O CENTRO DE LAS COLUMNAS QUE SEAN APUNTADES EN FORMA DE UNO
- TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS
- LOS METALES DEL SISTEMA ESTRUCTURAL ESTAN ORIENTADOS EN UNO DE LOS SENTIDOS DE LOS EJES DE COORDINADAS (NORTE O SUR) DEBEN DE SER MARCADOS EN UN DIBUJO CON UNO DE LOS SIGUIENTES SIMBOLOS: --- PARA UNO Y --- PARA OTRO (SALVO CANTO)
- EL CANTO DE UNO DE LOS SIGUIENTES SIMBOLOS DEBE SER MARCADO EN LA TABLA DE VARIAS
- LAS COLUMNAS Y VARIAS DEBEN DE MARCARSE EN UN DIBUJO EN UNO DE LOS SIGUIENTES SIMBOLOS: --- PARA UNO Y --- PARA OTRO (SALVO CANTO)

DADOS:

- REINFORZADOS LARGOS AL REDONDO CON DIAMETRO DE 12.5 mm O EL MAYOR VALOR DE LAS VARIAS EN UN DIBUJO CON UNO DE LOS SIGUIENTES SIMBOLOS: --- PARA UNO Y --- PARA OTRO (SALVO CANTO)
- REINFORZADOS LARGOS AL REDONDO CON DIAMETRO DE 12.5 mm O EL MAYOR VALOR DE LAS VARIAS EN UN DIBUJO CON UNO DE LOS SIGUIENTES SIMBOLOS: --- PARA UNO Y --- PARA OTRO (SALVO CANTO)

ARMADOS Y ANCLAJES:

- EL ANCLAJE DEBEN MARCARSE CON UNO DE LOS SIGUIENTES SIMBOLOS: --- PARA UNO Y --- PARA OTRO (SALVO CANTO)
- EL ANCLAJE DEBEN MARCARSE CON UNO DE LOS SIGUIENTES SIMBOLOS: --- PARA UNO Y --- PARA OTRO (SALVO CANTO)
- EL ANCLAJE DEBEN MARCARSE CON UNO DE LOS SIGUIENTES SIMBOLOS: --- PARA UNO Y --- PARA OTRO (SALVO CANTO)
- EL ANCLAJE DEBEN MARCARSE CON UNO DE LOS SIGUIENTES SIMBOLOS: --- PARA UNO Y --- PARA OTRO (SALVO CANTO)
- EL ANCLAJE DEBEN MARCARSE CON UNO DE LOS SIGUIENTES SIMBOLOS: --- PARA UNO Y --- PARA OTRO (SALVO CANTO)
- EL ANCLAJE DEBEN MARCARSE CON UNO DE LOS SIGUIENTES SIMBOLOS: --- PARA UNO Y --- PARA OTRO (SALVO CANTO)
- EL ANCLAJE DEBEN MARCARSE CON UNO DE LOS SIGUIENTES SIMBOLOS: --- PARA UNO Y --- PARA OTRO (SALVO CANTO)
- EL ANCLAJE DEBEN MARCARSE CON UNO DE LOS SIGUIENTES SIMBOLOS: --- PARA UNO Y --- PARA OTRO (SALVO CANTO)
- EL ANCLAJE DEBEN MARCARSE CON UNO DE LOS SIGUIENTES SIMBOLOS: --- PARA UNO Y --- PARA OTRO (SALVO CANTO)
- EL ANCLAJE DEBEN MARCARSE CON UNO DE LOS SIGUIENTES SIMBOLOS: --- PARA UNO Y --- PARA OTRO (SALVO CANTO)



SUPER ESTRUCTURA.: ZONA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN

CEGEDIC

PLANO DE SUPERESTRUCTURA

ZONA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN

PROYECTO 1

ESTADO DE DISEÑO

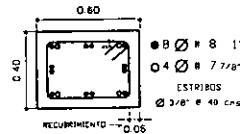
CLAVE E-3

ESCALA: 1:150

UNIDAD: METROS

6 TIPOS DE ELEMENTOS BÁSICOS EN LA SUPER ESTRUCTURA / DETALLES (SIN ESCALA)

1 COLUMNA TIPO C-1



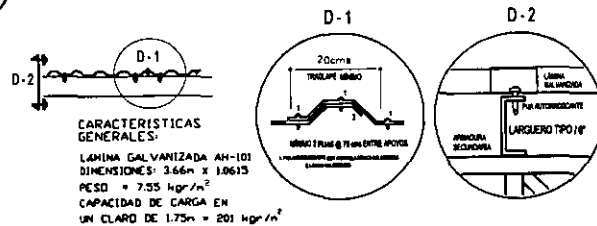
2 LARGUEROS TIPO



CARACTERÍSTICAS GENERALES:
I = 71.86
PESO = 12.29 kg/m
CAPACIDAD DE CARGA EN UN CLARO DE 3.00 = 201 TON

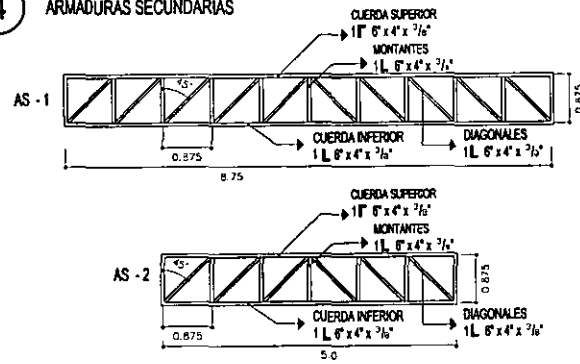
LT-1 CANAL OPS 6" L=2.10	LT-2 CANAL OPS 6" L=2.25	LT-3 CANAL OPS 6" L=2.45
LT-4 CANAL OPS 6" L=2.65	LT-5 CANAL OPS 6" L=2.85	LT-6 CANAL OPS 6" L=3.65
LT-7 CANAL OPS 6" L=3.45	LT-8 CANAL OPS 6" L=3.25	LT-9 CANAL OPS 6" L=2.85

3 LOSACERO

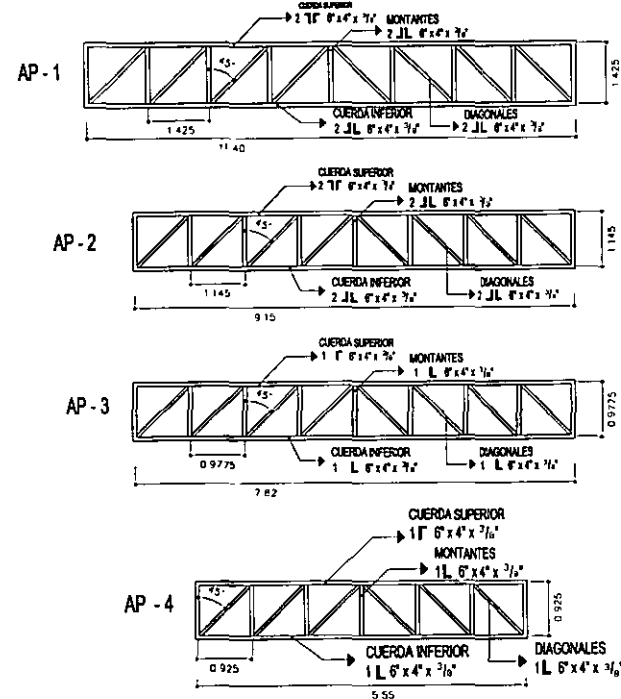


CARACTERÍSTICAS GENERALES:
LÁMINA GALVANIZADA AH-101
DIMENSIONES: 3.66m x 1.8615
PESO = 7.55 kg/m²
CAPACIDAD DE CARGA EN UN CLARO DE 1.75m = 201 kg/m²

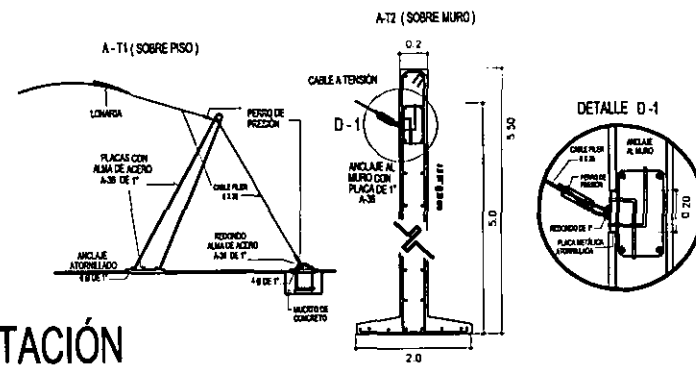
4 ARMADURAS SECUNDARIAS



5 ARMADURAS PRINCIPALES



6 ANCLAJES PARA TENSO ESTRUCTURAS (CRITERIOS GENERALES EN LA SUPER ESTRUCTURA)



SIMBOLOGÍA

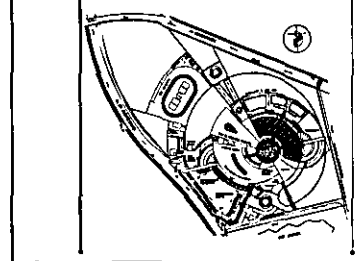
C-1 COLUMNA TIPO 1	AP-1 ARMADURA PRINCIPAL TIPO 1	AP-2 ARMADURA PRINCIPAL TIPO 2
AP-3 ARMADURA PRINCIPAL TIPO 3	AP-4 ARMADURA PRINCIPAL TIPO 4	AT-1 ANCLAJE PARA TENSO TIPO 1
LT-1 LARGUERO TIPO 1	AS-1 ARMADURA SECUNDARIA TIPO 1	AS-2 ARMADURA SECUNDARIA TIPO 2
MC-1 MONTANTE TIPO 1	MC-2 MONTANTE TIPO 2	MC-3 MONTANTE TIPO 3
MC-4 MONTANTE TIPO 4	MC-5 MONTANTE TIPO 5	MC-6 MONTANTE TIPO 6

(VERSE) TIPO DE ESTRUCTURA

NOTAS

- GENERALIDADES:**
- LA RESERVA DEL TERRENO CONSERVARA ES DE 10.000 kg / m²
 - LAS COTAS EN EL PLANO PUEDEN ESTAR A BASE O CENTRO SI NO SE INDICAN DE LO CONTRARIO.
 - EN LAS COTAS ESTAN EN METROS.
 - LOS DETALLES DEL SISTEMA ESTRUCTURAL ESTAN ORIENTADOS EN ESCALA.
 - LA REALIZACIÓN DE LOS CONCRETOS EMPLEADOS DEBE SER EN UN MÓDULO DE 1.20x1.20x1.20 M. SALVO CANTOS DE MÓDULO 0.60x0.60x1.20 M.
 - EN LOS PUNTO Y CANTOS DEBEN PUNTEARSE CON UN MÓDULO DE 0.60x0.60x1.20 M. SALVO CANTOS DE MÓDULO 0.30x0.30x1.20 M.
 - LAS LONGITUDES Y SEPARACIONES DE VARILLAS DE HIERRO EN LAS VIGAS, EN LOS CIMENTOS Y EN LAS COLUMNAS SE DA EN PASADAS.
- DAOS:**
- RECORRIDOS LARGOS AL REQUERIDO LONGITUDINAL: 300 CM. O EL MAYOR DIAMETRO DE LAS VARILLAS.
 - RECORRIDOS LARGOS AL REQUERIDO PERIFERICO: 300 CM. O EL MAYOR DIAMETRO DE LAS VARILLAS.
- ARMADOS Y ANCLAJES:**
- RECORRIDOS LARGOS AL REQUERIDO LONGITUDINAL: 300 CM. O EL MAYOR DIAMETRO DE LAS VARILLAS.
 - RECORRIDOS LARGOS AL REQUERIDO PERIFERICO: 300 CM. O EL MAYOR DIAMETRO DE LAS VARILLAS.
 - EN LOS PUNTO Y CANTOS DEBEN PUNTEARSE CON UN MÓDULO DE 0.60x0.60x1.20 M. SALVO CANTOS DE MÓDULO 0.30x0.30x1.20 M.
 - EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA COTA, EN EL RECORRIDO LONGITUDINAL Y PERIFERICO DEBEN SER DE 300 CM. O EL MAYOR DIAMETRO DE LAS VARILLAS.
 - EN LAS SEPARACIONES DE LAS VARILLAS DE HIERRO EN LAS VIGAS, EN LOS CIMENTOS Y EN LAS COLUMNAS SE DA EN PASADAS.
 - EN LOS PUNTO Y CANTOS DEBEN PUNTEARSE CON UN MÓDULO DE 0.60x0.60x1.20 M. SALVO CANTOS DE MÓDULO 0.30x0.30x1.20 M.
 - RECORRIDOS LARGOS AL REQUERIDO LONGITUDINAL: 300 CM. O EL MAYOR DIAMETRO DE LAS VARILLAS.
 - RECORRIDOS LARGOS AL REQUERIDO PERIFERICO: 300 CM. O EL MAYOR DIAMETRO DE LAS VARILLAS.

ESQUEMA DE REFERENCIA



SUPER ESTRUCTURA: ZONA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN

CEGEDIC

CENTRO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

PLANO / DETALLES DE LA SUPER ESTRUCTURA

ZONA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN

PROYECTO: EDIFICIO CULTURAL DEL ESTADO DE MÉXICO

ERNA ENRIGOS SOBÁ

CLAVE E-4

TRAZA: ESTRUCTURA / PLANO / DETALLES DE LA SUPER ESTRUCTURA

CON ESCALA: 1/100

10.2. INSTALACIÓN HIDRÁULICA: MEMORIA DE CÁLCULO Y PLANOS DE INSTALACIÓN

Las instalaciones hidráulicas tienen por objetivo abastecer de agua, potable y/o de reuso, a los muebles sanitarios y equipos requeridos en un proyecto arquitectónico. Su funcionamiento es a través de tuberías, conexiones, válvulas de control y accesorios. Está compuesta por una red de agua fría y una de agua caliente, cuya diferencia principal es que esta última emplea dispositivos para elevar la temperatura del agua y conducirla hasta donde se requiera en la cantidad y calidad adecuadas.

El diseño y cálculo de la instalación hidráulica para el CEGEDIC se basa en las condiciones y consideraciones analizadas en el capítulo 3. Normatividad, tema 3.2. Normatividad para instalaciones, donde se revisan tres documentos normativos:

1. Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal; Arts. 150,151,152 y el Artículo Noveno Transitorio –literal C).
2. Minusválidos y ancianos como usuarios de la arquitectura, UNAM.
3. Recomendaciones de diseño, INSEN.

Además, se ha estudiado el:

4. REGLAMENTO DE INGENIERÍA SANITARIA, relativo a edificios, publicado en el diario oficial en 1964 y vigente hasta la fecha; Arts. 54,56,68,69,70 y 71.

El procedimiento general para el diseño y cálculo de la instalación hidráulica es el siguiente:

Instalación Hidráulica :

1. Requerimientos de consumo de agua
2. Cálculo de Cisterna general
3. Cálculo del diámetro de la Toma domiciliaria
4. Cálculo del diámetro de los Ramales hidráulicos, método de "Hunter"
5. Cálculo del sistema hidroneumático
6. Cálculo del consumo e instalaciones para agua caliente
7. Instalaciones para riego

Dicho procedimiento tiene como apoyo la siguiente bibliografía:

Zepeda, S. "Manual de instalaciones: hidráulicas, sanitarias, aire, gas y vapor". Ed. Limusa. 2ª. Edición. México, 1995.

CONSIDERACIONES PREVIAS:

El R.C.D.F, Artículo Noveno Transitorio –literal C: clasifica al CEGEDIC como una construcción:

<input type="checkbox"/> T - C	Tipo II. Servicios, en II.4 Educación y Cultura.
---------------------------------------	--

establece que su demanda diaria de consumo de agua será:

en áreas de EDUCACIÓN	25 lts/ alumno/ turno
en áreas de RECREACIÓN	25 lts/ asistente/ día
en áreas de ADMINISTRACIÓN	25 lts/ trabajador/ día
en áreas de HABITACIÓN	150 lts/ habitante/ día
para RIEGO	5 lts x m ² / día

EQUIPO:

La instalación hidráulica de agua fría consta de:

- | | |
|--------------------------|---|
| a) Derivación hidráulica | Es la tubería de la red de agua fría que alimenta directamente a los muebles sanitarios que la requieran, de una planta o un nivel. |
| b) Columna hidráulica | Tubería de la red de agua fría, generalmente vertical, que alimenta a las derivaciones hidráulicas. |
| c) Distribuidor | Tubería que alimenta directamente a las columnas hidráulicas, generalmente horizontal, y puede estar en cualquier planta. |
| d) Jarro de aire | Tubería que sirve para eliminar el aire suelto contenido en el agua, mismo que puede causar problemas en el escurrimiento de líquido. |

La instalación hidráulica de agua caliente consta de:

- | | |
|--------------------------|--|
| e) Derivación hidráulica | Es la tubería de la red de agua caliente que alimenta directamente a los muebles sanitarios que la requieran, de una planta o un nivel. |
| f) Columna hidráulica | Tubería de la red de agua caliente, generalmente vertical, que alimenta a las derivaciones hidráulicas. |
| g) Jarro de aire | Tubería que sirve para eliminar el aire suelto y el exceso de presión contenido en el agua, mismo que puede causar problemas en el escurrimiento de líquido. |

MATERIALES:

La instalación hidráulica precisa de materiales muy resistentes al impacto, la corrosión y a la vibración, tales como:

- | | |
|-----------------------|---|
| a) Cobre | Se emplea en tuberías ocultas o internas, es resistente a la corrosión, pero no así al trabajo rudo, y dado que sus paredes son lisas reducen la pérdida de carga. Es durable, de una sola pieza, peso muy reducido, no se disuelve ni es disuelto por el agua fría o caliente. Su costo es elevado y requiere de mano de obra calificada. Existen en el mercado tres tipos: "M" uso doméstico, "L" uso más específico, y "K" uso industrial. |
| b) Hierro galvanizado | Se emplea en tuberías expuestas a la intemperie, ya que es resistente al trabajo rudo y los golpes. Existen en el mercado dos tipos: "Cédula 40" de hasta 10.5 kg/cm ² de presión máxima, y el "Cédula 80" de hasta 21.2 kg/cm ² de presión máxima. |

En el CEGEDIC se empleará tubería de Hierro galvanizado para exteriores y de Cobre para interiores tipo "M" para la red de agua fría y tipo "L" para la red de agua caliente.

CEGEDIC: INSTALACIÓN HIDRAULICA / MEMORIA DE CÁLCULO

1. REQUERIMIENTOS DE CONSUMO DE AGUA POTABLE.

TABLA 54

CEGEDIC: Requerimiento mínimo de agua potable (R.C.D.F., Artículo Noveno Transitorio – literal C)				
	ESPACIO	DOTACIÓN MÍNIMA DIARIA	USUARIOS o MTS ²	LITROS (lts) REQUERIDOS x DIA
ESENCIAL	Área de educación y capacitación	25 lts/ alumno/ turno	250 usuarios	6,250 lts
	Área de talleres	20 lts/ alumno/ turno	100 usuarios	2,000 lts
	Área de alojamiento	300lts/ huésped/ día	50 usuarios	15,000 lts
	Área de recreación social (Foro ppal.)	25 lts/ asistente/ día	300 usuarios	7,500 lts
	Área de entretenimiento (auditorio)	6 lts/ asiento/ día	150 asientos	900 lts
	Área deportiva con baños vestidores	150lts/ asistente/ día	75 asistentes	11,250 lts
ADMÓN	Área de gobierno y administración	100 lts/ trabajador/ día	70 usuarios	7,000 lts
	Área de recreación social	25 lts/ asistente/ día	50 asistentes	1,250 lts
SERVICIOS	Área de comedor	12 lts/ asistente/ día	100 usuarios	1,200 lts
	Área comercial	5 lts/ m ² / día	116 mts ²	580 lts
	Área de lavandería general	40 lts/kg de ropa seca	20 kgr	800 lts
	Área de estacionamientos	2 lts/ m ² / día	1250 mts ²	2,500 lts
	Área de jardines (riego) Se pretende disminuir la demanda hasta en un 70% con la captación de agua pluvial y de reciclaje	5 lts/ m ² / día	14,700 mts ²	73,500 lts* (reducir el 70%) 22,000 lts
REQUERIMIENTO DE CONSUMO DIARIO TOTAL			78,230 Lts/día	

2. CÁLCULO DE CISTERNA GENERAL + RESERVA DE AGUA CONTRA INCENDIOS

1. CISTERNA GENERAL :

Debe contener 2 veces el consumo diario (78,230 lts) **AGUA POTABLE**

78,230 lts x 2 = **156,460 lts.**

• RESERVA CONTRA INCENDIOS :

5 lts x m² de construcción; así :

5 lts x 4,919 mts² construcción = **24,595 lts.**

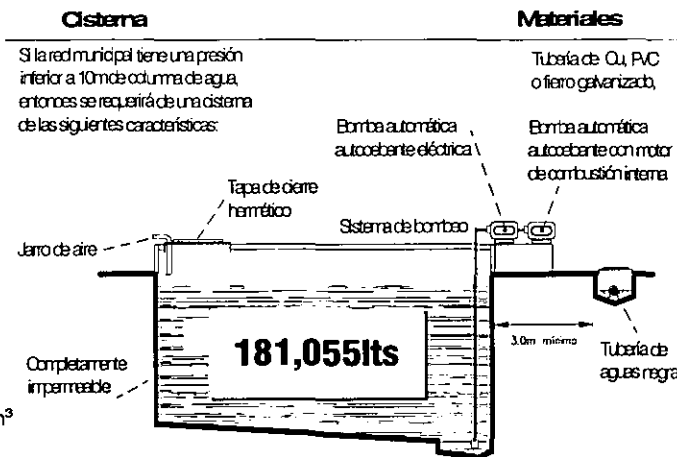
• CAPACIDAD TOTAL :

181,055 lts.

2. DIMENSIONAMIENTO:

Considerando que 1000lts = 1 m³ entonces :

181,055lts = **181.055 mts³.** → 7.5 mts x 7.5 mts x 3.25 mts (profundidad)



3. CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA TOMA DOMICILIARIA.

1. FÓRMULA 1, PARA CALCULAR EL DIÁMETRO DE LA TOMA DOMICILIARIA:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times 1.0 \text{ m/seg}}}$$

(gasto máximo diario total en m³/seg)

Donde:
4 = Constante de la fórmula
Q = Gasto máx. diario total
 $\pi = 3.141593$
1.0 m/seg = velocidad a la que correrá el agua

2. FÓRMULA 2, PARA CALCULAR EL GATO MÁXIMO DIARIO TOTAL (Q)

$$Q = v / t$$

Donde: Q = Gasto Máximo Diario
V = Volumen del consumo diario
t = Tiempo de servicio (lts /seg)

entonces:

Q = $\frac{78,230 \text{ lts}}{60 \text{ seg} \times 60 \text{ min} \times 24 \text{ hrs}}$ = **0.91 lts/seg GASTO MÁXIMO DIARIO.**

Además se debe considerar la velocidad del agua entubada de 1.2 mm³/seg; así:

0.91 lts / seg x 1.2 mm³/seg = **1.092 mm³/seg GASTO MÁXIMO DIARIO TOTAL.**

3. APLICACIÓN DE LA FÓRMULA 1

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0.001092 \text{ m}^3/\text{seg}}{\pi \times 1.0 \text{ m/seg}}} = 0.0373\text{m} = \mathbf{37.3 \text{ mm} = \varnothing 1 \frac{1}{2} \text{ "}}$$

4. CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LOS RAMALES HIDRÁULICOS . MÉTODO DE HUNTER.

El método de Hunter (U.S.A.,1932) consiste en el análisis y suma progresiva de las unidades mueble a las que se les dará el servicio de agua. Su desarrollo va de lo particular a lo general hasta sumar los requerimientos de todos los aparatos hidráulicos; así su proceso es el siguiente:

- a) Análisis de los aparatos hidráulicas
- b) Conversión a unidades mueble
- c) Suma de unidades mueble por núcleos
- d) Suma de unidades mueble por local
- e) Suma de unidades mueble por zonas de locales
- f) Suma total de unidades mueble
- g) Teniendo el total de unidades mueble se emplean las tablas de CURVA DE EQUIVALENCIAS, del método Hunter, para conocer el gasto máximo instantáneo, dato indispensable para el cálculo del diámetro de la tubería correspondiente.

1. PARA CALCULAR EL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA CORRESPONDIENTE SE EMPLEA LA SIGUIENTE FÓRMULA:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times 1.5 \text{ m/seg}}}$$

(gasto máximo instantáneo m³/seg)

Donde:
4 = Constante de la fórmula
Q = Gasto máx. instantáneo
 $\pi = 3.141593$
1.5 m/seg = velocidad a la que correrá el agua

CEGEDIC: INSTALACIÓN HIDRÁULICA /

MEMORIA DE CÁLCULO

La Tabla de equivalencias de los aparatos hidráulicos en UNIDADES MUEBLE es el punto de partida del método. **TABLA 55**

Equivalencias de los aparatos hidráulicos en unidades mueble, Hunter.			
APARATO HIDRÁULICO	SERVICIO	TIPO DE APARATO	UNIDADES MUEBLE (UM)
Excusado (WC)	Público	Flujómetro	10
Mingitorio	Público	Flujómetro	5
Lavabo	Público	Llave	2
Fregadero	Público	Llave	4
Tarja	Público	Llave	3
Regadera	Público	Mezcladora	4

Constantes en unidades mueble obtenidas del método de Hunter

2. APLICACIÓN DIRECTA DEL MÉTODO DE HUNTER

TABLA 56

CEGEDIC: Cálculo del diámetro de la tubería de los ramales hidráulicos							
ESPACIO	APARATOS HIDRÁULICOS	UNIDADES MUEBLE	UNIDADES MUEBLE ACUMULADAS	GASTO PROBABLE R/seg	Ø CALCULADO	Ø COMERCIAL Fo GALVANIZADO CÉDULA 40 (10.5 kg/cm ² presión máxima) en mm	Ø COMERCIAL Fo GALVANIZADO CÉDULA 40 (10.5 kg/cm ² presión máxima) en pgs
ESENCIAL	Área de educación y capacitación 10 excusados 4 mingitorios 8 lavabos	136	136	4.92	64.62	64	2 1/2"
	Área de tañeres 6 Tarjas 2 lavabos	22	158	5.24	66.69	75	3"
	Área de alojamiento Habitación temporal. 27 excusados 3 mingitorios 40 lavabos 26 regaderas	469	627	10.05	92.36	102	4"
	Área de atención médica 3 excusados 1 mingitorio 9 lavabos 2 regaderas 1 edón dental	113	740	10.93	96.32	102	4"
	Área de recreación social (Foro) 6 excusados 2 mingitorios 6 lavabos	82	822	11.82	100.16	102	4"
	Área de entretenimiento (auditorio) 10 excusados 4 mingitorios 10 lavabos	140	962	12.94	104.80	127	5"
	Área deportiva con baños vestidores 6 excusados 4 mingitorios 2 lavabos 6 regaderas	102	1,064	13.90	108.62	127	5"
	Área de recreación social 5 excusados 3 mingitorios 6 lavabos	77	1,141	14.38	110.48	127	5"
ADMÓN	Área de gobierno y administración 9 excusados 4 mingitorios 6 lavabos 6 regaderas	146	1,287	15.50	114.70	127	5"
SERVICIOS	Área de comedor 7 excusados 5 mingitorios 6 lavabos 3 Tarjas	118	1,403	16.60	118.70	127	5"
	Área de lavandería general 2 Tarjas 2 lavadoras indust.	12	1,415	16.60	118.70	127	5"
	Área de estacionamientos 2 tarjas	4	1,419	16.60	118.70	127	5"
	Área de jardines (riego) Se pretende disminuir la demanda hasta en un 70% con la captación de agua pluvial y de reciclaje 2 tarjas 20 espesores	44	1,463	17.0	120.125	127	5"

1,463 UNIDADES MUEBLE = Ø 5" RAMAL PRINCIPAL

5. CÁLCULO DEL SISTEMA HIDRONEUMÁTICO.

Este es un sistema de presión independiente basado en el aprovechamiento de la fuerza del aire comprimido y esencialmente consiste en un tanque hermético en donde se tiene agua y aire a una cierta presión, de manera que por la tubería de salida del tanque pueda extraerse un gasto variable desde cero hasta alcanzar el gasto máximo instantáneo y la presión requerida por la instalación hidráulica. Para que dicho sistema funcione se precisa de los siguientes elementos:

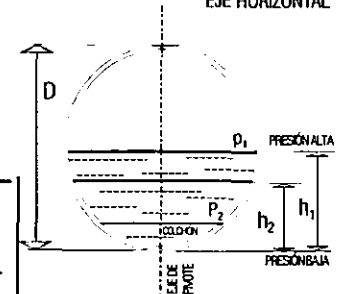
1. Fuente de suministro de agua, sea la red municipal o una fuente independiente.
2. Tanque hermético donde esté en contacto directo el agua y el aire comprimido, considerando un colchón de agua en la capacidad del tanque para evitar la entrada de aire a la línea de distribución.
3. Bomba (s) para introducir al tanque el agua a presión.
4. Dispositivo para suministrar el aire al tanque a la presión y en la cantidad necesaria
5. Dispositivo de control (automático preferentemente) para operar las bombas y el equipo de suministro del aire.

El diseño de los tanques hidroneumáticos está basado en la teoría de Boyle - Mariotte, la cual indica que: "la presión (P) ejercida sobre un cuerpo a temperatura constante es inversamente proporcional al volumen (V) que ocupa este"; es decir: $P_1 V_1 = P_2 V_2 = P_3 V_3 = P_n V_n$.

Y su selección se basa fundamentalmente en:

1. Determinación del valor de la presión requerida (Hreq), considerando que $Hreq = P_2$ (presión mínima que proporciona el tanque hidroneumático, necesariamente igual a la presión requerida)
2. Determinar el % de volumen para colchón correspondiente del 10% a 15% del volumen del tanque.

ESQUEMA DE REFERENCIA TANQUE HIDRONEUMÁTICO DE EJE HORIZONTAL



Existen dos tipos de tanques hidroneumáticos:

1. DE EJE VERTICAL para una capacidad de 65 a 340 galones.
2. DE EJE HORIZONTAL para una capacidad de 340 a 10,000 galones. (ADECUADO PARA EL CEGEDIC)

Específicamente para los tanques hidroneumáticos de tipo horizontal, se requiere de un compresor cuyo diseño está directamente relacionado con la capacidad del tanque como lo muestra la siguiente tabla:

TABLA 57

Relación: tanque hidroneumático / compresor recomendado	
Capacidad del Tanque (Galones)	Capacidad del compresor CFM (ft ³ /minuto)
Menor a 650	1.50
700 - 1250	3.00
1300 - 2500	5.00
2600 - 3750	7.00
3800 - 6500	11.00
7000 - 10000	17.00

Esquema tomado de:
Zepeda, C. S. "Manual de instalaciones hidráulicas, sanitarias, aire, gas y vapor". Ed. LIMUSA, 2ª edición. México, 1995. pp.63,64

O bien, seleccionar equipos que tienen super compresores integrados a los tanques.

CEGEDIC: INSTALACIÓN HIDRAULICA / MEMORIA DE CÁLCULO

Las generalidades de la instalación del sistema hidroneumático propuesto para el CEGEDIC se expresan en los siguientes gráficos:

En el cuarto general de máquinas de la instalación hidráulica, se ha propuesto el uso de dos equipos bombeo; el primero está diseñado para abastecer al tanque hidroneumático del agua requerida para satisfacer el consumo diario estimado del CEGEDIC, mientras que el segundo está reservado para abastecer las líneas del sistema contra incendios. Ambos equipos cuentan con dos bombas, una de combustible y otra de motor eléctrico. (Ver GRÁFICO A)

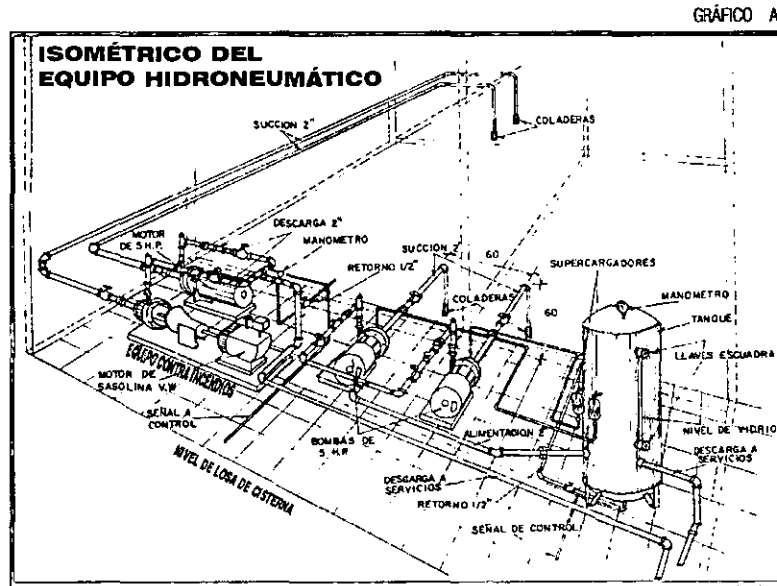


GRÁFICO A

Dada la cantidad de agua requerida en el CEGEDIC para satisfacer las demanda de consumo calculada, el equipo hidroneumático adecuado es el TIPO HORIZONTAL con super - compresores integrados. Los detalles de instalación y conexiones al equipo doble de bombeo y a la tubería de succión se muestran en el GRÁFICO B.

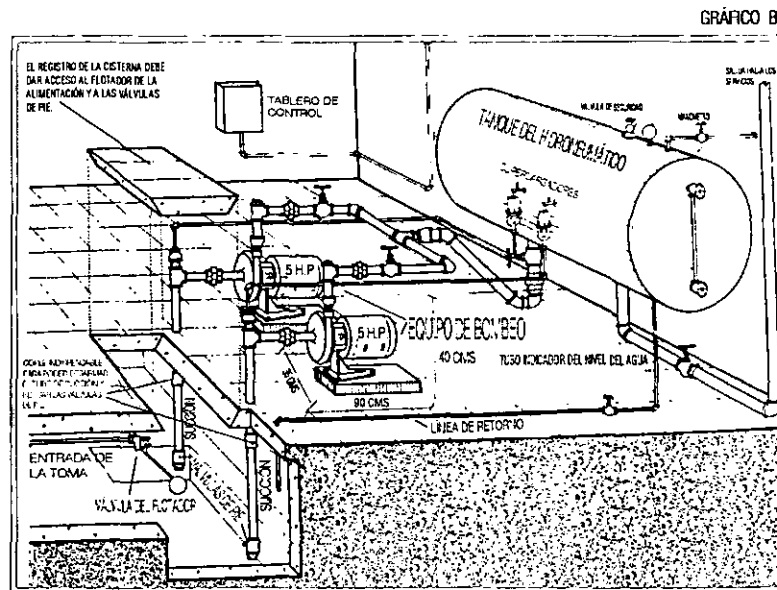


GRÁFICO B

6. CÁLCULO DEL CONSUMO Y ABASTECIMIENTO DE AGUA CALIENTE.

Los sistemas de calentamiento en general pueden clasificarse como directos o indirectos, o relacionárseles con los diferentes tipos de combustibles que utilizan para su funcionamiento.

- 1. CALENTAMIENTO DIRECTO :** Donde el agua está en contacto con una superficie calentada directamente por el combustible, ya sea en un tanque de almacenamiento o de manera independiente para después pasar a éste para ser distribuida por la red.
- 2. CALENTAMIENTO INDIRECTO :** Se CALIENTA un circuito de agua separada y encerrada en un sistema de tuberías es circulada a través de un serpentín u otra superficie que transfiera calor mismo que es sumergido en el agua que se requiere calentar.

• PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DEL SISTEMA DE CALENTAMIENTO.

1. Determinación y cálculo de la DEMANDA DE CONSUMO DIARIO (ver TABLA 58).
2. Determinación y cálculo de la DEMANDA MÁXIMA HORARIA (ver TABLA 58).
3. Determinación y cálculo de la DURACIÓN Y CANTIDAD DE LA CARGA EN HORAS PICO (ver TABLA 58).
4. Cálculo de la CALDERA CON TANQUE DE ALMACENAMIENTO (ver TABLA 58).
5. Cálculo de la CAPACIDAD DEL TANQUE DE LA CALDERA (ver TABLA 58).

TABLA 58

CEGEDIC : Demanda de consumo diario de agua caliente (60°) por persona						
TIPO DE ÁREA	CONSUMO DIARIO DE AGUA CALIENTE 60° X PERSONA (LTS)	DEMANDA HORARIA MÁXIMA EN RELACIÓN AL CONSUMO DIARIO	DURACIÓN DE LA CARGA EN HORAS PICO (HRS)	CAPACIDAD DE CALENTAMIENTO DE LA CALDERA CON TANQUE DE ALMACENAMIENTO	CAPACIDAD DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE LA CALDERA	CAPACIDAD TOTAL DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE LA CALDERA Y CAPACIDAD DE CALENTAMIENTO DE LA MISMA SUMANDO TODAS LAS ÁREAS
ÁREA DE ALOJAMIENTO	120	1/7	4	1/8	1/5	
OFICINAS/ MANTENIMIENTO	20	1/3	1	1/8	2/5	
COMEDOR GENERAL	10/ (3 comidas/tiempo)	1/10 (3 comidas)	8	1/5 (12 hrs)	1/10	
LAVADO DE ROPA	20	1/3	4	1/5	1/10	
ÁREA DEPORTIVA	20	1/3	2	1/8	2/5	
TALLERES	10	1/3	2	1/8	1/10	

Fuente: Elaboración propia con base en los valores obtenidos de las tablas correspondientes expuestas en: Zepeca. C. S. "Manual de instalaciones hidráulicas, sanitarias, aire, gas y vapor". Ed. LIMUSA 2ª edición, México, 1995. pp.384, 385 y 386.

TABLA 59 / APLICACIÓN DE LOS VALORES DE LA TABLA 58 EN EL CEGEDIC

CEGEDIC : Cálculo del consumo diario de agua caliente (60°) por persona							
TIPO DE ÁREA	NÚMERO DE PERSONAS EN EL ÁREA	CONSUMO DIARIO DE AGUA CALIENTE 60° X PERSONA (LTS)	DEMANDA HORARIA MÁXIMA EN RELACIÓN AL CONSUMO DIARIO (LPH)	DURACIÓN DE LA CARGA EN HORAS PICO (HRS)	CAPACIDAD DE CALENTAMIENTO DE LA CALDERA CON TANQUE DE ALMACENAMIENTO (LPH)	CAPACIDAD DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE LA CALDERA	CAPACIDAD TOTAL DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE LA CALDERA Y CAPACIDAD DE CALENTAMIENTO DE LA MISMA SUMANDO TODAS LAS ÁREAS
ÁREA DE ALOJAMIENTO	60	7200	1028.6	4114.3	900	1800	
OFICINAS/ MANTENIMIENTO	20	400	133.3	133.3	50	180	
COMEDOR GENERAL	120	3600	360	2880	450	360	
LAVADO DE ROPA	50	1000	333.3	1333.2	200	100	
ÁREA DEPORTIVA	40	800	266.6	533.3	100	320	
TALLERES	20	400	133.3	266.6	50	40	
		Σ 13400	Σ 2255		Σ 1750	Σ 2780	

Así, el CEGEDIC debe contar con un equipo de calentamiento cuya capacidad sea:

- Consumo diario de agua caliente: **13,400 lts.**
- Demanda horaria máxima de agua caliente: **2,225 LP.H. = 589 galones**

Para evitar las complicaciones de funcionales y de mantenimiento de las calderas, se propone para el CEGEDIC un sistema de calentamiento a base de calentadores eléctricos de 500 lts., marca "HESA", Mod. 203- 500 / Trifásico de 13.5 Kw a 220 volts, con toma de agua de 31mm, y un diámetro de tanque de 0.75 m X 2.10 m de altura.

CEGEDIC: INSTALACIÓN HIDRÁULICA / MEMORIA DE CÁLCULO

6. INSTALACIONES PARA RIEGO.

Los sistemas más comunes son los llamados de "RIEGO POR ASPERSIÓN", que consisten en la colocación ordenada de dispositivos (aspersores) que rocíen el agua en las áreas de riego, mismos que son distribuidos a lo largo líneas principales y laterales, a la distancia necesaria que se requiera para garantizar la cobertura total del área.

• PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DEL SISTEMA DE RIEGO.

- 1) Determinación y cálculo de la DEMANDA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA PARA RIEGO, considerando las áreas verdes del proyecto, que para el CEGEDIC no deberán ser menores al 30% de la superficie total del terreno (R.C.D.F)
- 2) Selección de MÓDULO DE ASPERSOR, considerando sus características y radios de acción según la TABLA 60.

TABLA 60

MODELO DE ASPERSORES "RAIN-BIRD" POR TIPO DE USO	
USO O ACTIVIDAD	MODELO RECOMENDADO
1. Para frutales o viveros	20 A-7"
2. Para los demás cultivos	20, 30 y 40
3. Para pastos y superficies grandes	70, 80 o especiales
4. Para pastos en canchas deportivas	30 tri-5.35 x 3.32- 70"

Fuente: Zepeda, C. S. "Manual de instalaciones hidráulicas, sanitarias, aire, gas y vapor". Ed. LIMUSA, 2ª edición, México, 1995, pp.452.

- 3) Diseño de la SEPARACIÓN DE LOS ASPERSORES A LO LARGO DE LAS LINEAS LATERALES, Y SEPARACIÓN DE ESTAS A LO LARGO DE LA LÍNEA PRINCIPAL, considerando las siguientes fórmulas:

- LÍNEA PRINCIPAL 0.6 A 0.7 DIÁMETRO - ALCANCE DEL ASPERSOR
- LÍNEA LATERAL 0.3A 0.7 DIÁMETRO - ALCANCE DEL ASPERSOR

- 4) Cálculo de la REDUCCIÓN DE SEPARACIÓN POR EFECTOS DEL VIENTO.

TABLA 61

REDUCCIÓN EN LA SEPARACIÓN DE LOS ASPERSORES POR EFECTOS DEL VIENTO	
VELOCIDAD (km/hr)	SEPARACIÓN D = diámetro - alcance del aspersor
0	0.6 a 0.7 D
0 a 8	0.8 D
8 a 16	0.5 D
16 a más	0.2 a 0.3 D

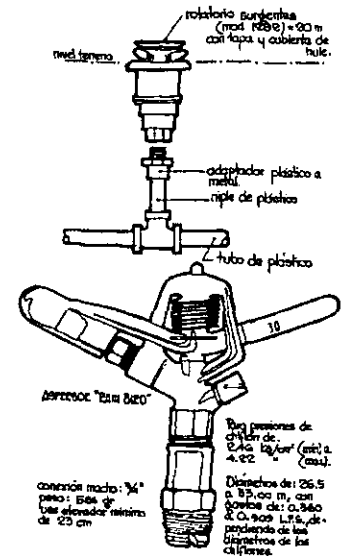
Fuente: Zepeda, C. S. "Manual de instalaciones hidráulicas, sanitarias, aire, gas y vapor". Ed. LIMUSA, 2ª edición, México, 1995, pp.454.

- 5) Determinar el DIÁMETRO Y LONGITUD DE LA TUBERÍA de las líneas principales y laterales considerando en estas últimas el número máximo de aspersores definido en la tabla correspondiente (en este caso se utilizó la "Guía para seleccionar el tamaño de los ramales de aspersores" en Op. Cit. Zepeda, S. pp.459).

• CÁLCULO DEL SISTEMA DE RIEGO.

- 1) DEMANDA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA PARA RIEGO, = $5 \text{ lts} \times \text{mts}^2$ de área de riego ($14,700 \text{ mts}^2$) = **73,500 lts/ día**
- 2) MÓDULO DE ASPERSOR = **Aspersor "Rain-bird", Modelo 70E**

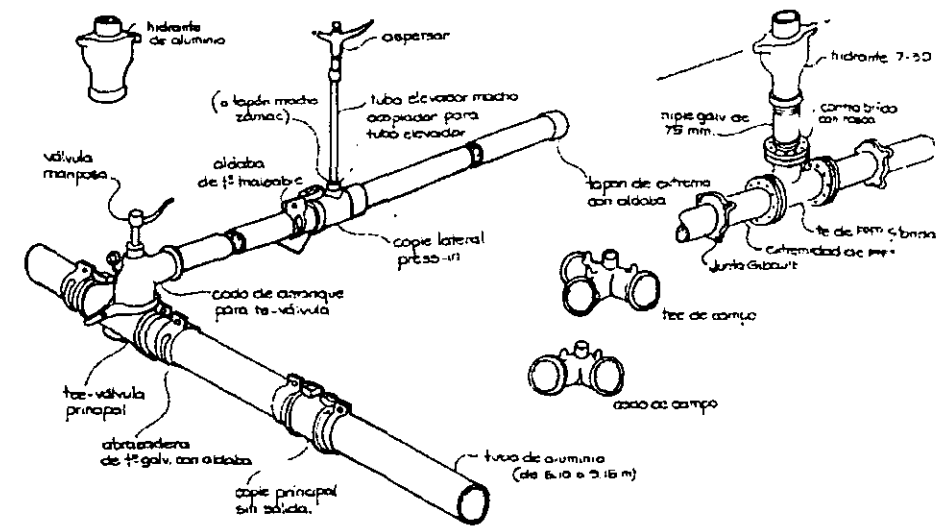
CARACTERÍSTICAS: TIPO: 1" en Y; FORMA DE RIEGO: círculo completo; DIÁMETRO DE ALCANCE: **40 mts.**; PRESIÓN 3.85 kgr/cm² y GASTO POR UNIDAD **74.50 L.P.M.**
- 3) SEPARACIÓN DE LOS ASPERSORES A LO LARGO DE LAS LINEAS LATERALES, Y SEPARACIÓN DE ESTAS A LO LARGO DE LA LÍNEA PRINCIPAL, considerando las siguientes fórmulas:
 - LÍNEA PRINCIPAL $0.6 \times 40 \text{ mts} = @ 24.0 \text{ mts}$
 - LÍNEA LATERAL $0.3 \times 40 \text{ mts} = @ 12.0 \text{ mts}$
- 4) REDUCCIÓN DE SEPARACIÓN POR EFECTOS DEL VIENTO: Velocidad 2.6 km/hr :: El factor 0.60 ya se ha aplicado.
- 5) DIÁMETRO Y LONGITUD DE LA TUBERÍA considerando el GASTO DE LOS ASPERSORES



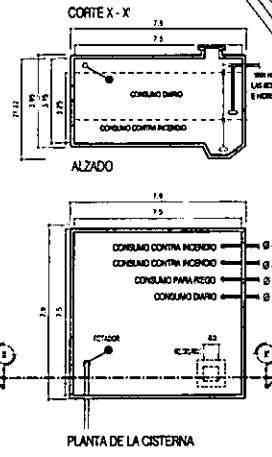
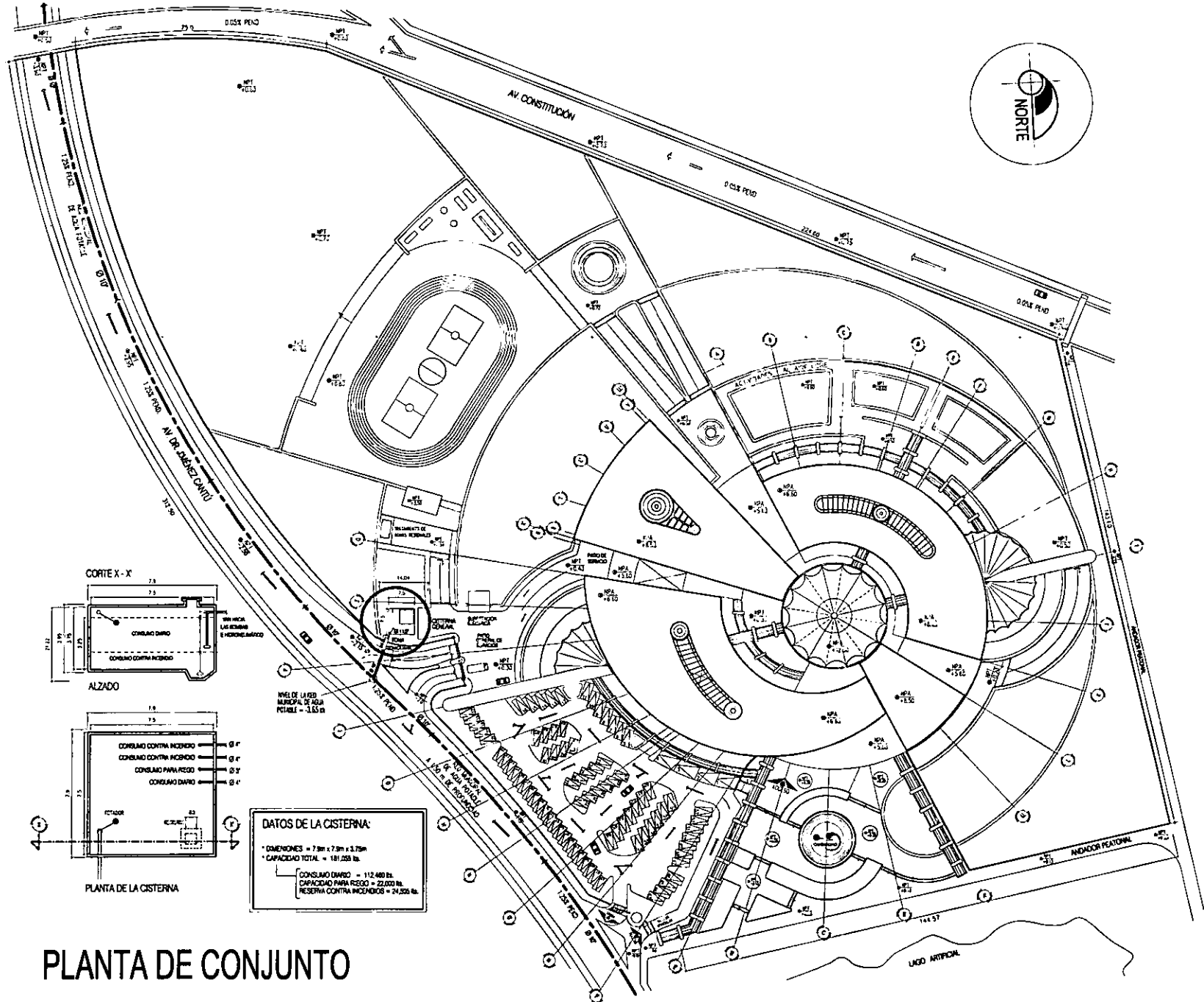
Gasto del aspersor = **80 L.P.M.**
 Distancia de espaciamiento = **@ 12.20 m**
 \varnothing de la LÍNEA PRINCIPAL = **100 mm**
 \varnothing de los RAMALES LATERALES = **75 mm**
 Número máximo de aspersores por ramal = **10 aspersores**

MATERIALES:
 La tubería de alimentación de la instalación es de "Poliducto - PV" y el aspersor de Hierro galvanizado

• ESQUEMA GENERAL DE INSTALACIÓN.



CEGEDIC: INSTALACION HIDRAULICA / PLANO DE CONJUNTO IH-1



DATOS DE LA CISTERNA:

- * DIMENSIONES = 7.3m x 7.3m x 3.75m
- * CAPACIDAD TOTAL = 181,255 lts.
- * CONSUMO DIARIO = 112,480 lts.
- * CAPACIDAD PARA RESERVA = 22,000 lts.
- * RESERVA CONTRA INCENDIOS = 24,225 lts.

PLANTA DE CONJUNTO

SIMBOLOGÍA

- LÍNEA DE AGUA FRIA
- LÍNEA DE AGUA CALIENTE
- PUNTO DE FLOTACIÓN
- PUNTO DE MEDIDA
- VALVULA
- REGISTRO

NOTAS

- LA RED MUNICIPAL DE AGUA POTABLE TIENE UN DIAMETRO DE 40 CM Y SE ENCONTRA A UNA PROFUNDIDAD DE 1.50 MTS.
- TODO LA PUESTA AL EXTERIOR DE LAS EDIFICACIONES SERA DE PUNTO GALVANIZADO, CEGULA NO. 10, CON 17.5 ATMOS. DE PRESION MAXIMA USANDO EL SISTEMA DE ADECUAMIENTO RAY-DOL MARCA "TAR-TISA".
- TODO LA TUBERIA DE AGUA CALIENTE AL INTERIOR DE LAS EDIFICACIONES SERA DE COLEX "10" MARCA "TISA".
- TODO LA TUBERIA DE AGUA CALIENTE AL EXTERIOR DE LAS EDIFICACIONES SERA DE COLEX "10" MARCA "TISA".

LOCALIZACIÓN

ESCALA GRÁFICA 1: 500

CEGEDIC INSTALACION HIDRAULICA

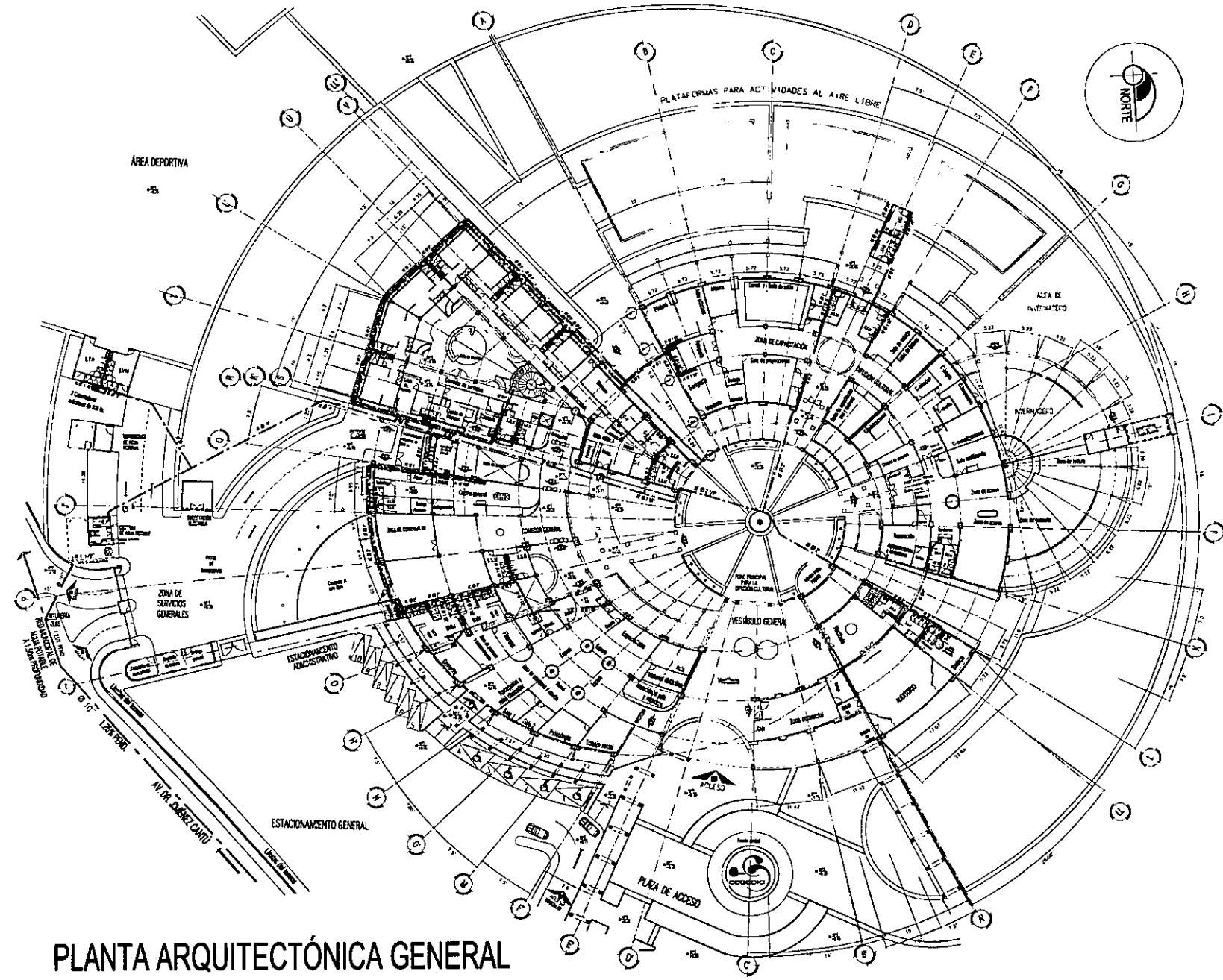
PLANTA DE CONJUNTO

PROYECTO DE INSTALACION DE AGUA CALIENTE Y FRIA

CLAVE IH-1

ESCALA: 1:500

CEGEDIC: INSTALACION HIDRAULICA / PLANTA ARQUITECTONICA GENERAL IH-2

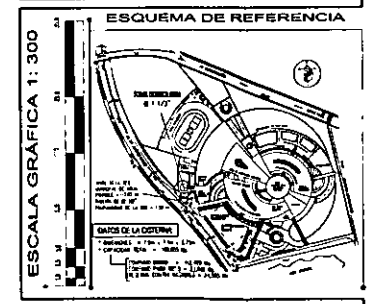


PLANTA ARQUITECTÓNICA GENERAL

SIMBOLOGÍA

---	PLUBERIA DE AGUA FRIA	○-SAC	SUJE AGUA FRIA
○	COEJO DE 90° HADA ABALO	○-BAC	BAJA AGUA FRIA
○	COEJO DE 90° HADA ALICIA	○-SAC	SUJE AGUA CALENTE
T	CONEXION TEE	○-BAC	BAJA AGUA CALENTE
○	COEJO DE 90°		
T	CONEXION TEE		

- NOTAS**
- LA RED MUNICIPAL DE AGUA POTABLE TIENE UN DIAMETRO DE 810 Y SE ENCONTRA A UNA PROFUNDIDAD DE 1.50 Mts.
 - TODA LA RED AL EXTERIOR DE LAS EDIFICACIONES SERA DE FIBRA GALVANIZADA CEREA 40, CON UN 30 kg/cm² DE PRESION MAXIMA USANDO EL SISTEMA DE ADELANTO RAYCO MARCA "TAR-53".
 - TODA LA PLUBERIA DE AGUA FRIA AL INTERIOR DE LAS EDIFICACIONES SERA DE COBRE TIPO "M" MARCA "MS".
 - TODA LA PLUBERIA DE AGUA CALENTE AL INTERIOR DE LAS EDIFICACIONES SERA DE COBRE TIPO "T".
 - TODOS LOS EMPUJADOS DEL PROYECTO TRABAJAN CON FUNDAMENTO MARCA "LIVEX", MODELO 372-38 mm, CON UNA PRESION MEDIA DE 5 MPAS/3.5 CAL A 0.700 kg/cm² Y MAXIMA DE 7.000 kg/cm² Y SU DEMANDA MAXIMA SERA DE 5 m³.
 - TODOS LOS MUEBLOS DEL PROYECTO TRABAJAN CON FUNDAMENTO MARCA "LIVEX", MODELO 372-38 mm, CON UNA PRESION MEDIA DE 5 MPAS/3.5 CAL A 0.700 kg/cm² Y MAXIMA DE 7.000 kg/cm² Y SU DEMANDA MAXIMA SERA DE 10 m³.
 - LOS MARMOL, SCAQUINAS, PIEDREROS Y FARJAS TENDRAN UNA RESERVA MAXIMA DE 10 HS. POR MUESTRO.
 - TODA LA PLUBERIA DE AGUA POTABLE DEBERA ENCONTRARSE A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 50 M DE LAS FUENTES DE OBTENCION.



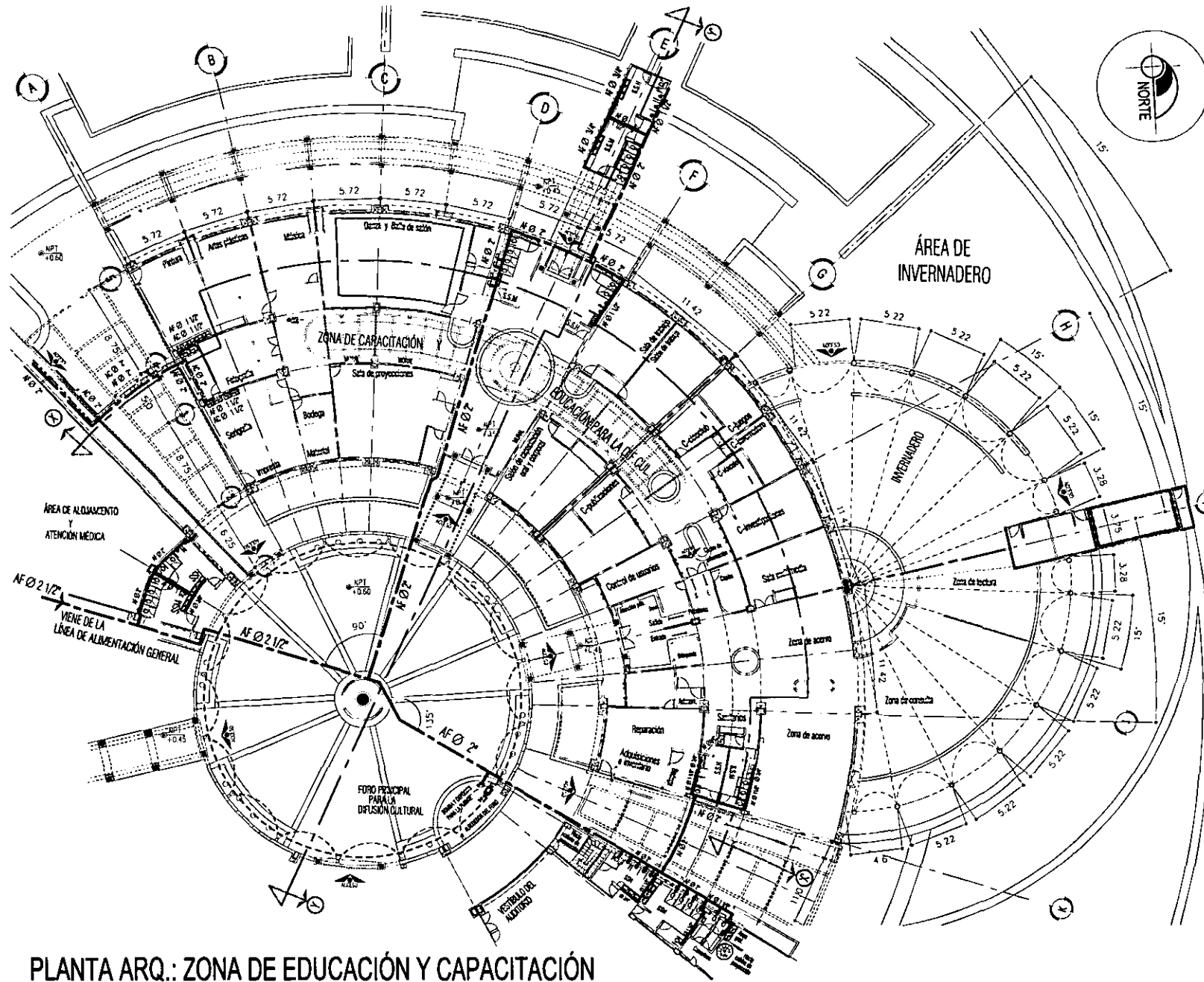
CEGEDIC PLANO 1
INSTALACION HIDRAULICA
PLANTA ARQUITECTONICA GENERAL
CLAVE IH-2

CENTRO DEMONSTRATIVO DE OBRAS CULTURALES
 PLANTACION GENERAL
 ESTADIO DE MEXICO

PROYECTO 1
 PARA EN-BO BOSA

ESCALA: 1:300
 METROS

CEGEDIC: INSTALACIÓN HIDRAULICA / ZONA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN IH-3

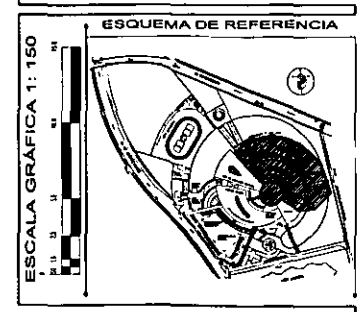


PLANTA ARQ.: ZONA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN

SIMBOLOGIA

—	UBICACIÓN DE AGUA FRÍA	○-S	SECCION AGUA FRÍA
○	CORDON DE 90° HACIA ABAJO	○-B	BALVA AGUA FRÍA
○	CORDON DE 90° HACIA ARRIBA	○-C	SECCION AGUA CALIENTE
—	CONEXIÓN TEE	○-BAC	BALVA AGUA CALIENTE
—	CORDON DE 90°		
—	CONEXIÓN TEE		

- NOTAS**
- LA RED MUNICIPAL DE AGUA POTABLE TIENE UN DIAMETRO DE Ø 10" Y SE ENCUENTRA A UNA PROFUNDIDAD DE 1.50 mts.
 - TODA LA TUBERÍA AL EXTERIOR DE LAS EDIFICACIONES SERÁ DE PIEDRO CALVAZACA, CERRA A 40, CON 12.5 kg/cm² DE PRESIÓN MÁXIMA USANDO EL SISTEMA DE ADECUACIÓN O RÁPIDO MARCA "TAR-75".
 - TODA LA TUBERÍA DE AGUA FRÍA AL INTERIOR DE LAS EDIFICACIONES SERÁ DE COCOTE "TPO 50" MARCA "TAR-75".
 - TODA LA TUBERÍA DE AGUA CALIENTE AL INTERIOR DE LAS EDIFICACIONES SERÁ DE COCOTE "TPO 75".
 - TODOS LOS PUNTALES DEL PROYECTO TRABAJAN CON FLUJOMETRO MARCA "VELVE", MODELO 323 -19 mm CON UNA PRESIÓN MÁXIMA DE SOBRESISTENCIA A 0.72 kg/cm² Y MÁXIMA DE 7.000 kg/cm² Y SU DESVIACIÓN MÁXIMA SERÁ DE 1/2".
 - TODOS LOS INSTRUMENTOS DEL PROYECTO TRABAJAN CON FLUJOMETRO MARCA "VELVE", MODELO 323 -19 mm CON UNA PRESIÓN MÁXIMA DE SOBRESISTENCIA A 0.72 kg/cm² Y MÁXIMA DE 7.000 kg/cm² Y SU DESVIACIÓN MÁXIMA SERÁ DE 1/2".
 - LOS MANIFESTOS, ALARMAS, FUGAS Y FALLOS TENDRÁN UNA DESVIACIÓN MÁXIMA DE 1/2" POR MÓDULO.
 - TODA LA TUBERÍA DE AGUA POTABLE DEBERÁ ENCONTRARSE A UNA DISTANCIA MÍNIMA DE 3.0 m DE LAS TUBERÍAS DE DRENAJE.



CEGEDIC

INSTALACIÓN HIDRAULICA
PLANTA ARQUITECTÓNICA:
ZONA DE EDUCACIÓN
Y CAPACITACIÓN

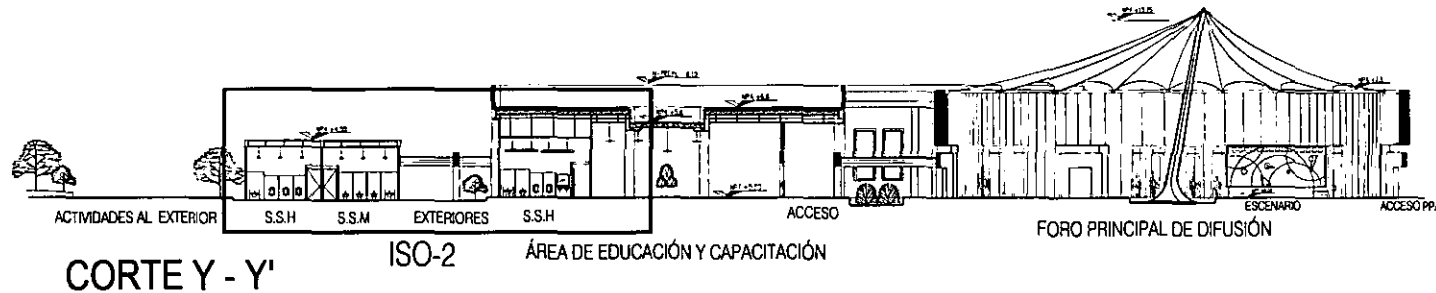
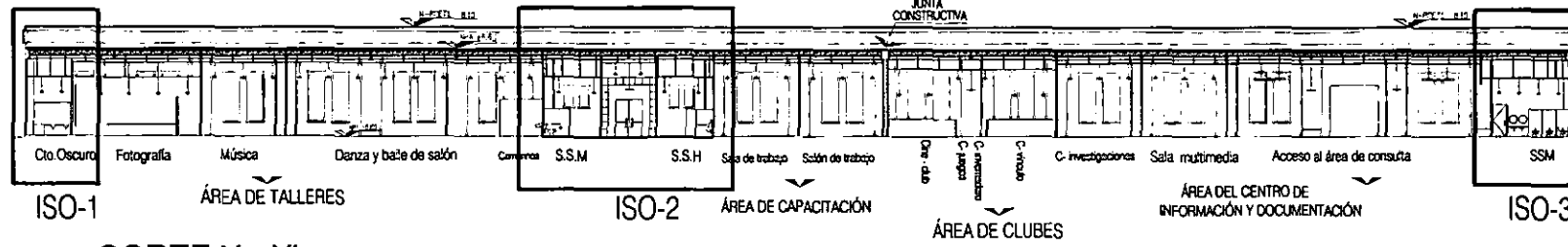
CLAVE **IH-3**

ESCALA: 1:150 METROS

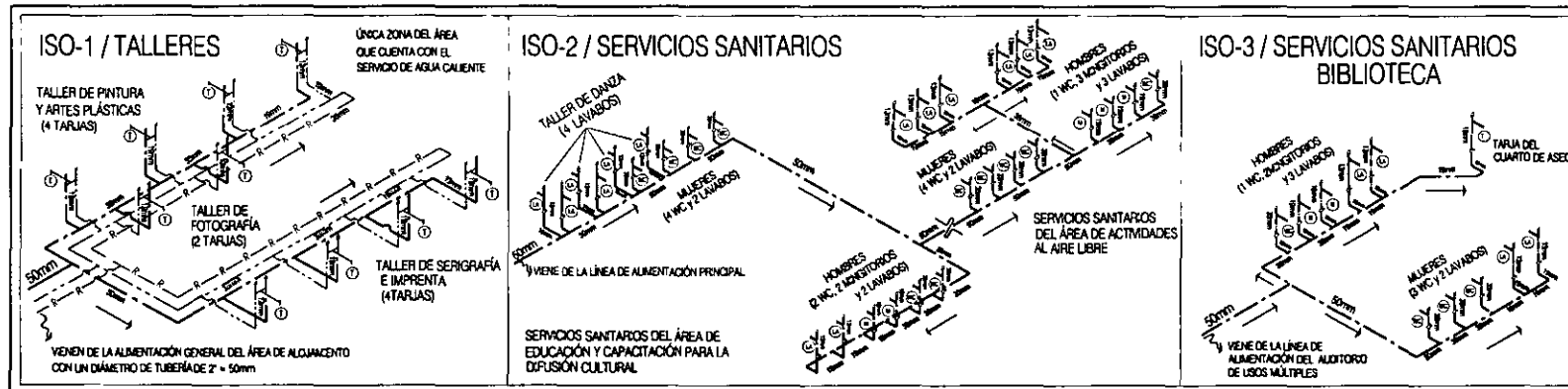
CEGEDIC: INSTALACIÓN HIDRÁULICA / ZONA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN (DETALLES) IH-4

Tesis profesional

Arquitectura



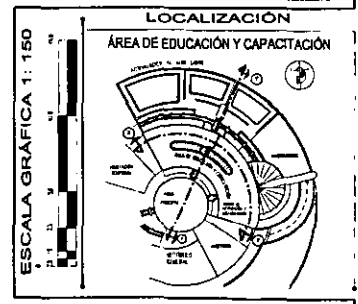
ISOMÉTRICOS DE LA INSTALACIÓN HIDRÁULICA POR ZONA



SIMBOLOGÍA

---	TUBERÍA DE AGUA FRIA	---	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
---	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE	---	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
○	COUDO DE 90° HACIA ABAJO	○	COUDO DE 90° HACIA ARRIBA
○	COUDO DE 90° HACIA ARRIBA	○	CONEXIÓN TEE
+	CONEXIÓN TEE	+	COUDO DE 90°
+	COUDO DE 90°	+	CONEXIÓN TEE
+	CONEXIÓN TEE	+	CONEXIÓN TEE
+	CONEXIÓN TEE	+	CONEXIÓN TEE

- NOTAS**
- LA LÍNEA GENERAL DE AGUA FRIA DEBE TENER UN DIÁMETRO DE 80 mm Y SU INCLINACIÓN A UNA PROFUNDIDAD DE 150 mm.
 - TODA LA TUBERÍA AL EXTERIOR DE LAS EDIFICACIONES SERÁ DE PÉDREGAL GALVANIZADO, DEBIDA A LO QUE SUSECA EN LA PRESIÓN MÁXIMA USANDO EL SISTEMA DE ADOPTAMIENTO RÁPIDO, MARCA "TAR-15A".
 - TODA LA TUBERÍA DE AGUA FRIA AL INTERIOR DE LAS EDIFICACIONES SERÁ DE PÉDREGAL GALVANIZADO.
 - TODA LA TUBERÍA DE AGUA CALIENTE AL INTERIOR DE LAS EDIFICACIONES SERÁ DE PÉDREGAL GALVANIZADO.
 - LOS SERVICIOS SANITARIOS DEL PROYECTO TRABAJAN CON EL MÉTRICO MARCA "TAR-15A", MODELO 15A-15A-15A CON UNA PRESIÓN MÁXIMA DE 1000 kg/cm² Y UN DIÁMETRO DE 15 mm Y MÁXIMA DE 1000 kg/cm² Y SU RESISTENCIA MÁXIMA SERÁ DE 5 kg.
 - LOS SERVICIOS SANITARIOS DEL PROYECTO TRABAJAN CON EL MÉTRICO MARCA "TAR-15A", MODELO 15A-15A-15A CON UNA PRESIÓN MÁXIMA DE 1000 kg/cm² Y UN DIÁMETRO DE 15 mm Y MÁXIMA DE 1000 kg/cm² Y SU RESISTENCIA MÁXIMA SERÁ DE 5 kg.
 - LOS SERVICIOS SANITARIOS DEL PROYECTO TRABAJAN CON EL MÉTRICO MARCA "TAR-15A", MODELO 15A-15A-15A CON UNA PRESIÓN MÁXIMA DE 1000 kg/cm² Y UN DIÁMETRO DE 15 mm Y MÁXIMA DE 1000 kg/cm² Y SU RESISTENCIA MÁXIMA SERÁ DE 5 kg.
 - TODA LA TUBERÍA DE AGUA FRIA DEBE SER ENTERRADA A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 30 cm DE LAS PAREDES DE BLOQUE.



CEGEDIC

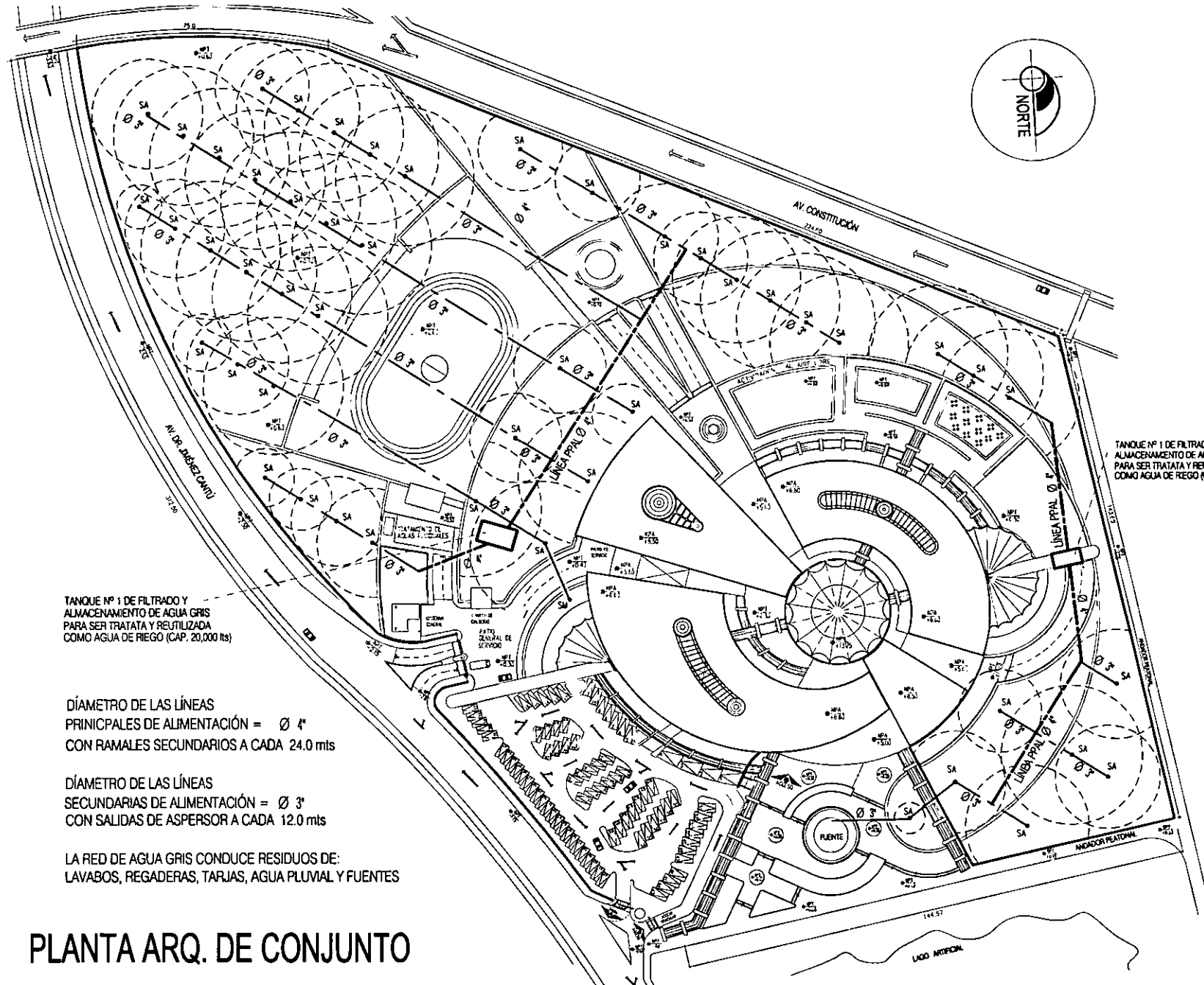
INSTALACIÓN HIDRÁULICA

CORTES EN EL ÁREA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN

CLAVE **IH-4**

CEGEDIC S.A. - C/ ALFONSO XII, 10 - 28014 MADRID - ESPAÑA

CEGEDIC: INSTALACIÓN HIDRÁULICA / SISTEMA DE RIEGO - PLANO DE CONJUNTO IH-5



TANQUE Nº 1 DE FILTRADO Y ALMACENAMIENTO DE AGUA GRIS PARA SER TRATADA Y REUTILIZADA COMO AGUA DE RIEGO (CAP. 20,000 lts)

DIÁMETRO DE LAS LÍNEAS PRINCIPALES DE ALIMENTACIÓN = Ø 4" CON RAMALES SECUNDARIOS A CADA 24.0 mts

DIÁMETRO DE LAS LÍNEAS SECUNDARIAS DE ALIMENTACIÓN = Ø 3" CON SALIDAS DE ASPERSOR A CADA 12.0 mts

LA RED DE AGUA GRIS CONDUCE RESIDUOS DE: LAVABOS, REGADERAS, TARJAS, AGUA PLUVIAL Y FUENTES

PLANTA ARQ. DE CONJUNTO

SIMBOLOGÍA

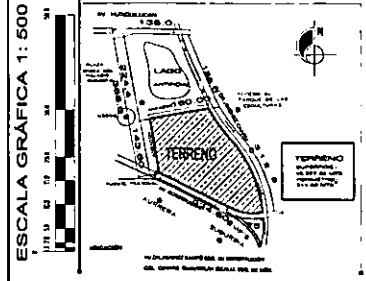
- LÍNEA DE AGUA TRATADA
- SA SALIDA DE ASPERSOR
- CODO DE 90° HACIA ADIJO
- CODO DE 90° HACIA ARriba
- CONEXIÓN YEE
- CODO DE 90°
- CONEXIÓN YEE

NOTAS

- LOS ASPERSORES MARCA "RAIN EQUIT", MODELO 70E, DE 1" Y CON FORMA DE ESTO "CÍRCULO COMPLETO" CUBO 1.75 M DE ALCANJE ES DE 40 mts. SU TRABAJO ES CON UN PISTÓN DE 3.95 lpm/m² Y SU GASTO POR UNAJO ES DE 74.50 LPM
- TODA LA TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN DE LAS LÍNEAS PRINCIPALES Y SECUNDARIAS SERÁ DE "PULVERIZADO" 1" CON CONEXIONES AL ASPERSOR DE PISTÓN GALVANIZADO DE 3/4", CON UNA ELEVACIÓN MÍNIMA DE 23 cm
- EL DIÁMETRO DE LAS LÍNEAS PRINCIPALES DE ALIMENTACIÓN DE LA INSTALACIÓN SERÁ DE Ø 4" = 100mm
- EL DIÁMETRO DE LAS LÍNEAS SECUNDARIAS DE ALIMENTACIÓN DE LA INSTALACIÓN SERÁ DE Ø 3" = 75mm
- LA SEPARACIÓN EN LA DISPOSICIÓN DE LAS LÍNEAS SECUNDARIAS AL RAMALES, RESPECTO DE LA LÍNEA PRINCIPAL SERÁ A CADA 24.0 mts
- LA SEPARACIÓN EN LA DISPOSICIÓN DE LOS ASPERSORES SOBRE LA LÍNEA SECUNDARIA SERÁ A CADA 12.0 mts, CON UN MARGEN DE 1.5' ASPERSORES POR RAMA

TANQUE Nº 1 DE FILTRADO Y ALMACENAMIENTO DE AGUA GRIS PARA SER TRATADA Y REUTILIZADA COMO AGUA DE RIEGO (CAP. 20,000 lts)

LOCALIZACIÓN



CEGEDIC PLANO 1
INSTALACIÓN HIDRÁULICA PARA RIEGO PLANTA DE CONJUNTO

PROYECTO DE INGENIERÍA
ESTADO DE MÉXICO
ENFERMERÍA BOBÁ

CLAVE **IH-5**

ESCALA: 1:500
FECHA: 15/05/2015

10.3 INSTALACIÓN SANITARIA: MEMORIA DE CÁLCULO Y PLANOS DE INSTALACIÓN

Las instalaciones sanitarias funcionan para retirar rápidamente las aguas y líquidos de desecho de tal manera que no se conviertan en un peligro para la salud y proporcionen comodidad a los usuarios, para lo cual requieren de tuberías de salida o evacuación de drenaje, tuberías de ventilación, sellos hidráulicos y registros.

El diseño y cálculo de la instalación sanitaria para el CEGEDIC se basa en las condiciones y consideraciones analizadas en el capítulo 3. Normatividad, tema 3.2. Normatividad para instalaciones, donde se revisan tres documentos normativos:

1. Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal; Arts. 154,155,157,159,160, 161,162,163 y el Artículo Noveno Transitorio –literal D, E, F y G).
2. Minusválidos y ancianos como usuarios de la arquitectura, UNAM.
3. Recomendaciones de diseño, INSEN.

Además, se ha estudiado el:

4. REGLAMENTO DE INGENIERÍA SANITARIA, relativo a edificios, publicado en el diario oficial en 1964 y vigente hasta la fecha; Arts. 26,27,31,75,76,78,79,81,83,85,97,99 y 104.

El procedimiento general para el diseño y cálculo de la instalación sanitaria es el siguiente:

Instalación Sanitaria :

1. Determinación de las unidades de desagüe y cálculo de la tubería correspondiente
2. Tratamiento de agua residual (Separación por tipo de residuo y utilización de fosas sépticas y tanques de filtrado)
3. Bajadas de agua pluvial

Dicho procedimiento tiene como apoyo la siguiente bibliografía:

Zepeda, S. "Manual de instalaciones: hidráulicas, sanitarias, aire, gas y vapor". Ed. Limusa. 2ª. Edición. México, 1995.

CONSIDERACIONES PREVIAS:

Por lo que respecta a las muebles sanitarios, el CEGEDIC requiere según el R.C.D.F, Artículo Noveno Transitorio – literal D, los siguientes:

en las áreas de EDUCACIÓN	8 excusados, 4 lavabos y 2 bebederos
en las áreas DEPORTIVAS	6 excusados, 6 lavabos y 6 regaderas
en las áreas de ADMINISTRACIÓN	2 excusados y 2 lavabos
en las áreas de AUDITORIO Y FORO PPAL	6 excusados y 6 lavabos
en las áreas de RECREACIÓN	4 excusados, 4 lavabos
en las áreas de ALOJAMIENTO	4 excusados, 4 lavabos
por cada núcleo 1 excusado para discapacitados de 1.70m X 1.70m con elementos de apoyo en excusados, mingitorios yen regaderas a 0.70m de altura	

Es importante mencionar que en el CEGEDIC se cumple con los siguientes porcentajes de iluminación y ventilación natural establecidos en el R.C.D.F, Artículo Noveno Transitorio – literal E, F y G:

- Se considera en todos los espacios arquitectónicos la ventilación de tipo natural, con una abertura mínima de 5% del área del local
- Las áreas de ventana tendrán como mínimo (de acuerdo con su funcionamiento y orientación): Al norte 15% del área del local; al sur 20% del área del local; al este y oeste 17.5% del área del local

EQUIPO:

La instalación sanitaria consta de:

- | | |
|------------------------------|---|
| a) Sifón o sello hidráulico | Dispositivo para evitar la salida de los gases generados en la tubería de drenaje. |
| b) Derivación de drenaje | Tubería que conduce las aguas residuales y/o pluviales y las desaloja en el colector o albañal. |
| c) Colector o albañal | Tubería de diámetro y pendiente necesarios que dan salida a las aguas residuales y a las pluviales, recomendándose sea por separado. |
| d) Columna de ventilación | Tubería vertical del sistema que está en contacto con el exterior y cuya función principal es la de mantener la presión atmosférica en toda la tubería de drenaje para no perder los sellos hidráulicos en los muebles sanitarios; así mismo permite desalojar los gases fétidos originados por la descomposición de la materia orgánica. |
| e) Derivación de ventilación | Tubería instalada con una ligera inclinación (para originar escurrimiento del agua condensada) que permite ventilar en forma directa los sifones de los muebles sanitarios o de las derivaciones de drenaje. Pueden ser simples cuando ventilan un solo mueble o en "colector" si ventilan dos o más muebles. |
| f) Bajada de agua pluvial | Tubería vertical que conduce el agua de lluvia captada en las azoteas hasta el colector o albañal. |

MATERIALES:

La instalación sanitaria precisa de materiales muy resistentes al impacto y a la vibración, como:

- | | |
|---------------------------------|--|
| a) Fierro Fundido (FoFo) | Es altamente resistente a la intemperie y a temperaturas someramente altas. Su costo es elevado y su peso por metro lineal también. |
| b) Poli cloruro de vinilo (PVC) | Empleado en instalaciones interiores, es ligero (alrededor de 1/5 parte del peso de fierro galvanizado), flexible, de paredes lisas, altamente resistente a la corrosión pero no a la intemperie o los golpes, no producen efectos electroquímicos y no requieren de recubrimientos ni forros, no es tóxico. |
| c) Fierro Galvanizado | En este tipo de instalación es de corta durabilidad al contacto de agentes químicos o gases y su costo es relativamente alto. |

En el CEGEDIC se empleará tubería de PVC y albañales.

CEGEDIC: INSTALACIÓN SANITARIA / MEMORIA DE CÁLCULO

1. DETERMINACIÓN DE LAS UNIDADES DE DESAGÜE Y CÁLCULO DE LA TUBERÍA .

Con base en la tabla de equivalencias de los aparatos sanitarios en UNIDADES de DESAGÜE (Hunter)

TABLA 62

Equivalencias de los aparatos hidráulicos en unidades de desague, Hunter.			
APARATO HIDRÁULICO	SERVICIO	TIPO DE APARATO	UNIDADES DE DESAGÜE (UD)
Excusado (WC)	Público	Fluómetro	8
Mingitorio	Público	Fluómetro	4
Lavabo	Público	Llave	2
Fregadero	Público	Llave	4
Tarja	Público	Llave	3
Fregadera	Público	Mezcladora	2

Constantes en unidades de desague obtenidas del método de Hunter

APLICACIÓN DIRECTA DEL MÉTODO DE HUNTER PARA CALCULAR EL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA CORRESPONDIENTE

TABLA 63

CEGEDIC: Cálculo del diámetro de la tubería de los ramales de desague								
ESPACIO	APARATOS HIDRÁULICOS	Ø MÍNIMO DE DESAGÜE X APARATO (mm)	UNIDADES DE DESAGÜE X ÁREA (UD)	Ø DEL RAMAL HORIZONTAL X ÁREA (mm)	UNIDADES DE DESAGÜE (UD) ACUMULADAS	Ø COLECTORES PRINCIPALES 1.5% PEND (mm)		
ESENCIAL	Área de educación y capacitación	10 excusados 4 mingitorios 8 lavabos	75 a 100 50 40 a 50	112	150	112	100	
	Área de talleres	6 Tarjas 2 lavabos	50 40 a 50	22	100	134	100	
	Área de alojamiento Habitación temporal	27 excusados 3 mingitorios 40 lavabos 25 fregaderas	75 a 100 50 40 a 50 40 a 50	360	150	494	150	
	Área de atención médica	3 excusados 1 mingitorio 9 lavabos 2 fregaderas 1 sillón dental	75 a 100 50 40 a 50 40 a 50 40	51	100	545	150	
	Área de recreación social (Foro)	6 excusados 2 mingitorios 6 lavabos	75 a 100 50 40 a 50	68	100	613	150	
	Área de entretenimiento (auditorio)	10 excusados 4 mingitorios 10 lavabos	75 a 100 50 40 a 50	116	100	729	200	
	Área deportiva con baños vestidores	6 excusados 4 mingitorios 2 lavabos 6 fregaderas	75 a 100 50 40 a 50 40 a 50	86	100	815	200	
	Área de recreación social	5 excusados 3 mingitorios 6 lavabos	75 a 100 50 40 a 50	64	100	879	200	
	ADMON	Área de gobierno y administración	9 excusados 4 mingitorios 6 lavabos 6 fregaderas	75 a 100 50 40 a 50 40 a 50	128	150	1,007	200
	SERVICIOS	Área de comedor	7 excusados 5 mingitorios 6 lavabos 3 Tarjas	75 a 100 50 40 a 50 50	97	150	1,104	200
Área de lavandería general		2 Tarjas 2 lavadoras indust.	50 50	14	75	1,118	200	
Área de estacionamientos		2 tarjas	50	6	50	1,124	200	
Área de jardines (iego) Se pretende disminuir la demanda hasta en un 70% con la captación de agua pluvial y de reciclaje		2 tarjas 15 cisternas de piso	50 40	36	100	1,160	200	

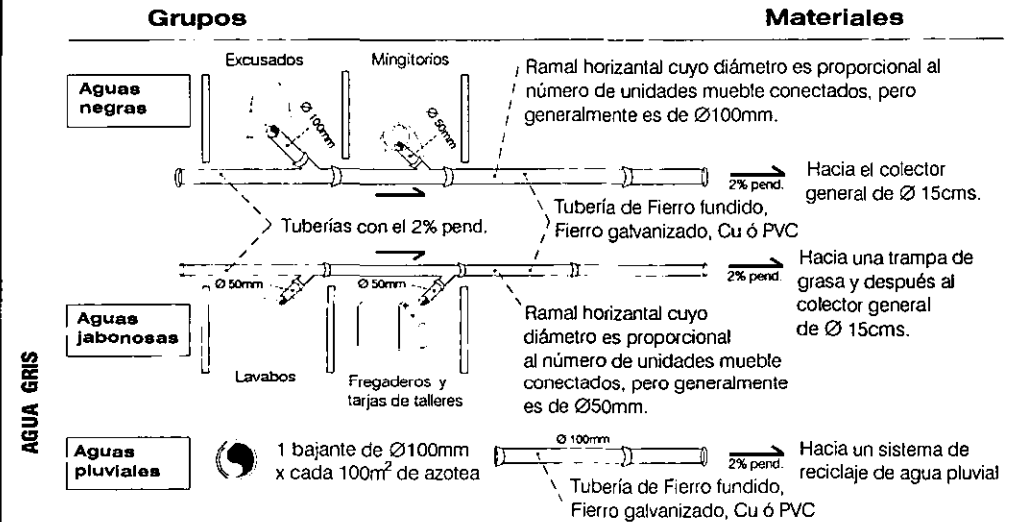
COLECTOR PRINCIPAL 1,160 UD = Ø200 mm

2. TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL .

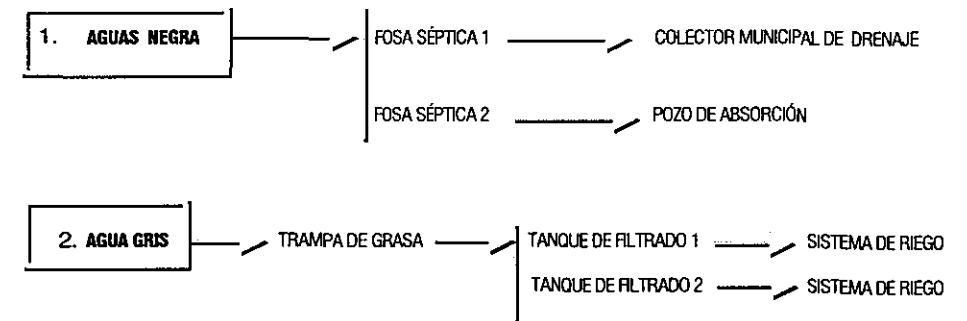
El sistema general para el tratamiento del agua residual propuesto en el CEGEDIC, fundamentalmente consiste en la separación de aguas por tipo de desecho que transportan, así se identifican dos grandes grupos, mismos que definen todo el sistema de drenaje para su evacuación:

TUBERÍAS SANITARIAS

Separadas por el tipo de residuos.



Debido a las grandes distancias que existen entre un núcleo sanitario y otro (dadas las características arquitectónicas del proyecto), el sistema de la instalación sanitaria general se ha dividido en dos partes generándose dos fosas sépticas (para agua negra) y dos tanques de filtrado (para agua gris); Así, cada tubería sanitaria tiene los siguientes recorridos:



CEGEDIC: INSTALACIÓN SANITARIA / MEMORIA DE CÁLCULO

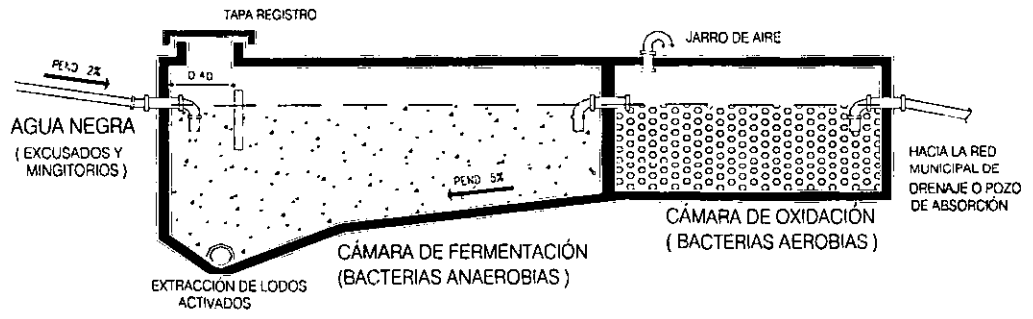
DIMENSIONAMIENTO DE LAS FOSAS SÉPTICAS

TABLA 64

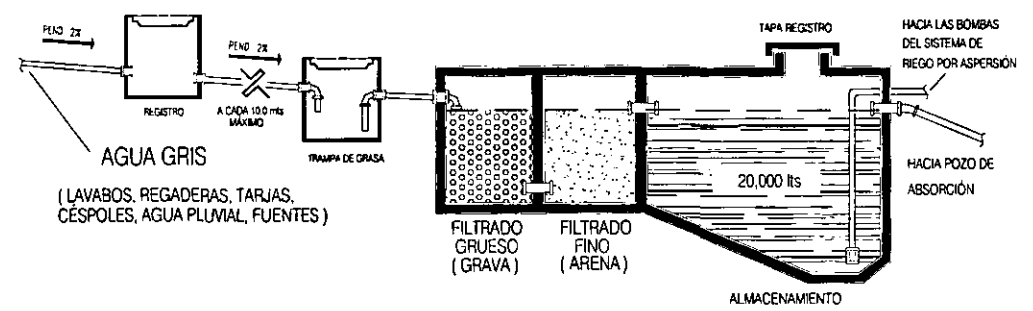
CEGEDIC : Dimensionamiento de las fosas sépticas				
FOSA SÉPTICA	PERSONAS	CAPACIDAD CONSIDERANDO 150 lts x PERSONA	CAPACIDAD EN MTS ³	DIMENSIONES EN MTS
Fosa séptica 1	250	37,500	37.5	3.0 x 6.5 x 2.5
Fosa séptica 2	200	30,000	40	4.0 x 5.0 x 2.0
TOTAL		67,500 lts		

CORTES ESQUEMÁTICOS

CORTE ESQUEMÁTICO / FOSAS SÉPTICAS



CORTE ESQUEMÁTICO / TANQUE DE FILTRADO, TRATAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DEL AGUA GRIS (CAP. 20,000 lts)



3. BAJADAS DE AGUA PLUVIAL

Uno de los recursos más nobles para el aprovechamiento y reuso del agua lo constituye la captación del agua de lluvia, misma que, pasando por un proceso de filtrado puede destinarse a abastecer la demanda de algunos muebles sanitarios (excusados y mingitorios principalmente) permitiendo ahorrar enormes cantidades de agua potable, o bien utilizarse, cuando menos, como agua de riego.

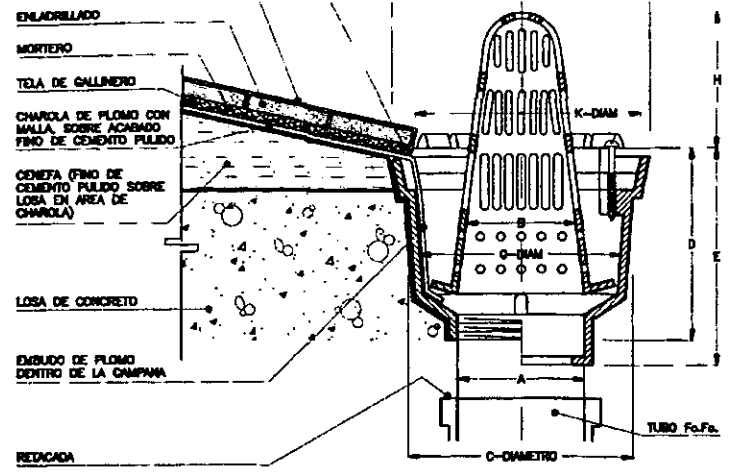
En el caso particular del CEGEDIC se ha diseñado un sistema sanitario que separa las redes en Agua Negra y Agua Gris, decidiéndose integrar el agua pluvial a esta última.

Para diseñar la ubicación y el número de las bajantes de agua pluvial requeridas en el proyecto se toman como base los datos de la siguiente tabla:

TABLA 65

DIÁMETRO DE LAS BAJADAS DE AGUA PLUVIAL SEGÚN LA PENDIENTE EN LA AZOTEA			
Ø TUBERÍA	PENDIENTE DEL 1.0 % (SUPERFICIE MÁXIMA EN MTS ²)	PENDIENTE DEL 2.0 % (SUPERFICIE MÁXIMA EN MTS ²)	PENDIENTE DEL 4.0 % (SUPERFICIE MÁXIMA EN MTS ²)
2"	70	100	140
4"	150	200	290
5"	250	340	500
6"	390	560	780
8"	810	1100	1620
10"	1410	1820	2820

Se establece la pendiente del 2% como la inclinación general para el tratamiento y terminación de los pisos de azotea, procurando que las superficies de estas no excedan a los 100mts² por cada bajante, cuya tubería tendrá un diámetro general de 2" pasando a través de una coladera de azotea para ser colectada e integrada a la red sanitaria de agua gris.



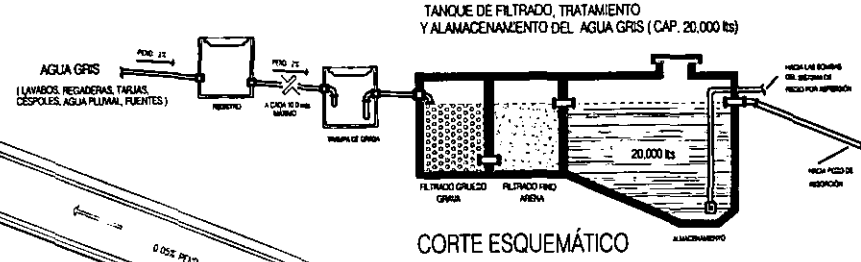
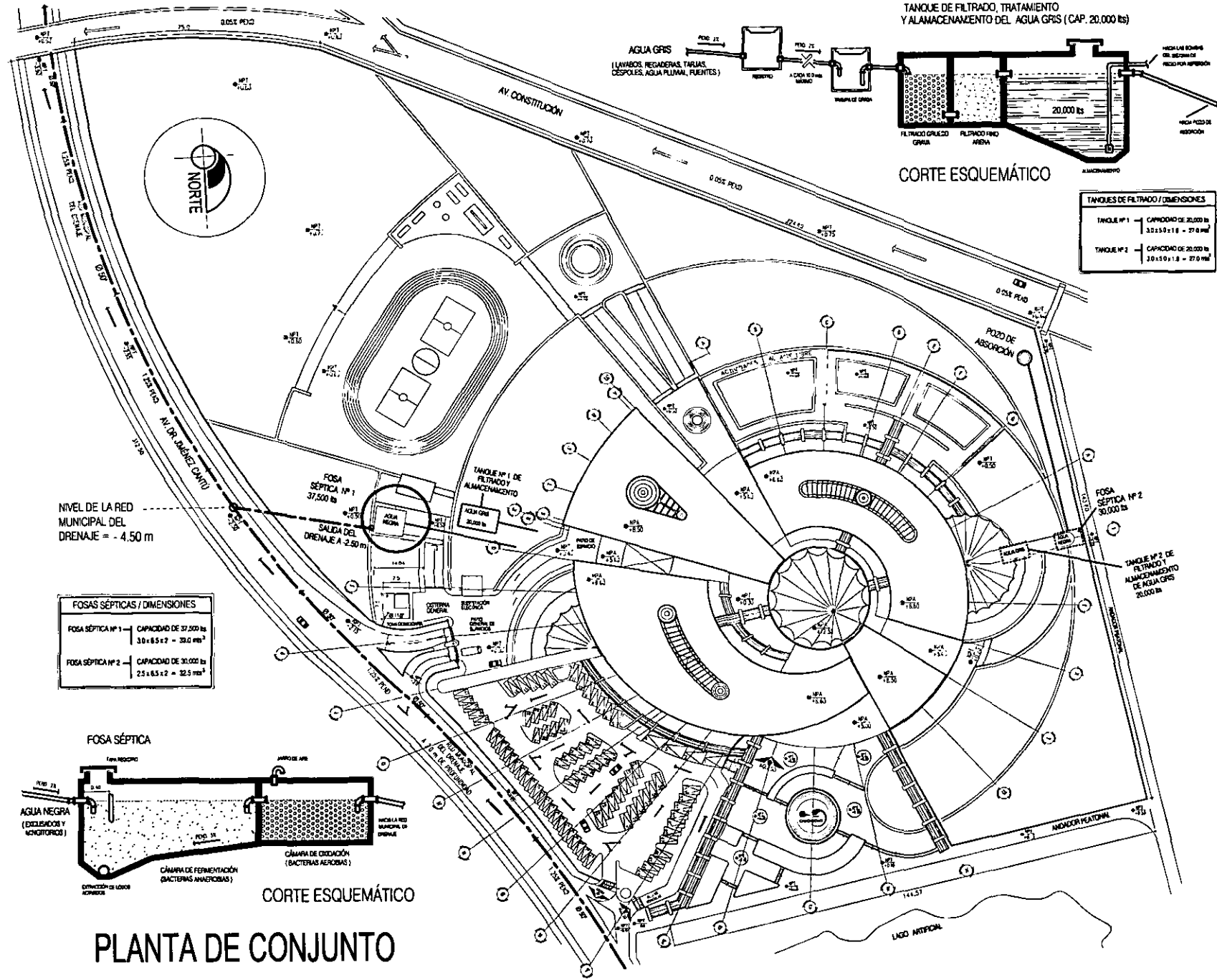
DETALLE 1 COLADERA PARA AZOTEA

No.	A	B	C	D	E	K	G	H	J
448	14.1	12.3	25.1	11.8	21.6	28	22.7	14.8	27.3

FUENTE: Murguía Díaz, M. y Mateos Centeno, D. "Detalles de arquitectura". Ed. Árbol México, 1997.

Tesis profesional

CEGEDIC: INSTALACIÓN SANITARIA / PLANTA DE CONJUNTO IS - 1



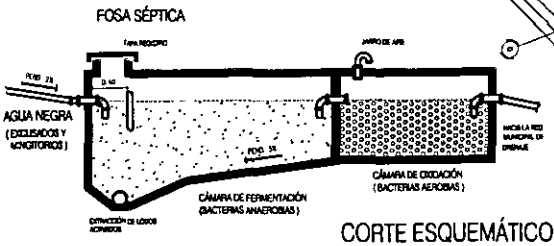
TANQUES DE FILTRADO / DIMENSIONES

TANQUE N° 1	CAPACIDAD DE 20,000 lb
	30 x 6.5 x 2 = 39.0 m ³
TANQUE N° 2	CAPACIDAD DE 20,000 lb
	30 x 6.5 x 2 = 39.0 m ³

NIVEL DE LA RED MUNICIPAL DEL DRENAJE = - 4.50 m

FOSAS SÉPTICAS / DIMENSIONES

FOSA SÉPTICA N° 1	CAPACIDAD DE 37,500 lb
	30 x 6.5 x 2 = 39.0 m ³
FOSA SÉPTICA N° 2	CAPACIDAD DE 30,000 lb
	25 x 6.5 x 2 = 32.5 m ³

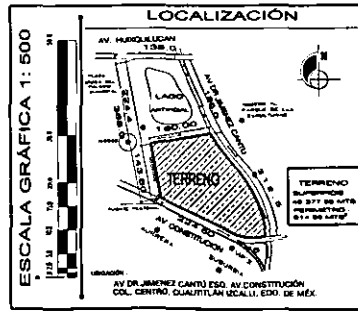


PLANTA DE CONJUNTO

SIMBOLOGÍA

- TUBO A DE DRENAJE
- TANQUE DE AGUAS NEGRAS
- TANQUE DE AGUA GRIS
- REGISTRO CON COLADERA
- REGISTRO DE DOBLE TAPA CON SELLO HERMÉTICO

- NOTAS**
- LA RED MUNICIPAL DE AGUA POTABLE TIENE UN DIÁMETRO DE Ø 80" Y SE ENCUENTRA A UNA PROFUNDIDAD DE 2.0 m.
 - TODA LA PLANTA SANITARIA AL INTERIOR DE LAS EDIFICACIONES SERÁ DE ALBAÑAL CON REJISTROS DE CONCRETO DE DOBLE TAPA A CADA 15.0 m² DE CÁMARA DE RECEPCIÓN O CONEXIONES CON LOS RAMALES SANITARIOS RESIDUALES.
 - TODA LA PLANTA SANITARIA AL INTERIOR DE LAS EDIFICACIONES SERÁ DE FOLIO PLORADO DE PUNTO FLECO (P.V.C. MARCA "DURALON", CON CONEXIONES 1.50" DURALON - ANGEL).
 - TODA LA PLANTA DE DRENAJE SE SEPARARÁ SEGÚN EL TIPO DE RESIDUO DE LOS REJISTROS SANITARIOS EN AGUA GRIS Y AGUA NEGRA, DE ACUERDO CON EL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PROPUUESTO.
 - LA RED DE AGUA GRIS SE DEBE DE TRANSPORTAR LOS RESIDUOS DE LAVABOS, PEGADERAS, DESPOLES, PELADERAS, FUENTES Y AGUA PLUMAL PASANDO POR UNA TAMPA DE GRASA ANTES DE CONECTARSE A LA RED GENERAL.
 - LA RED DE AGUA NEGRA ÚNICAMENTE TRANSPORTARÁ LOS RESIDUOS DE ECUADOROS Y ANFOROSOS, ANTES DE SERAN CONECTADOS A UNA FOSA SÉPTICA PARA SER TRATADOS ANTES DE DESCARGARSE EN LA RED MUNICIPAL DE DRENAJE.

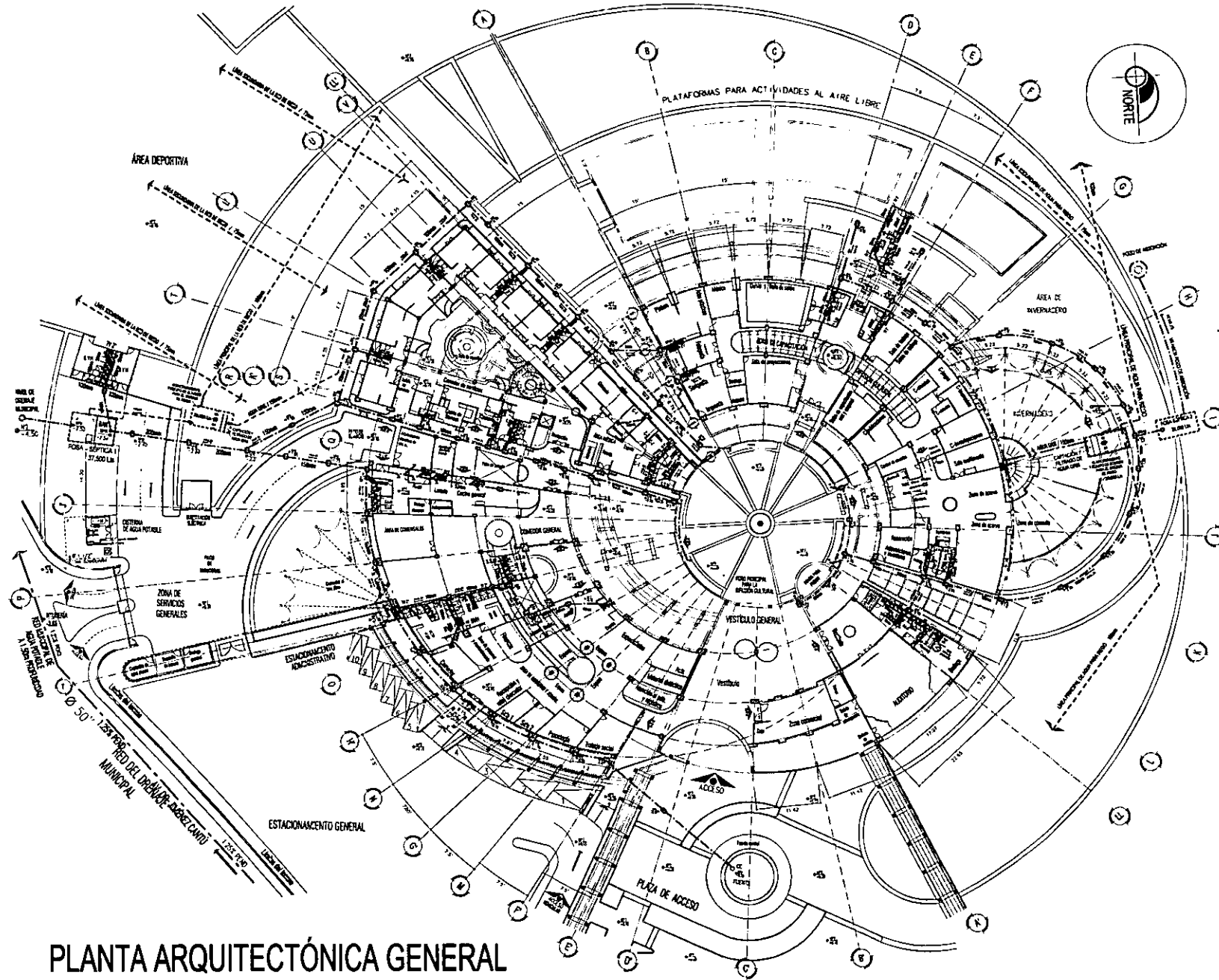


CEGEDIC INSTALACIÓN SANITARIA PLANTA DE CONJUNTO

CLAVE IS-1

ESCALA: 1:500 METROS

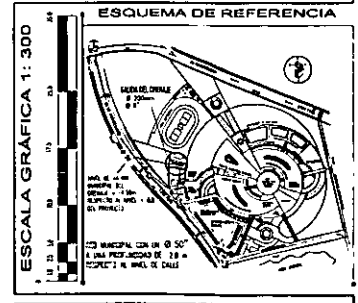
CEGEDIC: INSTALACION SANITARIA / PLANTA ARQUITECTÓNICA GENERAL IS - 2



SIMBOLOGÍA

---	TUBERÍA DE DRENAJE	-E-	TUBERÍA DE VENTILACION
○	CODO DE 90° HACIA ABAJO	□	BANCA DE AGUAS NEGRAS
○	CODO DE 90° HACIA ARRIBA	IV	TUBO VENTILADOR
○	CONEXIÓN TUBO	○	DE DRENAJE COLADERA
○	CODO DE 45°	○	TAPA REJISTRO
○	CODO DE 90°	○	REJISTRO TAPA CIEGA
○	CONEXIÓN TEE	○	REJISTRO CON COLADERA
○	VALVULO GENERAL DE AGUAS	○	TRAMPA DE GRASA

- NOTAS**
- LA RED MUNICIPAL DE AGUA POTABLE TIENE UN DIÁMETRO DE Ø 50" Y SE ENCUENTRA A UNA PROFUNDIDAD DE 2.0 MTS DEL NIVEL DE CALLE.
 - TODO LA TUBERÍA AL EXTERIOR DE LAS EDIFICACIONES SERÁ DE ALUMINIO CON REJISTROS DE DRENAJE TAPA CON SELLO HERMETICO EN CADA CONEXIÓN DE LAS RAMALES Y BANCAS SANITARIAS AL RAMAL MUNICIPAL SE DESGASE EN LOS CAJONES DE DRENAJE O A CADA 120 MTS COMO MÍNIMO.
 - TODO LA TUBERÍA DE DRENAJE AL INTERIOR DE LAS EDIFICACIONES SERÁ DE POLIÉTERO DE ALTO RIGOR MARCA "DURALON" CON CONEXIONES TIPO "DURALON" MATE.
 - TODO LA TUBERÍA DE DRENAJE SE SEPARARÁ SEGUN EL TIPO DE RESIDUO DE LOS RESIDUOS SANITARIOS EN AGUA CALIENTE Y AGUA FRESCA DE ACOCCIÓN CON EL SISTEMA DE SEPARACIÓN DE AGUAS LOS CAJONES PROPIOS.
 - LA RED DE AGUAS DE SANEAMIENTO TRANSPORTARÁ LOS RESIDUOS DE LAVANDOS, FREGADERAS, DESPESOS, FUEENTES Y AGUA PLUVAL PASANDO POR UNA TRAMPA DE GRASA ANTES DE CONECTARSE A LA RED GENERAL.
 - LA RED DE AGUA ALTA JARAMENTE TRANSPORTARÁ LOS RESIDUOS DE FREGADERAS Y FUEENTES QUE SERÁN CONECTADOS A UNA FOSA SÉPTICA PARA SER TRATADOS ANTES DE DESCARGARSE EN LA RED MUNICIPAL DE DRENAJE.
 - TODO LOS ENCAJES DEL PROYECTO TRABAJAN CON FLUJOMETRO MARCA "TELEX" MODELO 312-18 MM CON UNA PRESIÓN NOMINAL DE SUBSTRITO IGUAL A 0.705 kg/cm² Y MARCA DE 7.000 kg/cm² CON UNA DESCARGA MÁXIMA SERÁ DE 6 lts Y UNA SALIDA SANITARIA DE 100mm.
 - TODO LOS ENCAJES DEL PROYECTO TRABAJAN CON FLUJOMETRO MARCA "TELEX" MODELO 323-19 MM CON UNA PRESIÓN NOMINAL DE SUBSTRITO IGUAL A 0.705 kg/cm² Y MARCA DE 7.000 kg/cm² CON UNA DESCARGA MÁXIMA SERÁ DE 13 lts Y UNA SALIDA SANITARIA DE 50mm.
 - LOS LAVANDOS, FREGADERAS, DESPESOS Y FUEENTES TENDRÁN UNA DESCARGA MÁXIMA DE 10 LITROS POR MINUTO Y UNA SALIDA SANITARIA 50mm.
 - TODO DE DRENAJE DEBERÁ ENCONTRARSE A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 3.0 M DE LA TUBERÍA DE AGUA POTABLE.



PLANTA ARQUITECTÓNICA GENERAL

CEGEDIC

INSTALACIÓN SANITARIA

PLANTA ARQUITECTÓNICA GENERAL

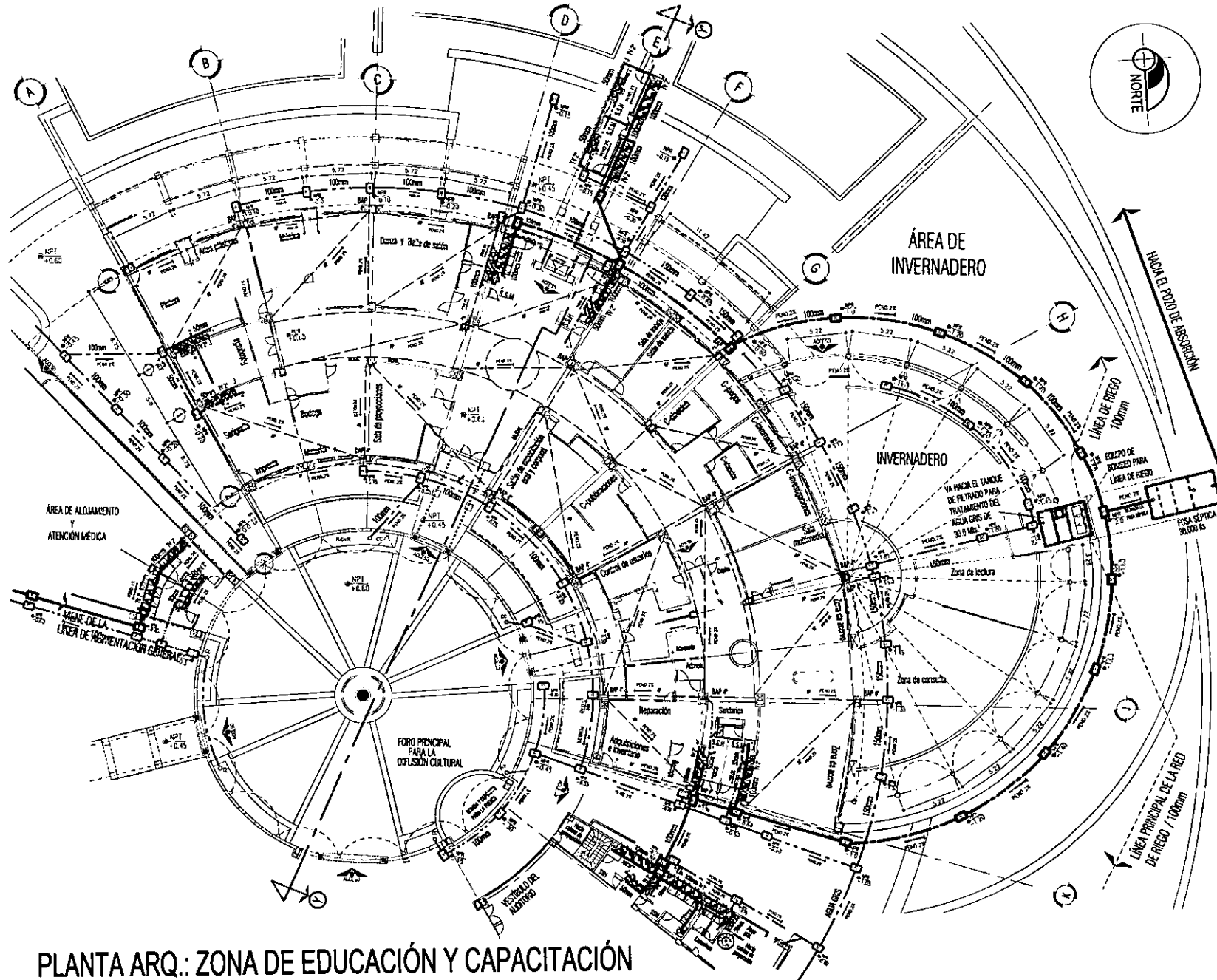
PROYECTO: Oficina de Estudios y Proyectos S.A. - ESTADÍSTICA DE OBRAS

ELABORADO: Oficina de Estudios y Proyectos S.A. - ESTADÍSTICA DE OBRAS

ESCALA: 1:300

CLAVE IS-2

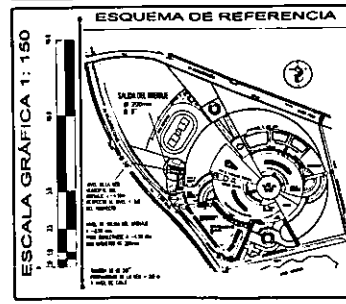
CEGEDIC: INSTALACION SANITARIA / ZONA DE EDUCACION Y CAPACITACION IS-3



SIMBOLOGÍA

—	REJILLA DE AGUA NEGRA	—	REJILLA DE VENTILACIÓN
—	REJILLA DE AGUA GRIS	—	REJILLA DE AGUA PLUVIAL
○	DESGR. DE 90° HACIA ABAJO	○	DESGR. HACIA ABAJO
○	DESGR. DE 90° HACIA ARRIBA	○	DESGR. COLADORA
○	DESGR. DE 90°	○	REJILLA TAPA CERRADA
○	CONEXIÓN TEE	○	REJILLA TAPA ABIERTA
○	REJILLA TAPA ABIERTA	○	REJILLA CON COLADORA
○	JACUO GENERAL DE ACE	○	TRAMPA DE GRASA

- NOTAS**
- LA RED MUNICIPAL DE AGUA POTABLE TIENE UN DIÁMETRO DE 40 50" Y SE ENCONTRA A UNA PROFUNDIDAD DE 2.0 METROS DEL NIVEL DE CALLE
 - EN LA REJILLA AL EXTERIOR DE LAS EDIFICACIONES SERÁ DE 10"x10" CON REJISTROS DE DOBLE TAPA CON SELLO HERMETICO EN CADA CONDICION DE LOS RAMALES Y BALAJES SANITARIOS AL TAMBAL Y TUBERIA DE DESGISE EN LOS CASOS DE 1" 100MM O A CADA 12.5 METROS COMO MÍNIMO
 - EN LA REJILLA AL INTERIOR DE LAS EDIFICACIONES SERÁ DE POLIÉSTER DE VELLO ALGOO MARCA "DURALON" CON CONEXIONES TPO "DURALON-ANGEP"
 - LA RED DE AGUA NEGRA CONDICE USUARIAMENTE LOS DESGISES DE TODOS LOS ENLACADOS Y UNICIONES DEL PROYECTO
 - LA RED DE AGUA GRIS CONDICE USUARIAMENTE LOS DESGISES DE TODOS LAVABOS, REGADERAS, TARRAS, DESGISES COLADORAS Y AGUA PLUVIAL PASANDO POR UNA TRAMPA DE GRASA EN CADA CONDICION A LA RED GENERAL
 - TODOS LOS ENLACADOS DEL PROYECTO TRABAJAN CON FLUJOMETRO MARCA "TELEX" MODELO 312 - 38 mm. CON UNA PRESION MINIMA DE 2.000 kg/cm² (20 m) Y MAXIMA DE 7.000 kg/cm² (70 m) CON UNA DESGISA MAXIMA SERÁ DE 8 1/4" Y UNA SALIDA SANITARIA DE 100mm
 - TODOS LOS UNICIONES DEL PROYECTO TRABAJAN CON FLUJOMETRO MARCA "TELEX" MODELO 323-19 mm. CON UNA PRESION MINIMA DE 2.000 kg/cm² (20 m) Y MAXIMA DE 7.000 kg/cm² (70 m) CON UNA DESGISA MAXIMA SERÁ DE 10 1/4" Y UNA SALIDA SANITARIA DE 50mm
 - LOS LAVABOS, REGADERAS, TRAMPAS Y TARRAS TENDRAN UNA DESGISA MAXIMA DE 10 1/4" POR MÍNIMO Y UNA SALIDA SANITARIA DE 50mm
 - ZONA DE TUBERIA DEBERA ENCONTRARSE A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 30" DE LA REJILLA DE AGUA POTABLE



CEGEDIC

PLANO 3
INSTALACION SANITARIA
 (SEPARACION DE REDES POR TIPO DE DESGISE)

PLANTA ARQUITECTÓNICA
 ZONA DE EDUCACION
 Y CAPACITACION

PROYECTO Y
 DISEÑO: ENRIQUE ROSA

ESTUDIO DE MEDIO AMBIENTE

ESTADO: DEFINITIVO

FECHA: 11/10/2005

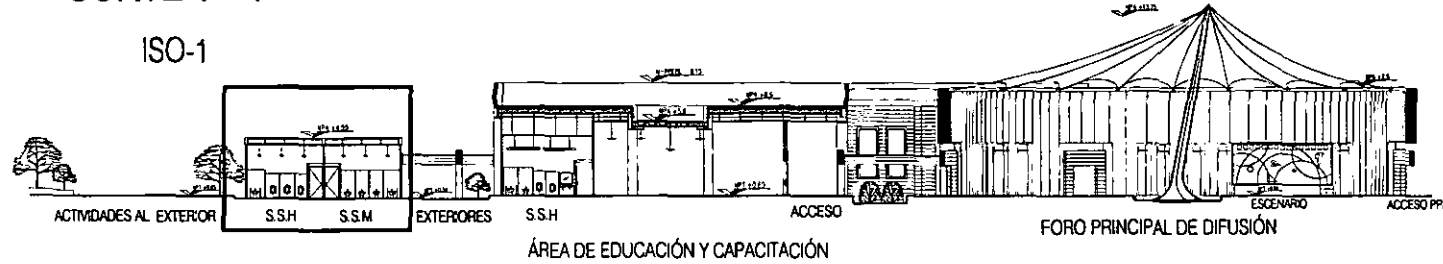
ESCALA: 1:150

UNIDADES: METROS

PLANTA ARQ.: ZONA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN

CORTE Y - Y'

ISO-1



DETALLES DE INSTALACIÓN DE LOS MUEBLES SANITARIOS (ACOTACIONES EN CENTÍMETROS)

ISO-1/ SERVICIOS SANITARIOS AL EXTERIOR

SERVICIOS SANITARIOS DEL ÁREA DE ACTIVIDADES AL AIRE LIBRE

RED DE AGUA NEGRA (EXCUSADOS Y MINGITORIOS)
RED DE AGUA GRIS (LAVABO, TARJA, REGISTROS Y TRAMPAS DE GRASA)
RED DE AGUA NEGRA (LAVABO, TARJA, REGISTROS Y TRAMPAS DE GRASA)

EXCUSADOS 'ÉLVEX', MODELO 312 - 38mm

PRESIONES DE TRABAJO MÁXIMA DE 0.700 kg/cm² MÁXIMA DE 7.000 kg/cm²

PLANTA, ALZADO LATERAL, ALZADO FRONTAL

MINGITORIOS 'ÉLVEX', MODELO 323- 19mm

PRESIONES DE TRABAJO MÁXIMA DE 0.700 kg/cm² MÁXIMA DE 7.000 kg/cm²

PLANTA, ALZADO LATERAL, ALZADO FRONTAL

LAVABO DESCARGA MÁXIMA DE 10 Lit./min

PLANTA, ALZADO LATERAL

TARJA DESCARGA MÁXIMA DE 10 Lit./min

PLANTA, ALZADO LATERAL

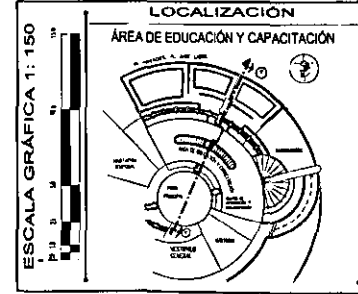
REGISTROS Y TRAMPAS DE GRASA

REGISTRO SENCILLO POCO PROFUNDO (Ø 60 x 0.40)
REGISTRO SENCILLO PROFUNDO (Ø 60 x 0.80)
TRAMPA DE GRASA (Ø 60 x 0.40)
DREN PLUMAL CON REGISTRO (0.35 ANCHO)

SIMBOLOGÍA

---	TUBERÍA DE AGUA NEGRA	---	TUBERÍA DE VENTILACIÓN
---	TUBERÍA DE AGUA GRIS	BP	BAJADA DE AGUA PLUVIAL
○	CODO DE 90° HACIA ABAJO	TV	TUO VENTILADOR
○	CODO DE 90° HACIA ARRIBA	○	DE DESPIL COLADERA
└	CODO DE 90°	○	TR TAPA REGISTRO
---	CONEXIÓN YEE	○	REGISTRO TAPA CIEGA
---	JUNTO ELASTICO DE ATE	○	REGISTRO CON COLADERA
		○	TRAMPA DE GRASA

- NOTAS**
- LA RED MUNICIPAL DE AGUA POTABLE TIENE UN DIÁMETRO DE Ø 50" Y SE ENCUENTRA A UNA PROFUNDIDAD DE 2.0 METROS DEL NIVEL DE CALLE
 - TODO LA TUBERÍA AL EXTERIOR DE LAS INSTALACIONES SERÁ DE ALUMINIO CON REGISTRO DE DRENAJE TAPA CON SELLO ELASTICO EN CADA CONEXIÓN EN LOS TRAMPALES Y BAJANTES SANITARIOS AL FORO PRINCIPAL DE DIFUSIÓN, EN LOS CASOS DE COLOCACIÓN O A CADA 10.0 METROS COMO MÁXIMO.
 - TODO LA TUBERÍA DE TUBERÍA AL EXTERIOR DE LAS INSTALACIONES SERÁ DE POLIÉTERO DE ALTA DENSIDAD (PEAD) CON CONEXIONES DE TUBERÍA DE 1.5" A 2" EN ANGLES
 - LA RED DE AGUA NEGRA CONDUCE ÚNICAMENTE LOS DESECHOS DE TODOS LOS EXCUSADOS Y MINGITORIOS DEL PROYECTO
 - LA RED DE AGUA GRIS CONDUCE ÚNICAMENTE LOS DESECHOS DE TODOS LOS LAVABOS, TARJAS, REGISTROS Y TRAMPAS DE GRASA PASANDO POR UNA TRAMPA DE GRASA EN CADA CONEXIÓN A LA RED GENERAL
 - TODO LOS EXCUSADOS Y MINGITORIOS INSTALAN CON FLUJOMETRO MARCA 'ÉLVEX', MODELO 312-38mm PARA LOS EXCUSADOS Y MINGITORIOS DE SANEAMIENTO Y MARCA DE 1.000 y 2.000 g/cm² CON UNA DESCARGA MÁXIMA DE 10 LITROS Y UNA SALIDA SANITARIA DE 100mm
 - TODO LOS MINGITORIOS INSTALAN CON FLUJOMETRO MARCA 'ÉLVEX', MODELO 323-19mm CON UNA PRESIÓN MÁXIMA DE SANEAMIENTO DE 0.700 kg/cm² Y MÁXIMA DE 7.000 kg/cm² CON UNA DESCARGA MÁXIMA DE 10 LITROS Y UNA SALIDA SANITARIA DE 50mm
 - LOS LAVABOS, TARJAS, REGISTROS Y TRAMPAS TENDRAN UNA DESCARGA MÁXIMA DE 10 LITROS POR MINUTO Y UNA SALIDA SANITARIA DE 50mm
 - TODO DE TUBERÍA ELASTICA INSTALARSE A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 30 CM DE LA TUBERÍA A LA QUE PROTEGE



INSTALACIÓN SANITARIA

CORTES Y DETALLES EN EL ÁREA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN

CEGEDIC

CENTRO DEMONSTRATIVO DE DIFUSIÓN CULTURAL QUINCEMINAS (CULTURA) ESTACIÓN DE METEOROLOGÍA

PROYECTO: EDIFICIO BORA

CLAVE IS-4

ESCALA: (REGISTROS Y TRAMPAS) 1:50 (MUEBLES) 1:100

10.4. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS: DESCRIPCIÓN Y PLANOS DE INSTALACIÓN

Uno de los principales requisitos que debe cubrir la arquitectura es el de garantizar la seguridad en las edificaciones; y uno de los rubros más importantes es la protección contra el fuego, calamidad imprevisible y muy costosa en pérdidas humanas y materiales. Por ello, se hace imprescindible el diseño de una red contra incendios que debe ser considerada como parte integral de las instalaciones de cualquier proyecto arquitectónico, ya que dicha red requiere de la intervención de casi todas las partidas de obra, desde la estructura (que prevee las preparaciones para los pasos de la tubería y los recubrimientos de los materiales estructurales) hasta la carpintería (que implementa los detalles finales corta fuegos).

El diseño de la instalación contra incendios para el CEGEDIC, se basa en las condiciones y consideraciones analizadas en el capítulo 3. Normatividad, tema 3.2. Normatividad para instalaciones, donde se revisan tres documentos normativos:

1. Reglamento de Construcciones para el Distrito federal ; **art. 117 al 130** (considerándose al CEGEDIC como una edificación de **RIESGO MAYOR** por tener más de 3,000 m² de construcción, y más de 250 ocupantes).
2. Minusválidos y ancianos como usuarios de la arquitectura, UNAM.
3. Recomendaciones de diseño, INSEN.

El procedimiento general para el diseño y cálculo de la instalación contra incendios es el siguiente:

Instalación Contra incendios:

1. Recomendaciones generales para el uso de los materiales de construcción
2. Equipos de detección y combate de incendios (tomas siamesas, hidrantes y extintores fijos y portátiles, etc)

Bibliografía complementaria:

Bayón Rene. "La protección contra incendios en la construcción". Ed. Editores Técnicos Asociados. España, 1978.

CONSIDERACIONES PREVIAS:

El fuego es una combustión viva que se manifiesta mediante llamas, emisión de humos y gases, y desprendimiento de calor. Las llamas son la parte espectacular y visible, mientras que el humo y los gases, por el contrario, impiden la visibilidad, provocan pánico y enrarecen el aire hasta hacerlo irrespirable. Puede declararse en cualquier parte y en cualquier momento. La presencia de materiales combustibles y el aire avivan rápidamente su desarrollo.

Todas las combustiones, y los incendios en particular, obedecen a cuatro principios físico - químicos fundamentales, en base a los cuales se diseñan los sistemas de protección contra incendio:

1. Es necesaria una fuente de calor, un material combustible y aire para originar un fuego.
2. Los gases combustibles no se producen sin un precalentamiento de los materiales
3. La combustión se detiene si se agota el material combustible o el oxígeno del aire, o bien si se produce un enfriamiento de la atmósfera
4. El fuego puede también detenerse por interposición de un elemento estable (como un muro, una puerta o una cortina de agua corta-fuego, etc).

• CLASIFICACIÓN DEL FUEGO

Los servicios de seguridad han clasificado las diferentes categorías del fuego a fin de poderlos combatir mediante métodos y productos extintores apropiados. Las principales normas, nacionales e internacionales, distinguen 4 clases de fuego:

TABLA 66

Clases de fuego (según la norma NF S 60100)		
CLASE DE FUEGO	SUB - CLASE	CARACTERÍSTICAS
A	-	Es el tipo más CORRIENTE de fuego que afecta a los materiales sólidos, orgánicos o minerales, y se identifica como una combustión viva con llamas o bien como una combustión lenta con brasas.
B	B 1	Es el tipo de FUEGO MEDIANO que afecta principalmente a las industrias y los transportes, y es producido por cuerpos grasos e hidrocarburos, líquidos o sólidos licuables, tales como la gasolina y el petróleo
	B 2	Es el tipo de FUEGO PESADO que afecta principalmente a las industrias y los transportes, y es producido por cuerpos grasos e hidrocarburos, líquidos o sólidos licuables, tales como el gas-oil y el fuel pesado
C	C 1	Es el tipo de fuego cuyo origen es ELÉCTRICO DE BAJA TENSIÓN que afecta principalmente a los materiales sólidos, orgánicos o minerales, adicionándose los peligros de la electricidad.
	C 2	Es el tipo de fuego cuyo origen es ELÉCTRICO DE ALTA TENSIÓN que afecta principalmente a los materiales sólidos, orgánicos o minerales, adicionándose los peligros de la electricidad.
	C 3	Es el tipo de fuego cuyo origen son los GASES (doméstico, propano, butano, etc) que afecta principalmente a los materiales sólidos, orgánicos o minerales.
D	-	Son FUEGOS ESPECIALES que no pueden incluirse en las categorías anteriores, como los fuegos de metales (magnesio, sodio, etc) o de ciertas materia plásticas.

• MATERIALES

En el CEGEDIC se empleará tubería de Fierro galvanizado C - 40, con pintura de esmalte de color rojo.

CEGEDIC: INSTALACIÓN SANITARIA / MEMORIA DE CÁLCULO

1. RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL USO Y PROTECCIÓN DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN .

Los principales teóricos en la materia establecen 5 tipos fundamentales de protección contra incendios:

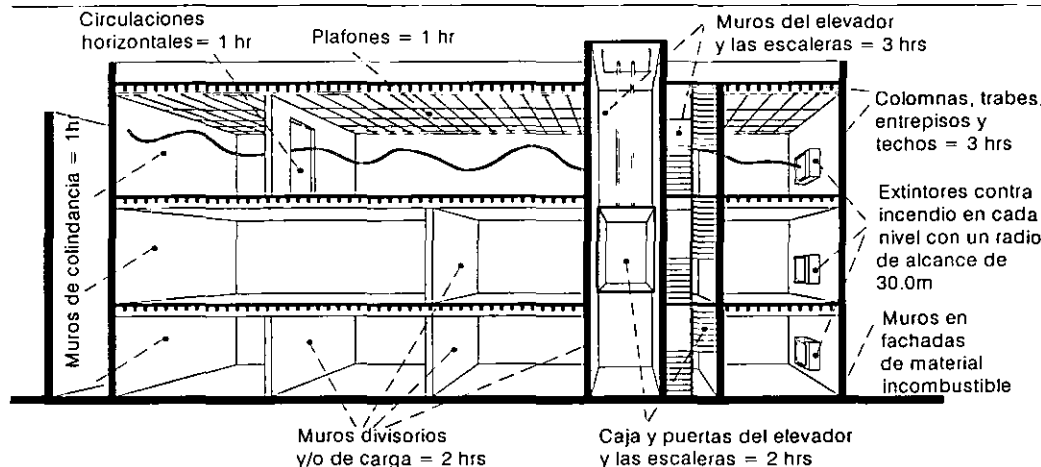
TABLA 67

Categorías de la protección contra incendios	
TIPO DE PROTECCIÓN	CARACTERÍSTICAS
PASIVA	Su objetivo es evitar que el fuego se declare por causa de las actividades desarrolladas en el inmueble; así, una vez iniciado el siniestro, debe impedir su extensión y facilitar el salvamento de las personas. Se realiza en dos fases: 1º DISEÑO DEL INMUEBLE, donde se prevén los elementos de control del fuego y las rutas de evacuación de los usuarios, así como los mecanismos y aproximaciones de los socorros; 2º ELECCIÓN DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, donde se consideran sus propiedades para garantizar la resistencia al fuego requerida por la normatividad para evacuar el inmueble, así como no constituir un peligro para los equipos de salvamento, y las construcciones adyacentes.
INTEGRADA	Consiste en una serie de dispositivos automáticos que detecten y combatan los conatos de incendio. Su acción siempre debe complementarse con personal adiestrado en la lucha contra el fuego. El sistema está integrado por: aparatos que detectan las primeras manifestaciones del fuego (detectores); aparatos que arrojan un producto extintor (agua, polvo o gas) sobre el fuego para evitar que se desarrolle; elementos móviles que detienen temporalmente su propagación (puertas y cortinas corta-fuego); medios de primera intervención (bocas de incendio, columna seca); y señalización luminosa en las salidas de emergencia que permitan guarse a través del humo.
ACTIVA	Es el conjunto de medios de lucha contra el fuego que se emplean una vez declarado ésta. Los manejan equipos de seguridad especializados utilizando material móvil, generalmente de gran potencia. Los cuerpos de bomberos garantizan esta protección cuando los equipos de seguridad son insuficientes o inexistentes.
INDUSTRIAL	Consiste en la aplicación de mecanismos destinados a evitar la declaración de un siniestro originado por un proceso de fabricación o de almacenamiento del producto industrial. No constituye una rama única sino varias con un campo de acción muy amplio.
FINANCIERA	Antes y después de un siniestro es necesario garantizar la indemnización de la víctimas o sus familiares, reconstruir el patrimonio y reemprender su actividad. Para ello intervienen las compañías de seguros y las primas que ofrecen siempre están en relación directa con el grado de protección pasiva e integral con que cuenta un inmueble.

Fuente: Bayón Riera. "La protección contra incendios en la construcción". Ed. Editores Técnicos Asociados, España, 1978.

Dada su importancia en el campo del diseño arquitectónico, la PROTECCIÓN PASIVA y la PROTECCIÓN INTEGRADA son las principales áreas que se consideran para desarrollar la instalación contra incendios en el CEGEDIC. Para lo anterior es preciso seguir las indicaciones técnicas referentes principalmente al recubrimiento de los materiales de construcción, ya que retardar su destrucción es vital para la evacuación del inmueble y el acceso de los equipos de salvamento. Al respecto el R.C.D.F. establece lo siguiente:

Resistencia mínima de los materiales al fuego



Además:

art. 119

Los elementos estructurales de acero se protegerán con recubrimientos de concreto, mampostería, yeso, cemento Pórtland con arena ligera, perlita o vimiculita, o pinturas retardantes, con resistencia al fuego según el artículo anterior.

2. EQUIPOS DE DETECCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS .

La lucha contra los incendios comporta 3 fases:

1ª RECONOCIMIENTO DEL FUEGO 2ª TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN 3ª EXTINCIÓN DEL FUEGO

1ª.- El sistema general de detección percibe las manifestaciones físicas que acompañan el inicio de un incendio. Su funcionamiento es a base de detectores que dan aviso a una central de alarma. Dichos detectores pueden poner en marcha automática otras instalaciones de seguridad, como cierre de puertas corta-fuego, parada de los ventiladores y acondicionamiento de aire, o bien accionar los extintores automáticos (red de sprinklers). Sin embargo ésta instalación no puede por sí sola combatir eficazmente un siniestro, es necesario un servicio de vigilancia adiestrado que pueda actuar rápidamente y cuente con el material adecuado y bien mantenido.

Los detectores se clasifican según los criterios siguientes:

- FENÓMENO DETECTADO elevación de la temperatura, humos, llamas, o gases
- FUNCIONAMIENTO por estática, diferencial, velocimétrica
- TIPO DE DETECCIÓN Clase C - Térmica (C1-dilatación, C2-fusión o C-3 combustión) Clase E - Eléctrica (E1-tensión, C2-variación magnética o iónica)
- ASPECTO puntual o lineal

En el mercado existen diferentes tipos de detectores para cada situación específica de emergencia:

- DETECTORES TÉRMICOS actúan cuando la temperatura se eleva por encima del rango programado manualmente
- DETECTORES IÓNICOS actúan ante la emisión de humos o gases de combustión lenta analizados y programados previamente
- DETECTORES ÓPTICOS actúan ópticamente detectando llamas en una combustión viva

desafortunadamente no existen detectores polivalentes, así que su elección debe ser efectuada después de un estudio minucioso de los riesgos posibles

2ª.- Una vez detectado el fuego los aparatos detectores emiten una señal transmitida a la central de alarma donde, convenientemente amplificada, pone en marcha una alarma acústica y luminosa, así como a los equipos automáticos de extinción.

3ª.- Para ésta fase se han diseñado numerosos sistemas de extinción así como agentes extintores, mismos que se pueden clasificar de la siguiente manera y cuya elección depende directamente del tipo de riesgo en el local:

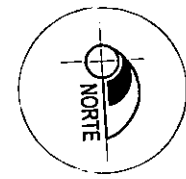
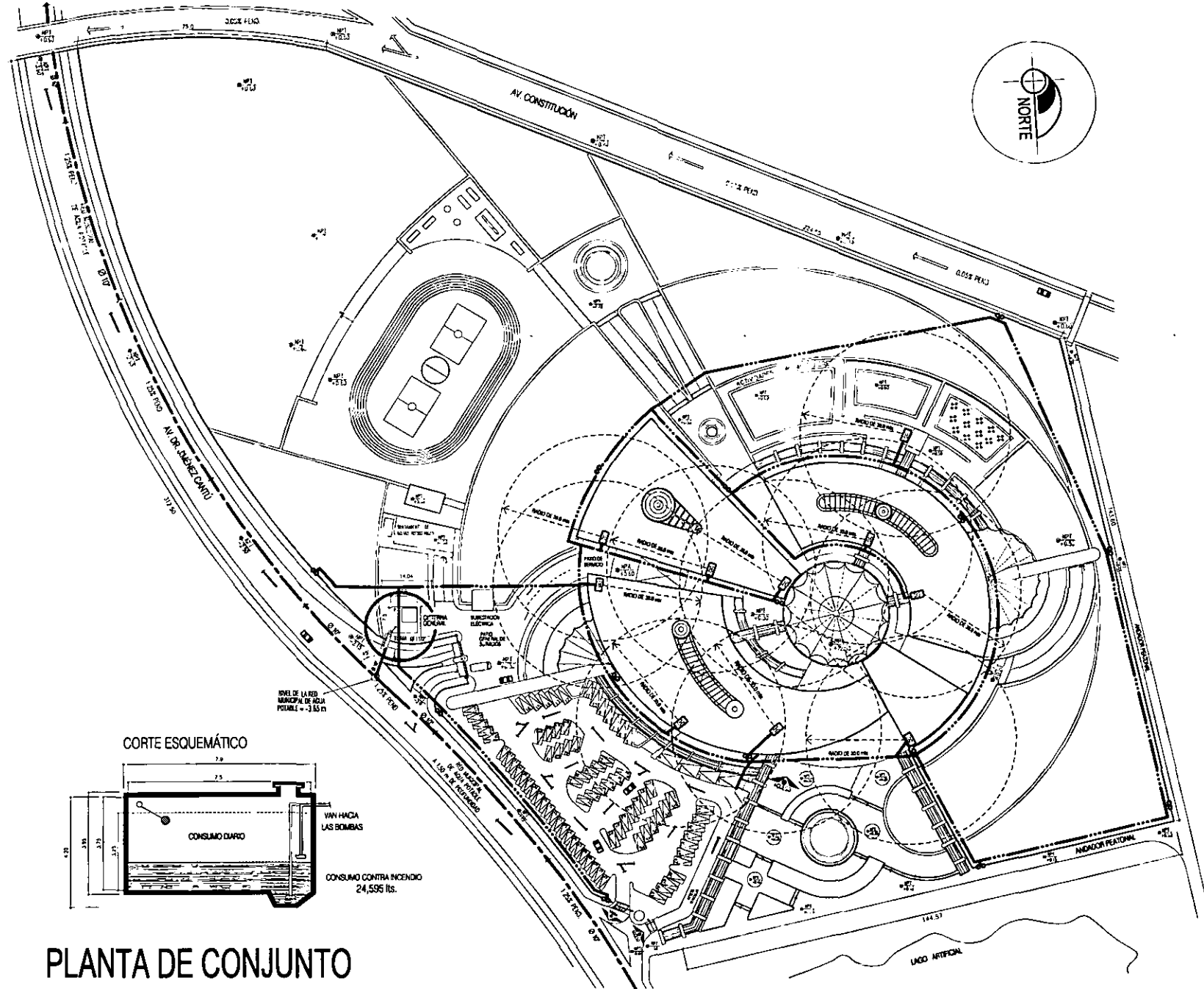
LOS SISTEMAS Y AGENTES DE EXTINCIÓN SON :

- | | |
|-------------------|--|
| SISTEMAS | <ul style="list-style-type: none"> • POR SOFOCACIÓN aislando el combustible del aire para disminuir su porcentaje de oxígeno y así imposibilitar la combustión disminuyendo la temperatura de los materiales de combustión por debajo de su punto de inflamación • POR ENFRIAMIENTO separando en forma violenta la llama de su base • POR CHOQUE separando los elementos que arden y apeagándolos aisladamente (usado incendios menores o terminales) |
| EXTINTORES | <ul style="list-style-type: none"> • EL AGUA aunque es el más utilizado, hay casos en los que resulta contraproducente generando más daños que el propio fuego (ej. Obras de arte, libros, aparatos eléctricos, objetos frágiles, etc) • ANHÍDRIDO CARBÓNICO en forma de una mezcla de gas y nieve, trabaja por efectos de la sofocación y el choque produciendo enfriamiento. Es ideal para fuegos de origen eléctrico, aunque esta prohibido sobre mezclas inflamables obtenidos de la sustitución en los hidrocarburos de un átomo de hidrógeno por uno de cloro, bromo o flúor, su rapidez de extinción es notable y no dañan los aparatos eléctricos, no son corrosivos a los metales y resultan inofensivos para los humanos. |
| AGENTES | <ul style="list-style-type: none"> • POLVOS constituidos a base de granos finos (50 a 60 micras) de bicarbonato sódico, sulfato potásico y fosfato amónico, son calibrados, secos y tienen aditivos de productos hidrófugos que evitan el apelmazado. Son ideales por atacar casi todo tipo de fuego; no son tóxicos, ni corrosivos, ni abrasivos, ni apelmazados. Son ideales por atacar casi todo tipo de fuego; no son tóxicos, ni corrosivos, ni abrasivos, ni apelmazados. Son ideales por atacar casi todo tipo de fuego; no son tóxicos, ni corrosivos, ni abrasivos, ni apelmazados. Son ideales por atacar casi todo tipo de fuego; no son tóxicos, ni corrosivos, ni abrasivos, ni apelmazados. Son ideales por atacar casi todo tipo de fuego; no son tóxicos, ni corrosivos, ni abrasivos, ni apelmazados. • IDEAL EN EL CEGEDIC |
| AGENTES | <ul style="list-style-type: none"> • ESPUMAS clasificadas en tres categorías (normales, de media y de alta expansión), forman un tapiz continuo y elástico que aísla el foco del incendio del aire; no son corrosivas ni nocivas para el hombre; son baratas. |

CEGEDIC: INSTALACION CONTRA INCENDIOS / PLANO DE CONJUNTO ICI - 1

Tesis profesional

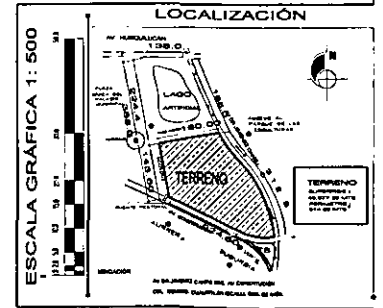
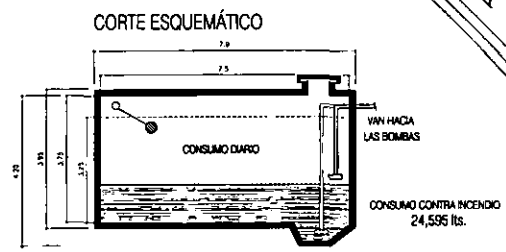
Camino



SIMBOLOGÍA

— TUBERÍA DE AGUA FREA	⊙ TOMA SIEMESA DE 64mm
○ CODO DE 90° HACIA ADELANTE	⊞ TAPANTE CON MANICERAS DE 3/4"
● FLECHADOR	⊕ MEDIDOR
⊕ TUBERÍA DE AGUA	⊞ EXTINGUIDOR DE POLVO

- NOTAS**
- LA RED GENERAL CONTRA INCENDIOS ES ABASTECIDA POR UN SISTEMA DE BOMBEO DESDE LA INSTALACION GENERAL DEL PROYECTO. ESTE SISTEMA CONSISTE DE DOS BOMBAS AUTOREGULANTES, UNA DE TIPO ELECTRICO Y OTRA DE CONEXION INTERNA, AMBAS CON TUBERIA DE SECCION INDEPENDIENTE.
 - EN LA TUBERIA A AL EXTERIOR DE LAS EDIFICACIONES SERAN DE TIPO SANITIZADO, DOTADA DE UN VALVULO DE ACCION MANEJADA MANUALMENTE, MAQUINA TAPANTE.
 - LA RED GENERAL CONTRA INCENDIOS DEBE ALIMENTAR CONTINUAMENTE A LA TUBERIA DOTADA DE TOMAS SIEMESAS DE 64mm DE DIAMETRO EQUIPADAS CON VALVULAS DE NO RETORNO EN AMBAS ENTRADAS, 25 ELECTRICAS POR CADA ZONA Y UN TOTAL DE OCHO (8) EN TOTAL.
 - LA TOMAS SIEMESAS SE UBICAN EN CADA FACHADA, 0.75m AL CANTO EXTERIOR Y A MENOS DE 3.00m DE ALTURA Y SE UBICAN EN EL ALMOCANADO A 1.50m DE ALTURA RESPECTO AL NIVEL DE BANQUETA.
 - LOS HICANTES DEBERAN ENTERRARSE CON MANICERAS DE 3/4" DE DIAMETRO FABRICADAS CON MATERIAL UNIFORME LAS CUALES DEBERAN COCER EN UN AREA DE 30.0 m² DE RADIO CON UNA SEPARACION NO MAYOR A 6.00 m.
 - EN CADA UNO DE LOS PUNTO DE TOMA DE AGUA SE UBICARAN UN EXTINGUIDOR DE POLVO CON EL TIPO DE INCENDIO QUE PUEDA PRESENTARSE.



PLANTA DE CONJUNTO

CEGEDIC INSTALACION CONTRA INCENDIOS

PLANTA DE CONJUNTO

PROYECTO: EDIFICIO CULTURAL QUINCUENARIUM DEL ESTADO DE MICHUAN

ENCOMENDADO POR: ENAH ENCHUBO S.A. DE C.V.

CLAVE ICI-1

ESCALA: 1:500

10.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA: MEMORIA DE CÁLCULO Y PLANOS DE INSTALACIÓN

Esta instalación tiene por finalidad suministrar eficaz y regularmente un servicio de corriente eléctrica a los aparatos que posibilitarán la visibilidad adecuada en las horas de oscuridad o en los momentos de emergencia, así como a aquellos que han sido diseñados específicamente para lograr algún efecto plástico en el proyecto arquitectónico. Así, la instalación eléctrica queda comprendida fundamentalmente por los aspectos técnicos propios pero también por las intenciones de proyecto arquitectónico.

La instalación eléctrica requiere de un variado surtido de materiales para que su funcionamiento sea regular, seguro y eficaz, y en general está integrada por: la acometida con un equipo de medición, interruptor general, cuadro general de distribución, los tableros de control por circuito y los distintos elementos de toma de corriente directa para los aparatos eléctricos.

El diseño y cálculo de la instalación eléctrica para el CEGEDIC se basa en las condiciones y consideraciones analizadas en el capítulo 3. Normatividad, tema 3.2. Normatividad para instalaciones, donde se revisan tres documentos normativos:

1. Reglamento de Construcciones para el Distrito federal (Artículo Noveno Transitorio – Especificaciones técnicas, literal F).
2. Minusválidos y ancianos como usuarios de la arquitectura, UNAM.
3. Recomendaciones de diseño, INSEN.

El procedimiento general para el diseño y cálculo de la instalación eléctrica es el siguiente:

Instalación eléctrica :

1. Cálculo de los Niveles de Iluminación mínimos por local (N.I.)
2. Cálculo de la Cantidad de Lúmenes a Emitir en cada local (C.L.E.) de acuerdo con la selección del tipo de iluminación y luminarias, indicando específicamente su Coeficiente de Utilización (C.U.) y Factor de mantenimiento aplicado (F.M.)
3. Cálculo del número de aparatos por local
4. Cuadro de cargas general
5. Balanceo de fases y diagrama unifilar
6. Cálculo del diámetro de la tubería y el calibre de cables
7. Cálculo de la acometida

Bibliografía complementaria:

Gay & Fawcett. "Manual de instalaciones en los edificios". Ed. GG/ México, 1990. Tomo 3.

CONSIDERACIONES PREVIAS:

La energía eléctrica y los equipos de iluminación además de posibilitar la visibilidad, el funcionamiento y desarrollo de actividades con seguridad, están considerados como parte fundamental en el diseño arquitectónico, ya que a través de los efectos plásticos de iluminación (en éste caso artificial) la arquitectura ha alcanzado nuevas dimensiones de expresión y confort en los espacios tanto interiores como exteriores. Para producir y manipular adecuadamente dichos efectos, es necesario considerar las principales características de la luz, tales como:

EL BRILLO, LA INTENSIDAD, UNIFORMIDAD, AMBIENTACIÓN, COLOR, REFLEXIÓN, REFRACCIÓN, DIFUSIÓN Y DIRECCIÓN.

Existen tres métodos generales de iluminación:

- LOCAL Consiste en colocar las luminarias en puntos donde se necesita la luz de un modo específico, y dependen además de la posición de los muebles o las máquinas en el espacio.
- GENERAL Su objetivo es alcanzar una difusión uniforme de luz sobre el área total del espacio, para ello las luminarias se reparten de manera regular sin prestar atención a la ubicación de los muebles o máquinas instalados, y están provistas de reflectores, globos o prismas difusores que evitan el deslumbramiento, las sombras bruscas y la iluminación desigual.
- COMBINADO Procura una iluminación general suficiente para iluminar los distintos objetos en el espacio, pero además se provee de luminarias adicionales localizadas en los escritorios, mesas de lectura y/o dibujo, máquinas, vitrinas, etc. Es el método más utilizado.

Por otro lado, se pueden identificar cinco tipos generales de iluminación, según la promoción del flujo luminoso que dirigen hacia arriba y hacia abajo del plano horizontal trazado sobre el centro de las luminarias:

- DIRECTA Dirige el flujo luminoso del 90% al 100% hacia abajo y del 0% al 10% hacia arriba.
- SEMI - DIRECTA Dirige el flujo luminoso del 60% al 90% hacia abajo y del 10% al 40% hacia arriba.
- DIFUSA Dirige el flujo luminoso del 40% al 60% hacia abajo y del 40% al 60% hacia arriba.
- SEMI - INDIRECTA Dirige el flujo luminoso del 60% al 90% hacia arriba y del 10% al 40% hacia abajo.
- INDIRECTA Dirige el flujo luminoso del 90% al 100% hacia arriba y del 0% al 10% hacia abajo.

MATERIALES

En el CEGEDIC se empleará tubería de aluminio rígido en los pasos por pisos, muros y techos, ya que tiene mayor resistencia a la corrosión, peso ligero, no es magnético lo que ocasiona menores caídas de tensión, no produce chispas, no requiere pintura o recubrimientos especiales, y la mano de obra es barata. Los cables conductores serán de cobre y estarán aislados y recubiertos para protegerlos de la humedad, el sobrecalentamiento o el contacto con otros conductores.

CEGEDIC: INSTALACIÓN ELÉCTRICA / MEMORIA DE CÁLCULO

1.) CÁLCULO DE LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN (N.I) EN LUXES REQUERIDOS POR LOCAL .

Con base en lo establecido por el R.C.D.F., Artículo 9º Transitorio Literal F, se definen los siguientes niveles mínimos de iluminación por tipo de local:

TABLA 68

Requerimiento mínimo de uxes por local (R.C.D.F., Artículo Noveno Transitorio – literal F)	
<input type="checkbox"/>	Aulas = 250 luxes
<input type="checkbox"/>	Talleres = 500 luxes
<input type="checkbox"/>	Salas de lectura = 250 luxes
<input type="checkbox"/>	Áreas y locales de trabajo = 250 luxes
<input type="checkbox"/>	Consultorios = 300 luxes
<input type="checkbox"/>	Iluminación de emergencia = 5 luxes
<input type="checkbox"/>	Vestibulos y salas de espera = 150 luxes
<input type="checkbox"/>	Habitaciones = 75 luxes
<input type="checkbox"/>	Estacionamientos = 30 luxes
<input type="checkbox"/>	Sanitarios = 75 luxes
<input type="checkbox"/>	Elevadores = 100 luxes
<input type="checkbox"/>	Circulaciones = 100 luxes

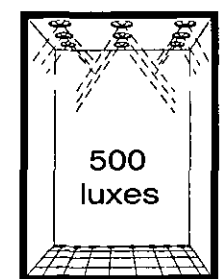
Sin embargo, como el tipo de usuarios del CEGEDIC son adultos mayores, y éstos presentan una importante disminución en sus capacidades visuales, es preciso aumentar los niveles mínimos de iluminación como lo muestra el siguiente gráfico:

ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

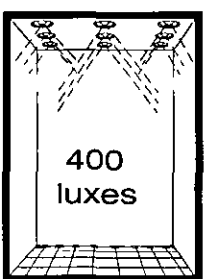
Luxes = niveles de iluminación

Luxes por tipo de espacio

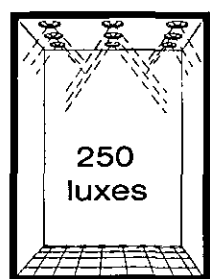
Aulas, salas de lectura, áreas de trabajo, consultorios, talleres y laboratorios.



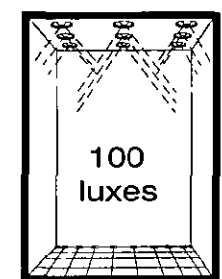
Cocina y áreas de comensales.



Vestibulos, salas de estar y de espera.



Templos, habitaciones, elevadores, escaleras y sanitarios.



Nota: Para el uso de la energía eléctrica será necesario que la corriente de ésta se transforme a baja tensión.

Además, para el diseño de la iluminación se observarán las siguientes recomendaciones:

- ◆ Evitar espacios de movimiento que rematen con una ventana o punto de luz demasiado luminoso que deslumbré.
- ◆ Evitar los cambios bruscos de intensidad de luz en lugares contiguos.
- ◆ Intensificar la iluminación artificial cuando la natural sea escasa.
- ◆ Uniformidad en la iluminación para evitar sombras en los lugares de trabajo.
- ◆ Se proponen los siguientes niveles de iluminación en luxes:

2.) CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE LÚMENES A EMITIR EN CADA LOCAL (C.L.E.) DE ACUERDO CON EL TIPO DE ILUMINACIÓN PROPUESTA .

Como antecedente es importante recordar que el tipo de iluminación propuesta para el CEGEDIC es : **DIRECTA Y SEMI-DIRECTA - CON UN MÉTODO COMBINADO .**

Para calcular la Cantidad de lúmenes a emitir en (C.L.E.) cada local se aplicará la siguiente fórmula:

$$C.L.E. = \frac{N.I. \times S}{C.U. \times F.M.}$$

DONDE:

- C.L.E. = Cantidad de lúmenes a emitir
- N.I. = Niveles de iluminación (en luxes)
- S = Superficie del local
- C.U. = Coeficiente de utilización de (espacio para cada luminaria)
- F.M. = Factor de mantenimiento (depende de la ubicación de las luminarias para darles servicio, siendo: bueno = 70%; regular = 65%; y mala = 60%)

3.) CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE LUMINARIAS REQUERIDAS POR LOCAL (Nº. L.) .

Para calcular la Cantidad de luminarias requeridas (Nº L) en cada local se aplicará la siguiente fórmula:

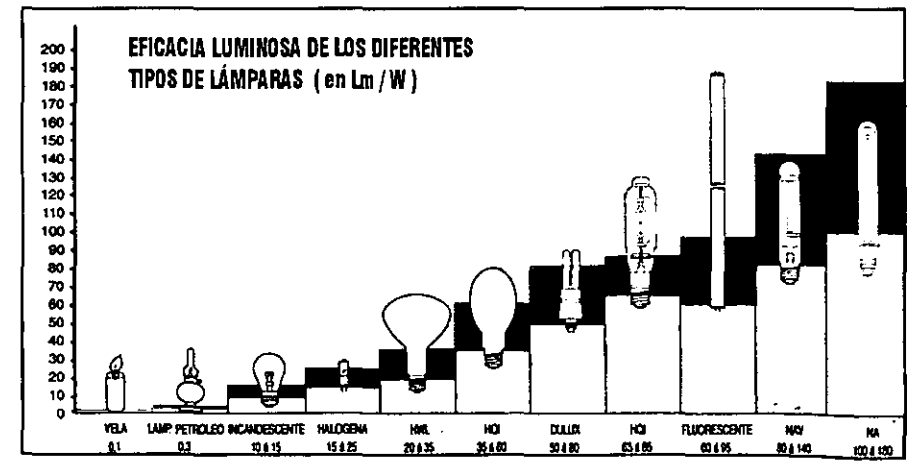
$$Nº.L = \frac{C.L.E.}{L.L.}$$

DONDE:

- Nº.L = Número de luminarias en el local
- C.L.E. = Cantidad de lúmenes a emitir en el local
- L.L. = Lúmenes emitidos por cada luminaria

CRITERIOS PARA SELECCIONAR EL TIPO DE LUMINARIAS A UTILIZAR EN EL CEGEDIC

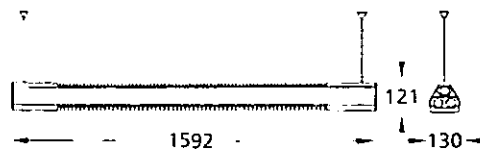
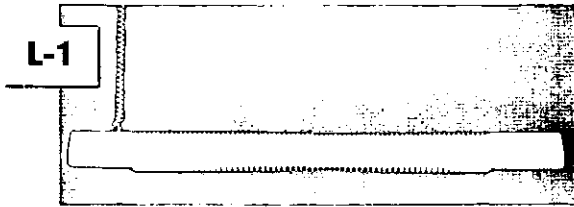
Dado que el método combinado de iluminación, consiste en proporcionar una ILUMINACIÓN GENERAL para todo el espacio y además una ILUMINACIÓN LOCAL sobre las áreas específicas de trabajo al interior del mismo, se llega a la conclusión (después de observar el GRÁFICO - A) de que las lámparas fluorescentes y las halógenas compactas, dadas sus características y propiedades ahorradoras de energía, son las más adecuadas para proporcionar dicha iluminación general, mientras que las incandescentes pueden enfocarse a proporcionar la iluminación localizada sobre las áreas de trabajo .



Fuente: OSRAM de México, Catálogo general - 1997, pág. 4.

CEGEDIC: INSTALACIÓN ELÉCTRICA / MEMORIA DE CÁLCULO

TIPO DE LUMINARIAS A UTILIZAR (CONSTRULITA CATÁLOGO GENERAL 1998 / 1999, Y OSRAM CATÁLOGO GENERAL 1997)

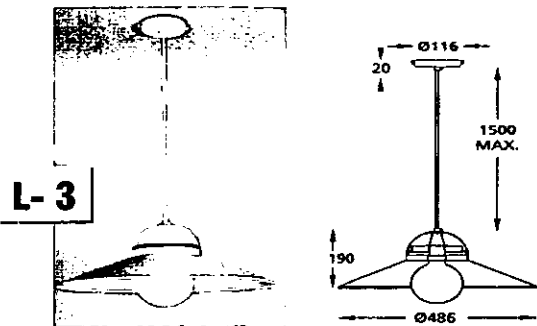


NOMBRE: Lámpara fluorescente de sistema suspendido bajo plafond, con rápido arranque

MODELO: 53 / 59 - Triple 3 x 40w

DESCRIPCIÓN TÉCNICA:

- Lámpara: Tres fluorescentes T-12 / interiores - exteriores
- Casquillo: G 13
- Tipo de iluminación: Semi-directa / coloración: luz de día
- Lúmenes totales emitidos: 7,800 lm
- Watts totales de consumo: 120 w
- C.U = 51 % y F.M = 65 %
- Rendimiento promedio: 20,000 hrs



NOMBRE: Lámpara Incandescente de sistema suspendido controlable, con acabado perlado que reduce el deslumbramiento y atenúa la formación de sombras

MODELO: 70 / 5 G - Candel Artemisa de 100 w

DESCRIPCIÓN TÉCNICA:

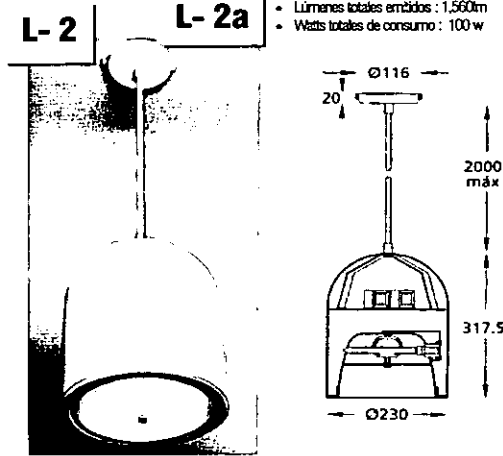
- Lámpara: Incandescente de globo / interiores
- Casquillo: G 40 - E 26
- Tipo de iluminación: Directa / coloración: luz de día
- Lúmenes totales emitidos: 1,300 lm
- Watts totales de consumo: 100 w
- C.U = 54 % y F.M = 70 %
- Rendimiento promedio: 2,500 hrs

NOMBRE: Lámpara de halógeno compacta con aditivos metálicos - doble base, de sistema suspendido bajo plafond o losa

MODELO: 79 / SH - 1 Rx 7s x 150w

DESCRIPCIÓN TÉCNICA:

- Lámpara: Halógeno compacta / HID / interiores - exteriores
- Casquillo: Rx 7s
- Tipo de iluminación: Directa
- Lúmenes totales emitidos: 11,000 lm
- Watts totales de consumo: 150 w
- C.U = 55 % y F.M = 70 %
- Rendimiento promedio: 10,000 hrs

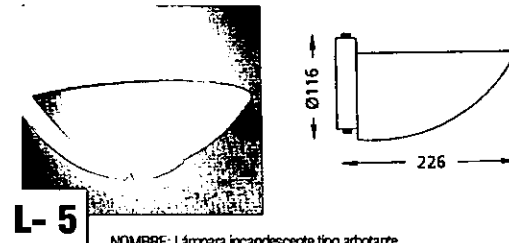
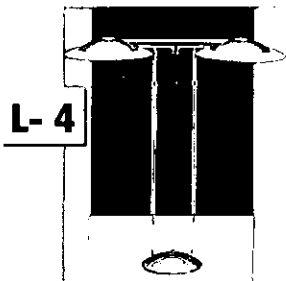


NOMBRE: Lámpara de halógeno (bajo voltaje) de sistema suspendido controlable o con base sobre mesas de trabajo, equipada con reflector de luz fría

MODELO: 77 / 55 - Onix Oval

DESCRIPCIÓN TÉCNICA:

- Lámpara: Halógeno de bajo voltaje / sobre mesas
- Casquillo: G 13
- Tipo de iluminación: General difusa / coloración: luz de día
- Lúmenes totales emitidos: 1,100 lm
- Watts totales de consumo: 50w
- C.U = 37 % y F.M = 70 %
- Rendimiento promedio: 2,500 hrs



NOMBRE: Lámpara incandescente tipo arbotante

MODELO: 29 / 47 - Isis / A-19 / E 26 de 100w

DESCRIPCIÓN TÉCNICA:

- Lámpara: Incandescente / interiores - exteriores a cubierto
- Casquillo: A-19 / E 26
- Tipo de iluminación: Indirecta
- Lúmenes totales emitidos: 1,560 lm
- Watts totales de consumo: 100 w
- C.U = 25 % y F.M = 60 %
- Rendimiento promedio: 1,000 hrs

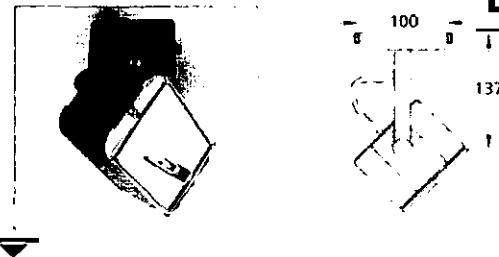


NOMBRE: Lámpara de halógeno doble base / HID / con aditivos metálicos, tipo reflector semiespecular con cristal termo templado de protección UV.

MODELO: 76 / 2H - 1 Rx 7s x 150w

DESCRIPCIÓN TÉCNICA:

- Lámpara: Halógeno / HID / exteriores
- Casquillo: Rx 7s
- Tipo de iluminación: Directa
- Lúmenes totales emitidos: 11,000 lm
- Watts totales de consumo: 150 w
- C.U = 55 % y F.M = 70 %
- Rendimiento promedio: 10,000 hrs

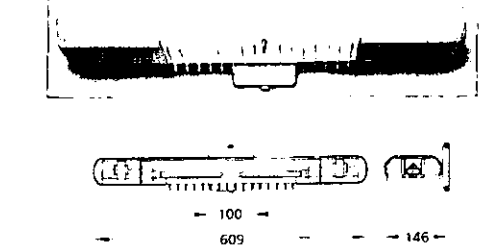


NOMBRE: Lámpara fluorescente compacta, tipo arbotante, ahorradora de energía

MODELO: 52 / 40 - Modula doble de 2 x 13w

DESCRIPCIÓN TÉCNICA:

- Lámpara: Fluorescente compacta / interiores - exteriores
- Casquillo: G x 23
- Tipo de iluminación: Directa
- Lúmenes totales emitidos: 1,600 lm
- Watts totales de consumo: 26 w
- C.U = 51 % y F.M = 70 %
- Rendimiento promedio: 10,000 hrs

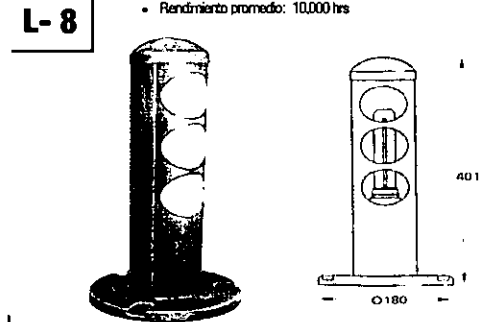


NOMBRE: Lámpara fluorescente compacta, fija al piso, ahorradora de energía aplicable en circulaciones y espacios exteriores

MODELO: 50 / 80 Fantasma - 1 x 13w

DESCRIPCIÓN TÉCNICA:

- Lámpara: Fluorescente compacta / exteriores
- Casquillo: G x 23
- Tipo de iluminación: Directa
- Lúmenes totales emitidos: 800 lm
- Watts totales de consumo: 13 w
- C.U = 51 % y F.M = 65 %
- Rendimiento promedio: 10,000 hrs



NOMBRE: Lámpara de vapor de sodio a alta presión para alumbrado público, espacios abiertos y estacionamientos

MODELO: 80435 / NAV TR OSRAM de 250 w

DESCRIPCIÓN TÉCNICA:

- Lámpara: Vapor de Sodio a alta presión / exteriores
- Casquillo: ED - 18 / E 39
- Tipo de iluminación: Directa / Luz blanca amarillenta
- Lúmenes totales emitidos: 27,500 lm
- Watts totales de consumo: 250 w
- C.U = 57 % y F.M = 60 %
- Rendimiento promedio: 24,000 hrs

CEGEDIC-INSTALACIÓN ELÉCTRICA / MEMORIA DE CÁLCULO

Una vez definido el tipo de luminarias a utilizar en el proyecto, se procede al cálculo de iluminación, para cual se emplean los pasos 1, 2 y 3 antes descritos. Sin embargo, dada la complejidad y extensión de dicho cálculo, sólo se expresarán los resultados en una **TABLA RESUMEN - A**, pero para su comprensión, sirva el siguiente ejemplo de cálculo:

EJEMPLO DE CÁLCULO: Zona de educación, capacitación y desarrollo para la difusión cultural.
ÁREA 1.1. Acervo bibliográfico especializado y de consulta general / 250 m²

1. DETERMINACIÓN DE LOS LUXES REQUERIDOS POR TIPO LOCAL (N.I.) :

Consultando el R.C.D.F. y considerando las recomendaciones de diseño para adultos mayores, se establecen : 300 luxes

2. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE LÚMENES A EMITIR EN EL LOCAL (C.L.E.), DE ACUERDO CON EL TIPO DE LUMINARIA PROPUESTA :

$C.L.E. = \frac{N.I. \times S}{C.U. \times F.M.}$

Para aplicar la fórmula es necesario conocer :

- N.I.** = Luxes requeridos en el local = 300 luxes
- S** = Superficie del local = 250 m²
- C.U.** = Coeficiente de utilización (especifico para cada luminaria y en relación directa con el ÍNDICE DE CUARTO) *
- F.M.** = Factor de mantenimiento (especifico para cada luminaria depende de su ubicación en el local) *

El C.U. está en función del ÍNDICE DE CUARTO, asignado según las dimensiones del local y los valores de reflexión de los techos y muros, en este caso serán 75% y 50% respectivamente.
Fuente: Gay & Fawcett, Op. Cit. pag. 499 a 501

Así, como en el local se utilizarán luminarias tipo L-1 y L-2, se fija un porcentaje estimado de instalación y la aplicación de la fórmula se hace por separado para cada luminaria:

$L-1 (50\%) / C.L.E. = \frac{(300 \times 250 \text{ m}^2) 0.50\%}{0.51 \text{ C.U.} \times 0.65 \text{ F.M.}} = 113,122 \text{ lm}$ $L-2 (50\%) / C.L.E. = \frac{(300 \times 250 \text{ m}^2) 0.50\%}{0.55 \text{ C.U.} \times 0.70 \text{ F.M.}} = 97,403 \text{ lm}$

3. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE LUMINARIAS REQUERIDAS POR LOCAL (Nº. L) Y SU SEPARACIÓN RECOMENDADA :

Una vez calculada la cantidad de lúmenes a emitir en el local, por tipo de luminaria, se considera la cantidad de flujo luminoso (lúmenes) específico para cada una y se hace una división.

$L-1 / N^\circ L = \frac{113,122 \text{ lm}}{7,800 \text{ lm}} = 15 \text{ UNIDADES}$ $L-2 / N^\circ L = \frac{97,403 \text{ lm}}{11,000 \text{ lm}} = 9 \text{ UNIDADES}$

A continuación se presenta la **TABLA RESUMEN - A** con los resultados del cálculo de iluminación:

TABLA RESUMEN - A

Cálculo de iluminación para la Zona de educación y capacitación del CEGEDIC

ESPACIOS QUE INTEGRAN LA ZONA		SUPERFICIE DEL LOCAL (S EN M ²)	NIVEL DE ILUMINACIÓN REQUERIDA (NI EN LUXES)	TIPO (S) DE LUMINARIA UTILIZADA EN CADA LOCAL	CANTIDAD DE LÚMENES A EMITIR C.L.E. = $\frac{N.I. \times S}{C.U. \times F.M.}$ <small>C.U. = SEGUN LUMINARIA F.M. = SEGUN LUMINARIA (VER DESCRIPCIÓN TÉCNICA)</small>	NÚMERO DE LUMINARIAS x LOCAL N°L = $\frac{C.L.E.}{L.L.}$ <small>L.L. = LÚMENES LUMINARIA (VER DESCRIPCIÓN TÉCNICA)</small>	CONSUMO DE WATTS x LOCAL (W)		
ZONA DE EDUCACIÓN, CAPACITACIÓN Y DESARROLLO PARA LA DIFUSIÓN CULTURAL	1. AREA DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN								
		1.1 Acervo bibliográfico especializado y de cultura general	250.0	300	L-1 (50%) L-2 (50%)	L-1 = 113,122 L-2 = 97,403	L-1 = 15 L-2 = 9	L-1 = 1,800 L-2 = 1,350	
			150.0	500	L-4 (25%) L-7 (75%)	L-1 = 72,394 L-2 = 146,104	L-4 = 33 L-7 = 14	L-4 = 3,300 L-7 = 2,100	
		1.3 Espacio de lectura	35.0	500	L-4 (33.3%) L-7 (66.6%)	L-1 = 22,251 L-2 = 20,301	L-4 = 10 L-7 = 3	L-4 = 1,000 L-7 = 450	
		1.4 Espacio consulta (Equipo de computo)	35.0	500	L-1 (100%)	L-1 = 52,790	L-1 = 7	L-1 = 840	
		1.5 Búsqueda de material bibliográfico	12.0	250	L-2 (100%)	L-2 = 7,793	L-2 = 1	L-2 = 150	
			1.6.1 Adquisiciones e inventario	15.0	250	L-1 (100%)	L-1 = 11,312	L-1 = 2	L-1 = 240
			1.6.2 Préstamo y entrega de material	12.0	250	L-1 (100%)	L-1 = 9,050	L-1 = 2	L-1 = 240
			1.6.3 Reparación de material	12.0	500	L-1 (100%)	L-1 = 18,100	L-1 = 3	L-1 = 360
		1.6.4 Botega general	15.0	150	L-6 (100%)	L-6 = 6,303	L-6 = 4	L-6 = 104	
		1.7 Núcleo de servicios sanitarios generales	30.0	100	L-1 (100%)	L-1 = 9,049	L-1 = 2	L-1 = 240	
		1.8 Centro de copiado	12.0	250	L-1 (100%)	L-1 = 9,049	L-1 = 2	L-1 = 240	
		1.9 Vestibulo general	35.0	250	L-2 (80%) L-5 (20%)	L-2 = 18,182 L-5 = 11,666	L-2 = 2 L-5 = 8	L-2 = 300 L-5 = 800	

CONTINUA

CONTINUACIÓN DE LA TABLA RESUMEN - A

Cálculo de iluminación para la Zona de educación y capacitación del CEGEDIC

ESPACIOS QUE INTEGRAN LA ZONA		SUPERFICIE DEL LOCAL (S EN M ²)	NIVEL DE ILUMINACIÓN REQUERIDA (NI EN LUXES)	TIPO (S) DE LUMINARIA UTILIZADA EN CADA LOCAL	CANTIDAD DE LÚMENES A EMITIR C.L.E. = $\frac{N.I. \times S}{C.U. \times F.M.}$ <small>C.U. = SEGUN LUMINARIA F.M. = SEGUN LUMINARIA (VER DESCRIPCIÓN TÉCNICA)</small>	NÚMERO DE LUMINARIAS x LOCAL N°L = $\frac{C.L.E.}{L.L.}$ <small>L.L. = LÚMENES LUMINARIA (VER DESCRIPCIÓN TÉCNICA)</small>	CONSUMO DE WATTS x LOCAL (W)		
ZONA DE EDUCACIÓN, CAPACITACIÓN Y DESARROLLO PARA LA DIFUSIÓN CULTURAL	2. Área de educación y capacitación del adulto mayor								
		2.1 Tabor de expresión oral y corporal con cabina de radio	42.0	500	L-1 (33.3%) L-2 (66.6%)	L-1 = 42,232 L-2 = 18,182	L-1 = 6 L-2 = 2	L-1 = 720 L-2 = 300	
			2.2 2 aulas de trabajo (20 usuarios c/u)	87.5	500	L-1 (33.3%) L-2 (66.6%)	L-1 = 43,981 L-2 = 75,759	L-1 = 6 L-2 = 7	L-1 = 720 L-2 = 1,050
	2.3 Oficina	2.3.1 Sala para 50 espectadores	75.0	100	L-2a (100%)	L-2a = 19,460	L-2a = 15	L-2a = 15	
		2.3.2 Cabina de proyección y armazón de material audiovisual	9.5	100	L-6 (100%)	L-6 = 2,661	L-6 = 2	L-6 = 82	
		2.3.3 Vestibulo de la sala	10.5	100	L-2a (100%)	L-2a = 2,727	L-2a = 2	L-2a = 200	
	3. Área de desarrollo y difusión cultural								
		3.1 Tableros	3.1.1 Tabor de pintura (20 usuarios)	50.0	500	L-1 (33.3%) L-2 (66.6%)	L-1 = 25,136 L-2 = 43,290	L-1 = 3 L-2 = 4	L-1 = 360 L-2 = 600
			3.1.2 Tabor de artes plásticas (20 usuarios)	50.0	500	L-1 (33.3%) L-2 (66.6%)	L-1 = 25,136 L-2 = 43,290	L-1 = 3 L-2 = 4	L-1 = 360 L-2 = 600
			3.1.3 Tabor de fotografía (10 usuarios/ con cuarto oscuro)	40.0	500	L-1 (33.3%) L-2 (66.6%)	L-1 = 20,111 L-2 = 34,632	L-1 = 3 L-2 = 3	L-1 = 360 L-2 = 450
			3.1.4 Tabor de serigrafía e imprenta (20 usuarios)	78.75	500	L-1 (33.3%) L-2 (66.6%)	L-1 = 39,593 L-2 = 68,182	L-1 = 5 L-2 = 7	L-1 = 600 L-2 = 1,050
			3.1.5 Tabor de música y grupo coral (20 usuarios)	31.5	500	L-1 (100%)	L-1 = 47,511	L-1 = 7	L-1 = 720
	3.1.6 Tabor de balet, danza folklórica y baile de salón (40 usuarios/ cabina de audio / 2 camcorderos)		130.0	500	L-1 (33.3%) L-2 (66.6%)	L-1 = 65,360 L-2 = 112,554	L-1 = 9 L-2 = 12	L-1 = 1,080 L-2 = 1,800	
	3.2 Clubes								
		3.2.1 Club de cine (15 usuarios)	30.0	500	L-1 (33.3%) L-2 (66.6%)	L-1 = 15,083 L-2 = 25,974	L-1 = 2 L-2 = 2	L-1 = 240 L-2 = 300	
		3.2.2 Club editorial y de publicaciones (15 usuarios)	45.0	500	L-1 (50%) L-2 (50%)	L-1 = 33,837 L-2 = 29,221	L-1 = 5 L-2 = 3	L-1 = 600 L-2 = 450	
		3.2.3 Club de investigación (15 usuarios)	40.0	500	L-1 (100%)	L-1 = 60,331	L-1 = 8	L-1 = 960	
		3.2.4 Club de vinculación con la comunidad (5 usuarios)	15.0	500	L-1 (100%)	L-1 = 22,624	L-1 = 3	L-1 = 360	
		3.2.5 Club de ajedrez y juegos de mesa (20 usuarios)	36.0	500	L-1 (33.3%) L-2 (66.6%)	L-1 = 18,098 L-2 = 31,168	L-1 = 2 L-2 = 3	L-1 = 240 L-2 = 450	
3.2.6 Club de innovador (20 usuarios)		36.0	500	L-1 (33.3%) L-2 (66.6%)	L-1 = 18,098 L-2 = 31,168	L-1 = 2 L-2 = 3	L-1 = 240 L-2 = 450		
3.2.7 Club de macedero (área de cubo de 180 m ²)	180.0	400	L-6 (10%) L-7 (90%)	L-6 = 22,624 L-7 = 175,325	L-6 = 15 L-7 = 16	L-6 = 360 L-7 = 2,400			
3.3 Vestibulo general del área y circulación	225.0	250	L-2 (60%) L-5 (10%)	L-2 = 131,493 L-5 = 37,500	L-2 = 12 L-5 = 24	L-2 = 1,800 L-5 = 2,400			
3.4 Núcleo de sanitarios generales	40.0	100	L-1 (100%)	L-1 = 12,066	L-1 = 4	L-1 = 480			
3.5 Foro									
	3.5.1 Espacio reunión (300 usuarios)	450.0	250	L-5 (5%) L-9 (95%)	L-5 = 37,500 L-9 = 312,500	L-5 = 24 L-9 = 12	L-5 = 2,400 L-9 = 3,000		
	3.5.2 Escenario	15.0	500	L-7 (100%)	L-7 = 19,491	L-7 = 2	L-7 = 300		
	3.5.3 Circulación secundaria	150.0	100	L-2a (66.6%) L-5 (33.3%)	L-2a = 25,975 L-5 = 333,333	L-2a = 17 L-5 = 21	L-2a = 1,700 L-5 = 2,100		
3.5.4 Sanitarios generales	40.0	100	L-1 (100%)	L-1 = 12,066	L-1 = 4	L-1 = 480			

SEPARACIÓN DE LUMINARIAS

Para la separación entre luminarias cuya iluminación es **DIRECTA**, la Tabla 30.3 de Gay & Fawcett, Op. Cit. pag. 499, especifica que:

considerando una altura general de 4.25m: la distancia hacia la pared será de 1.50 m; la altura de suspensión será de 4.25m; y la distancia máxima entre luminarias dependerá de la concentración de flujo, así, si es Directa semi-concentrada será de 3.35m, mientras que para las Directas Concentradas será de 1.85m.

Para la separación entre luminarias cuya iluminación es **SEMI-DIRECTA**, la Tabla 30.3 de Gay & Fawcett, Op. Cit. pag. 499, especifica que:

considerando una altura general de 4.25m: la distancia hacia la pared será de 1.50 m cuando existan mesas de trabajo pegadas a la misma y de la mitad de la distancia máxima entre luminarias (2.90m) cuando no las haya; la longitud de suspensión podrá variar de 0.90m a 1.20m; y la distancia máxima entre luminarias será de 5.80m.

Tesis profesional

CEGEDIC: INSTALACIÓN ELÉCTRICA / MEMORIA DE CÁLCULO

De igual manera se ha hecho el cálculo para todas las áreas del CEGEDIC dando como resultado la **TABLA 69**, donde se expresan los resultados de los pasos 1, 2 y 3 antes planteados especificando el tipo de luminaria empleada:

TABLA 69

Cálculo de iluminación general en el CEGEDIC								
ESPACIO	SUPERFICIE (EN MTS ²)	NIVEL PROMEDIO DE ILUMINACIÓN REQUERIDA (EN LUXES)	TIPO DE LUMINARIA UTILIZADA Y SU PORCENTAJE DE INSTALACIÓN EN EL ÁREA	CANTIDAD DE LUMINARIAS X TIPO	CONSUMO TOTAL DE WATTS X TIPO DE LUMINARIA	CANTIDAD DE LÚMENES EMITIDOS X LOCAL (SEGUN LUMINARIA)	CANTIDAD TOTAL DE WATTS Y LÚMENES EMITIDOS X ÁREA	
ESENCIAL	Acceso y vestíbulo general	500.0	250	L-2 (95%) L-5 (5%)	L-2 = 25 L-5 = 27	L-2 = 4200 L-5 = 2700	L-2 = 308,000 L-5 = 42,120	6,900 W 350,120 lm
	Área de educación y capacitación	2,000	300	L-1 (25%) L-2 (19%) L-2a (75%) L-4 (107%) L-5 (17%) L-6 (5%) L-7 (17%) L-8 (37%) L-9 (29%)	L-1 = 101 L-2 = 79 L-2a = 34 L-4 = 43 L-5 = 77 L-6 = 21 L-7 = 35 L-8 = 15 L-9 = 12	L-1 = 12,120 L-2 = 11,850 L-2a = 45,800 L-4 = 4,500 L-5 = 7,700 L-6 = 540 L-7 = 5,250 L-8 = 105 L-9 = 3,600	L-1 = 787,800 L-2 = 869,000 L-2a = 45,800 L-4 = 94,600 L-5 = 107,640 L-6 = 33,600 L-7 = 395,000 L-8 = 15,200 L-9 = 33,000	48,381 W 2,686,360 lm
	Área de alojamiento Habitación temporal	781.0	100	L-1 (42%) L-2 (45%) L-2a (37%) L-3 (57%) L-4 (136%) L-5 (21%) L-6 (23%) L-7 (56%)	L-1 = 15 L-2 = 30 L-2a = 139 L-3 = 30 L-4 = 43 L-5 = 74 L-6 = 8 L-7 = 20	L-1 = 1,800 L-2 = 4,500 L-2a = 215,280 L-3 = 2,000 L-4 = 4,800 L-5 = 7,400 L-6 = 280 L-7 = 3,000	L-1 = 117,000 L-2 = 300,000 L-2a = 215,280 L-3 = 30,000 L-4 = 105,600 L-5 = 115,440 L-6 = 12,800 L-7 = 23,000	37,508 W 1,142,120 lm
	Área de atención médica	125.0	500	L-1 (86.2%) L-2 (31.6%)	L-1 = 30 L-2 = 14	L-1 = 3,600 L-2 = 2,100	L-1 = 234,000 L-2 = 184,000	5,700 W 388,000 lm
	Área de entretenimiento (auditorio)	375.0	100	L-1 (25.3%) L-2 (19%) L-2a (26.6%) L-5 (11%) L-6 (10.1%)	L-1 = 20 L-2 = 15 L-2a = 21 L-5 = 15 L-6 = 8	L-1 = 2,400 L-2 = 2,250 L-2a = 2,100 L-5 = 1,500 L-6 = 228	L-1 = 156,000 L-2 = 165,000 L-2a = 32,760 L-5 = 33,400 L-6 = 12,800	8,458 W 388,960 lm
	Área deportiva con baños vestidores	1,850.0	150	L-1 (7%) L-8 (3%) L-9 (90%)	L-1 = 8 L-8 = 31 L-9 = 25	L-1 = 900 L-8 = 400 L-9 = 6,250	L-1 = 65,400 L-8 = 24,800 L-9 = 687,500	7,613 W 774,700 lm
	Área de investigación y apoyo social	315.0	500	L-1 (61.2%) L-2 (36.8%)	L-1 = 30 L-2 = 19	L-1 = 3,600 L-2 = 2,650	L-1 = 234,000 L-2 = 239,000	4,050 W 443,000 lm
	ADICIÓN	Área de gobierno y administración	150.0	250	L-1 (95%) L-2 (40%) L-4 (5%)	L-1 = 6 L-2 = 4 L-4 = 4	L-1 = 600 L-2 = 600 L-4 = 400	L-1 = 62,400 L-2 = 44,000 L-4 = 6,000
Área de comedor		445.0	400	L-1 (25.3%) L-2 (19%) L-3 (26.6%) L-7 (11%)	L-1 = 20 L-2 = 35 L-3 = 21 L-7 = 5	L-1 = 2,400 L-2 = 3,600 L-3 = 3,100 L-7 = 750	L-1 = 156,000 L-2 = 46,800 L-3 = 231,000 L-7 = 55,000	9,900 W 488,600 lm
SERVICIOS	Área comercial	120.0	250	L-1 (75%) L-2 (25%)	L-1 = 9 L-2 = 2	L-1 = 1,800 L-2 = 300	L-1 = 70,200 L-2 = 22,000	1,360 W 92,200 lm
	Área del personal de mantenimiento	100.0	150	L-1 (100%)	L-1 = 6	L-1 = 720	L-1 = 45,600	720 W 46,800 lm
	Área de estacionamientos	1,500.0	50	L-8 (5%) L-9 (95%)	L-8 = 14 L-9 = 8	L-8 = 182 L-9 = 2,000	L-8 = 11,200 L-9 = 220,000	2,182 W 231,200 lm
	Cuartos de máquinas	250.0	500	L-1 (100%)	L-1 = 49	L-1 = 5,600	L-1 = 382,200	5,680 W 382,200 lm
	Cuartos de aseo y bodegas generales	150.0	250	L-1 (100%)	L-1 = 15	L-1 = 1,800	L-1 = 117,000	1,800 W 117,000 lm
	Área de jardines y circulaciones exteriores	10,000	30	L-8 (5%) L-9 (95%)	L-8 = 49 L-9 = 31	L-8 = 637 L-9 = 7,750	L-8 = 30,200 L-9 = 682,500	8,367 W 691,700 lm
	TOTAL DE LUMINARIAS A INSTALAR EN EL CEGEDIC				L-1 = 311 L-2 = 212 L-2a = 193 L-3 = 58 L-4 = 95 L-5 = 193 L-6 = 37 L-7 = 60 L-8 = 109 L-9 = 78	L-1 = 37,320 L-2 = 31,800 L-2a = 19,300 L-3 = 5,650 L-4 = 9,500 L-5 = 19,300 L-6 = 822 L-7 = 9,000 L-8 = 1,417 L-9 = 19,000	L-1 = 2,425,800 L-2 = 2,332,000 L-2a = 31,080 L-3 = 72,800 L-4 = 208,000 L-5 = 301,050 L-6 = 59,200 L-7 = 880,000 L-8 = 87,200 L-9 = 2,090,000	1,342 LUMINARIAS 153,199 W 8,538,160 lm

NOTA: La separación entre luminarias se establecerá con base en la TABLA 30.3 de Gay & Fawcett. Op. Cit. pag. 499

4. CUARO DE CARGAS Y BALANCEO DE FASES.

La Comisión Federal de Electricidad establece que para abastecer un consumo mayor a 8,000 watts (demanda superada enormemente en el CEGEDIC), se debe instalar un sistema trifásico y una subestación eléctrica. Cada fase del sistema tendrá una corriente de trabajo de 220 volts.

En el cuadro de cargas se resume la forma en que se distribuirá la corriente eléctrica considerando el número total de aparatos eléctricos (luminarias, contactos y motores) que se han instalado en un área específica, con su respectivo consumo de watts y su agrupación, primero en tableros de distribución y segundo en circuitos (contenidos en los tableros) que se conectarán directamente a los aparatos.

La capacidad máxima de los circuitos está en función del amperaje utilizado y el sistema de suministro, dicha capacidad se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$A = \frac{W}{V}$$

Donde:
A = Amperaje
W = Watts del circuito
V = Voltaje recibido (En el sistema monofásico es igual a 127.5 Volts, mientras que en el trifásico es igual a 220 Volts)

Por otro lado, las tres fases que constituyen el sistema trifásico deben encontrarse balanceadas para evitar desequilibrios en el funcionamiento y caídas de voltaje.

$$\frac{\text{Fase mayor} - \text{Fase menor}}{\text{Fase mayor}} \times 100 = \leq 5\%$$

El CEGEDIC cuenta con 1 Tablero General de Distribución y 12 Tableros Secundarios, identificados con letras de la "A" a la "L". Todos ellos se diseñan considerando las dos fórmulas anteriores. Sirva de ejemplo el cuadro de cargas del **TABLERO SECUNDARIO DE DISTRIBUCIÓN - E**, del área de educación y capacitación, donde se muestra la distribución de la carga eléctrica y el balanceo de las fases.

TABLERO SECUNDARIO DE DISTRIBUCIÓN - E

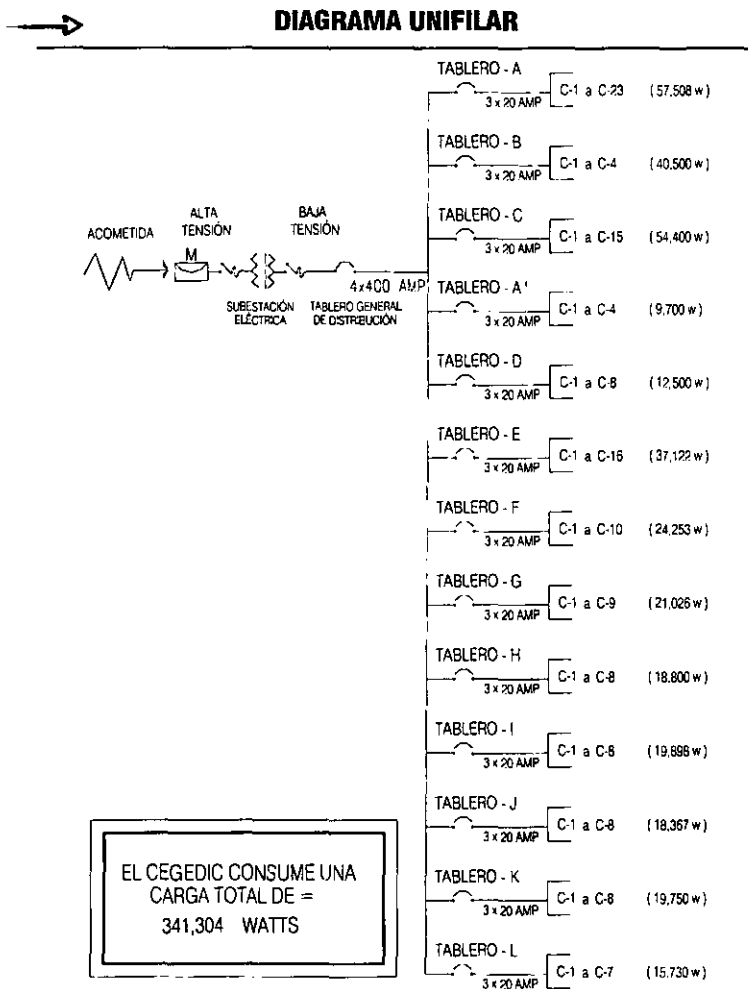
CIRCUITO	L-1	L-2	L-2a	L-3	L-4	L-5	L-5a	L-6	L-7	L-7a	L-8	L-9	CONTACTO PLAZA/ALBAÑILERÍA	WATTS POR CIRCUITO	WATTS POR FASE		
	120w	150w	100w	100w	50w	100w	100w	26w	150w	150w	150w	250w	200w		A	B	C
C-1	-	10	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	2500w	2500w		
C-2	-	12	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	2500w		2500w	
C-3	5	9	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	2450w			2450w
C-4	8	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2460w		2460w	
C-5	6	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1920w	1920w		
C-6	-	-	18	-	-	-	-	2	-	-	-	-	3	2452w			2452w
C-7	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2200w		2200w	
C-8	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2200w			2200w
C-9	5	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2450w	2450w		
C-10	8	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2310w			2310w
C-11	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	2560w		2560w	
C-12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	2400w			2400w
C-13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	2200w	2200w		
C-14	11	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2070w		2070w	
C-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	2400w	2400w		
C-16	-	-	-	-	-	-	13	-	5	-	-	-	-	2050w	1000w	550w	500w
TOTAL DE WATTS = 37,122w															12,470w	12,340w	12,312w

CEGEDIC: INSTALACION ELECTRICA / MEMORIA DE CALCULO

5. DIAGRAMA UNIFILAR.

El diagrama unifilar, es la expresión última de la forma en como se distribuye la corriente eléctrica en el proyecto y se define a través de todos los Tableros de Distribución. Como se ha mencionado, en el CEGEDIC se han propuesto: 1 subestación eléctrica, 1 Tablero General de Distribución y 12 Tableros Secundarios de Distribución, éstos últimos identificados con letras de la "A" a la "L", con su respectivo consumo de watts y número de circuitos contenidos, A continuación se muestra el área donde se ha colocado cada tablero y su expresión en el Diagrama Unifilar .

CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DE LOS TABLEROS SECUNDARIOS DE DISTRIBUCIÓN	
TABLERO	ÁREA EN QUE SE UCCA Nº DE CIRCUITOS Y WATTS OUF SF CONSULTA
TABLERO - A Q-24	ÁREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL C-1 a C-23 (57,508 w)
TABLERO - B Q-8	GRUPO ELÉCTRICO DE CALENTAMIENTO DE AGUA C-1 a C-4 (40,500 w)
TABLERO - C Q-18	ÁREA DE COMEDOR GENERAL C-1 a C-15 (54,400 w)
TABLERO - A Q-8	ÁREA DE ATENCIÓN MÉDICA C-1 a C-4 (9,700 w)
TABLERO - D Q-10	PASADOS CUBIERTO Y EXTERIORES C-1 a C-6 (12,500 w)
TABLERO - E Q-20	ÁREA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN C-1 a C-16 (37,122 w)
TABLERO - F Q-12	ÁREA DEL CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN C-1 a C-10 (24,253 w)
TABLERO - G Q-12	PASADOS CUBIERTO Y EXTERIORES C-1 a C-9 (21,026 w)
TABLERO - H Q-12	ÁREA DEL FONDO PRINCIPAL C-1 a C-6 (18,800 w)
TABLERO - I Q-12	ÁREA DEL AUDITORIO C-1 a C-8 (19,226 w)
TABLERO - J Q-10	PASADOS ACCESO Y ESTACION PRINCIPAL C-1 a C-8 (18,367 w)
TABLERO - K Q-10	ÁREA DE GOBIERNO C-1 a C-8 (19,750 w)
TABLERO - L Q-12	GRUPO DE BOMBO Y AREA DEPORTIVA C-1 a C-7 (15,730 w)



6. CÁLCULO DEL CALIBRE DE LOS CABLES Y DIÁMETRO DE LA TUBERÍA GENERAL .

El calibre de los cables eléctricos se calcula a partir del tipo de sistema eléctrico empleado; así, según el caso, se pueden aplicar las siguientes fórmulas:

1. SISTEMA MONOFÁSICO

$$mm^2 = \frac{2 \times I \times D}{57 \times V \times \%C}$$

Donde:
 Mm^2 = Superficie de equivalencia para determinar el calibre (según las tablas del American Wire Gauge)
 2 = Constante de la fórmula
 I = Intensidad en Amperes (I = Watts / Voltaje)
 D = Distancia
 57 = Constante de la fórmula
 V = Voltaje - 127.5 volts - constante de la fórmula
 %C = 3% - constante de la fórmula

2. SISTEMA TRIFÁSICO

$$mm^2 = \frac{\sqrt{3} \times I \times D}{57 \times V \times \%C}$$

Donde:
 Mm^2 = Superficie de equivalencia para determinar el calibre (según las tablas del American Wire Gauge)
 $\sqrt{3}$ = Constante de la fórmula
 I = Intensidad en Amperes (I = Watts / Voltaje)
 D = Distancia
 57 = Constante de la fórmula
 V = Voltaje - 220 volts - constante de la fórmula
 %C = 3% - constante de la fórmula

En el CEGEDIC se emplean ambos sistemas, el primero para los cables que salen de los tableros secundarios hacia los circuitos, y el segundo para la acometida y la subestación hacia los tableros. Sirva de ejemplo el calculo del calibre de una de las fases del sistema trifásico, para el cual se utiliza la formula 2:

$$mm^2 = \frac{\sqrt{3} \times 168.73 \times 80}{57 \times 220 \times 0.03}$$

$$mm^2 = \frac{23,380}{376.2} = 62.15 \text{ mm}^2$$

Buscando la correspondencia de 62.15 mm² en las tablas se encuentra 67.43mm² = calibre de # 2/0 Awg

Donde:
 Mm^2 = Superficie de equivalencia para determinar el calibre (según las tablas del American Wire Gauge)
 $\sqrt{3}$ = Constante de la fórmula
 I = Intensidad en Amperes (I = $\frac{37,122 \text{ watts}}{220 \text{ volts}}$)
 D = 80.0 mts
 57 = Constante de la fórmula
 V = Voltaje - 220 volts - constante de la fórmula
 %C = 3% - constante de la fórmula

7. CÁLCULO DE LA ACOMETIDA CON CORRIENTE CORREGIDA .

Dado que, en el CEGEDIC se emplea el sistema trifásico, se utiliza la siguiente formula:

$$I = \frac{W \text{ TOTALES}}{\sqrt{3} \times V \times Fp (85\%)}$$

$$I = \frac{341,304}{323.89} = 1053.75 \text{ amp}$$

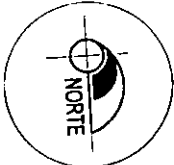
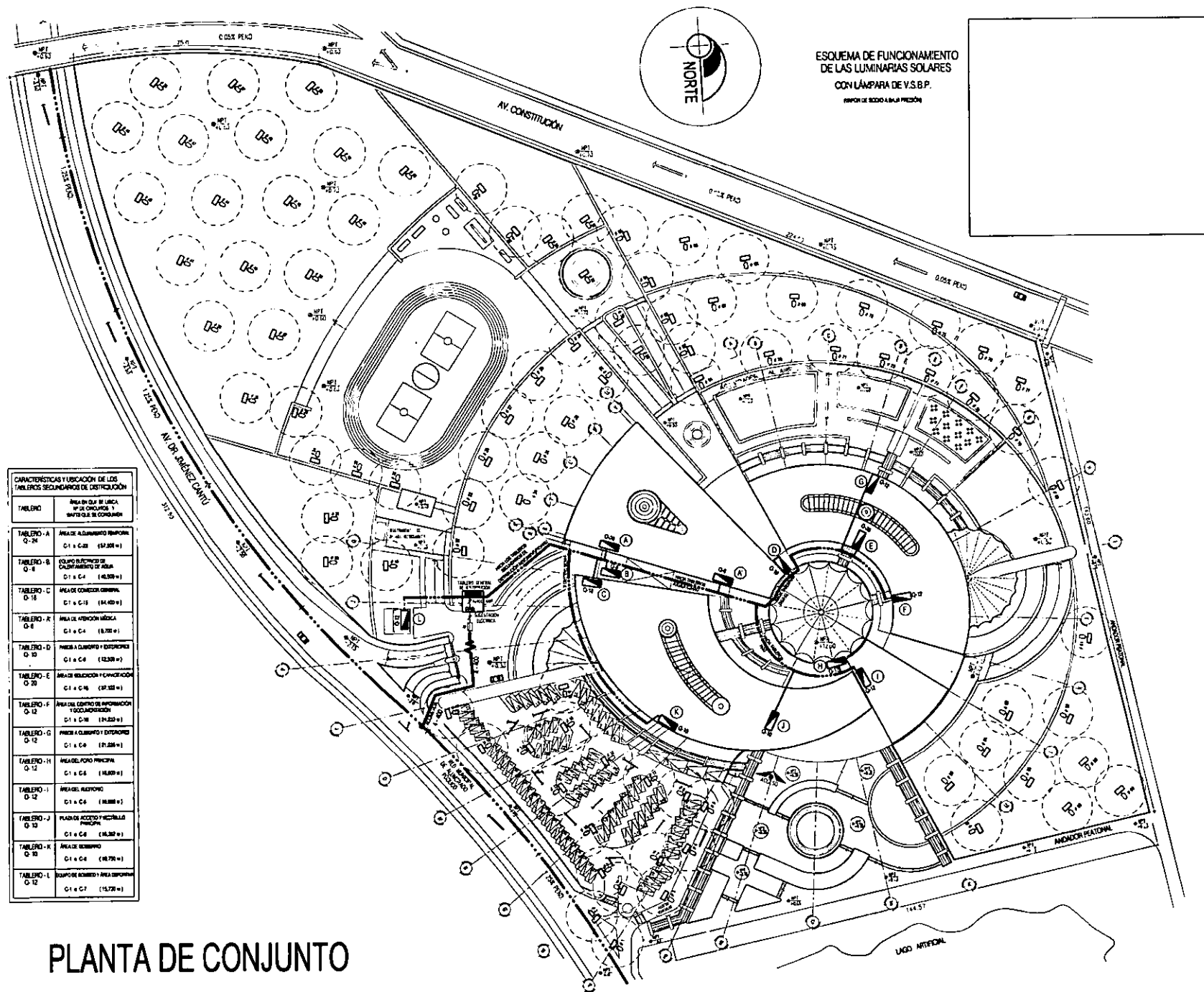
Donde:
 I = Intensidad en amperes
 W = Watts totales consumidos
 $\sqrt{3}$ = Constante de la fórmula
 V = Voltaje - 220 volts - constante de la fórmula
 Fp = Factor de potencia o porcentaje de aprovechamiento de la energía eléctrica proporcionada - constante de la fórmula

CORRIENTE CORREGIDA = ocupación del 80% de la energía solicitada debido a que no siempre se están utilizando los aparatos eléctricos al mismo tiempo. Así:

1053.75 amp X 0.80 = 843 amp que divididos en cada una de las tres fases = **281 amp por fase** que sustituyendo en la fórmula 2 se obtiene = **CALIBRE DEL # 2/0 Awg**

En resumen, siendo 4 cables TW del # 2/0 y ocupando un área total de 680 mm², se recomienda por tabla que el diámetro del tubo de la acometida sea = **51 mm = 2"** / ocupando sólo el 30% de la superficie del tubo.

CEGEDIC: INSTALACIÓN ELÉCTRICA / PLANTA DE CONJUNTO IE - 1



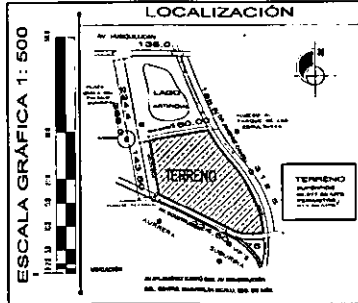
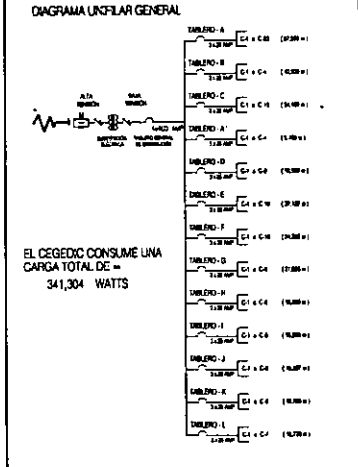
ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE LAS LUMINARIAS SOLARES CON LÁMPARA DE V.S.B.P.
IMPORTE DE BOMBA A PRESIÓN

TABLEROS	ÁREA EN CUA DE LAICA Nº DE CONDUCTOS Y MÓDULO DE CONDUCCIÓN
TABLEROS - A Q-24	ÁREA DE ALUMBRADO INTERIOR C1 + C28 (14.200 m ²)
TABLEROS - B Q-8	VOLVO BARRIDOS DE CALENTAMIENTO DE PARED C1 + C2 (4.500 m ²)
TABLEROS - C Q-18	ÁREA DE COMEDOR GENERAL C1 + C19 (14.400 m ²)
TABLEROS - E Q-8	ÁREA DE VISIÓN MÉDICA C1 + C4 (8.700 m ²)
TABLEROS - D Q-10	PANORAMA CLIMÁTICO Y EXTERIORES C1 + C8 (12.300 m ²)
TABLEROS - F Q-20	ÁREA DE RECEPCIÓN Y CONFERENCIAS C1 + C16 (17.300 m ²)
TABLEROS - G Q-12	ÁREA DEL CENTRO DE INFORMACIÓN Y EDUCACIÓN C1 + C18 (14.200 m ²)
TABLEROS - H Q-12	PANORAMA CLIMÁTICO Y EXTERIORES C1 + C6 (11.200 m ²)
TABLEROS - I Q-12	ÁREA DEL PÓRTO PRINCIPAL C1 + C5 (14.800 m ²)
TABLEROS - J Q-12	ÁREA DEL RECIPIENTE C1 + C4 (14.800 m ²)
TABLEROS - K Q-12	PLANO DE ACCESO Y VESTIBULO PRINCIPAL C1 + C8 (14.300 m ²)
TABLEROS - L Q-10	ÁREA DE BARRIO C1 + C4 (14.700 m ²)
TABLEROS - M Q-12	GRUPO DE BOMBEO Y ÁREA DE BOMBEO C1 + C7 (15.700 m ²)

SIMBOLOGÍA

—	RED GENERAL POR FASE	—	MONEDA
---	RED PARA MÓDULOS Y LOSAS	⊗	RED 220V
---	RED PARA FASES	⊖	QUILÓMETROS DE FASE
■	TABLEROS CENTRALES DE DISTRIBUCIÓN	⊕	LUGAR DE ESTACION DE CARGA
□	TABLEROS SECUNDARIOS DE DISTRIBUCIÓN	⊖	LUMINARIA SOLAR 60 W (V.S.B.P.)

- NOTAS**
- EL SISTEMA LUMINARIO PARA ALIMENTAR AL CEGEDIC SE TIENE QUE INSTALAR EN UNO DE LOS CUATRO COQUES (3 FASES) QUE DEBE BALANCEARSE Y UN NEUTRO.
 - LA LUMINARIA AL ESTAR POR ENCIMA DEL PISO DEBE DE TENER UN PUNTO DE MONTAJE CON UN DIÁMETRO DE 75 mm. PARA TENER LA LUMINARIA EN SU LUGAR DE MONTAJE.
 - LA LUMINARIA AL ESTAR POR ENCIMA DEL PISO DEBE DE TENER UN PUNTO DE MONTAJE CON UN DIÁMETRO DE 75 mm. PARA TENER LA LUMINARIA EN SU LUGAR DE MONTAJE.
 - LA LUMINARIA AL ESTAR POR ENCIMA DEL PISO DEBE DE TENER UN PUNTO DE MONTAJE CON UN DIÁMETRO DE 75 mm. PARA TENER LA LUMINARIA EN SU LUGAR DE MONTAJE.
 - LA LUMINARIA AL ESTAR POR ENCIMA DEL PISO DEBE DE TENER UN PUNTO DE MONTAJE CON UN DIÁMETRO DE 75 mm. PARA TENER LA LUMINARIA EN SU LUGAR DE MONTAJE.

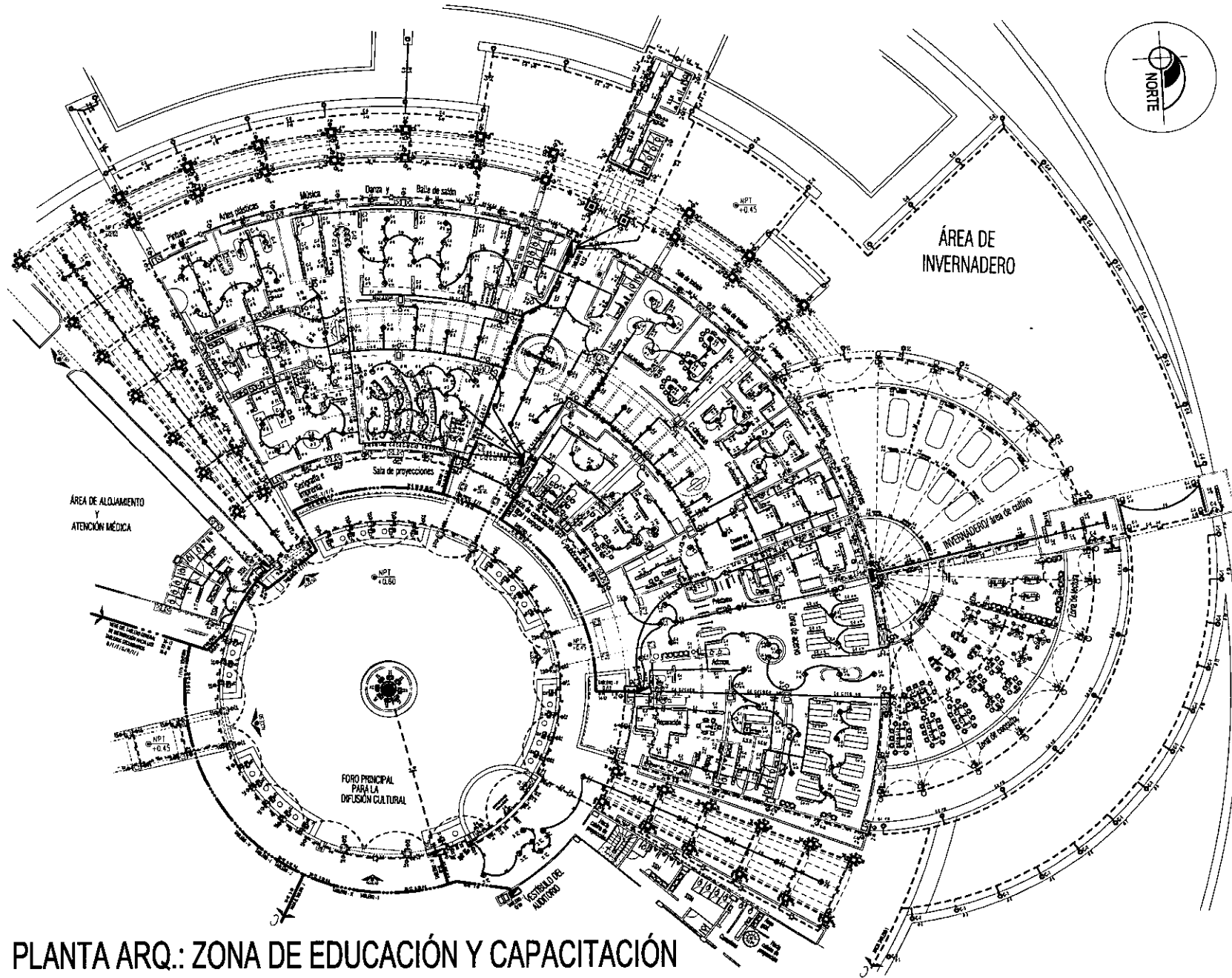


CEGEDIC INSTALACIÓN ELÉCTRICA INCENDIOS
PLANTA DE CONJUNTO
PROYECTO
ESTADO DE MONTAJE

CLAVE IE-1

PLANTA DE CONJUNTO

CEGEDIC: INSTALACION ELECTRICA / ZONA DE EDUCACION Y CAPACITACION IE - 2



PLANTA ARQ.: ZONA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN

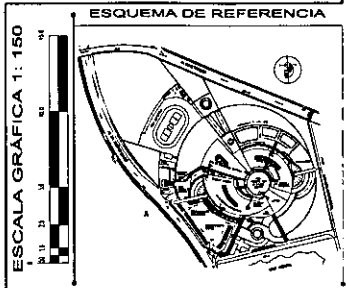


SIMBOLOGÍA

—	RED GENERAL POR FASES	○	LÁMPARA INCANDESCENTE L-1
—	RED PARA MUEBLES Y LOSAS	○	SOBRE MESA DE TRABAJO
—	RED PARA FIBRAS	○	INCANDESCENTE L-2
—	RED PARA EQUIPOS DE ESTUDIO	○	INCANDESCENTE L-3
—	RED PARA EQUIPOS DE ESTUDIO	○	INCANDESCENTE L-4
—	RED PARA EQUIPOS DE ESTUDIO	○	INCANDESCENTE L-5
—	RED PARA EQUIPOS DE ESTUDIO	○	INCANDESCENTE L-6
—	RED PARA EQUIPOS DE ESTUDIO	○	INCANDESCENTE L-7
—	RED PARA EQUIPOS DE ESTUDIO	○	INCANDESCENTE L-8
—	RED PARA EQUIPOS DE ESTUDIO	○	INCANDESCENTE L-9
—	RED PARA EQUIPOS DE ESTUDIO	○	INCANDESCENTE L-10
—	RED PARA EQUIPOS DE ESTUDIO	○	INCANDESCENTE L-11
—	RED PARA EQUIPOS DE ESTUDIO	○	INCANDESCENTE L-12
—	RED PARA EQUIPOS DE ESTUDIO	○	INCANDESCENTE L-13
—	RED PARA EQUIPOS DE ESTUDIO	○	INCANDESCENTE L-14
—	RED PARA EQUIPOS DE ESTUDIO	○	INCANDESCENTE L-15
—	RED PARA EQUIPOS DE ESTUDIO	○	INCANDESCENTE L-16
—	RED PARA EQUIPOS DE ESTUDIO	○	INCANDESCENTE L-17
—	RED PARA EQUIPOS DE ESTUDIO	○	INCANDESCENTE L-18
—	RED PARA EQUIPOS DE ESTUDIO	○	INCANDESCENTE L-19
—	RED PARA EQUIPOS DE ESTUDIO	○	INCANDESCENTE L-20

NOTAS

CUADRO DE CARGAS / TABLA 1	CUADRO DE CARGAS / TABLA 2	CUADRO DE CARGAS / TABLA 3	CUADRO DE CARGAS / TABLA 4
CUADRO DE CARGAS / TABLA 5	CUADRO DE CARGAS / TABLA 6	CUADRO DE CARGAS / TABLA 7	CUADRO DE CARGAS / TABLA 8
CUADRO DE CARGAS / TABLA 9	CUADRO DE CARGAS / TABLA 10	CUADRO DE CARGAS / TABLA 11	CUADRO DE CARGAS / TABLA 12
CUADRO DE CARGAS / TABLA 13	CUADRO DE CARGAS / TABLA 14	CUADRO DE CARGAS / TABLA 15	CUADRO DE CARGAS / TABLA 16
CUADRO DE CARGAS / TABLA 17	CUADRO DE CARGAS / TABLA 18	CUADRO DE CARGAS / TABLA 19	CUADRO DE CARGAS / TABLA 20



CEGEDIC

PLANO 2
INSTALACIÓN ELÉCTRICA

PLANTA ARQUITECTÓNICA:
ZONA DE EDUCACIÓN
Y CAPACITACIÓN

PROYECTO:
CENTRO CULTURAL
DE DIFUSIÓN CULTURAL
ESTADIO DE MÉXICO

PROYECTISTA:
ERICK ENDRIS ROSA

CLAVE
IE-2

1:150
METROS

10.6. DISEÑO DE ACABADOS: MEMORIA DESCRIPTIVA Y PLANO DE ACABADOS

El diseño general de los acabados en el CEGEDIC tienen como principio las siguientes consideraciones:

- Garantizar la seguridad física de los usuarios
- Cumplir con las especificaciones de seguridad estructural y resistencia de los materiales ante al fuego que marca el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (Ver 10.4 Instalación contra incendios, pág. 51)
- Seguir las recomendaciones de diseño del INSEN (Ver capítulo 3. Normatividad)
- Observar que el monto de los materiales sea costeable, procurando que puedan ser producidos y/o abastecidos en la misma región
- Verificar la calidad de los materiales y sus condiciones de mantenimiento para garantizar una vida útil del edificio de cuando menos 15 años.

Así, una vez atendidos los principios anteriores, se pretende diseñar un ambiente confortable y propicio para los adultos mayores, de tal manera que se genere el sentimiento de arraigo y pertenencia, sin olvidar el sentido de contemporaneidad que debe poseer toda construcción nueva, es decir, lograr espacios "tan tradicionales como modernos", sin olvidar conservar la unidad y armonía en el conjunto.

El proyecto de acabados para el CEGEDIC se presenta en tres apartados :

Diseño de acabados en :

1. PISOS Se proponen hasta 8 tipos de piso distintos atendiendo a las necesidades de cada zona, pero básicamente se dividen en: a) exteriores (asfalto, concreto coloreado con impresión de molde y adoquín) y b) interiores (losetas cerámicas, duela, alfombra, azulejo)
2. MUROS Se propone fundamentalmente el Tabique Rojo Comprimido 6 x 12 x 25 cms, en acabado aparente, con tratamiento para el intemperismo, además de paneles acústicos en la sala de proyecciones y el auditorio de usos múltiples. Para los arriates y los muros de colindancia al exterior se propone el sistema integral "Allan Block" tipo "Three"
3. TECHOS Se proponen cuatro tipos de techos: a) falso plafón colgante en dos colores "Vence pink" y "Bone" para la mayoría de los interiores; b) aplanado de cemento con pintura de esmalte para las bodegas y cuartos de máquinas; c) estructuras de membrana tensionada para los espacios de reunión al aire libre y las circulaciones; y d) láminas de policarbonato para los domos interiores.

DESCRIPCION DE LOS MATERIALES:

Como se ha mencionado, el diseño de los acabados se basa fundamentalmente en:

- Aspectos técnicos de seguridad estructural y prevenciones contra incendios
- Aspectos técnicos y recomendaciones para el uso y operación del inmueble
- Aspectos estéticos que generen armonía y unidad en el conjunto, así como arraigo y sentido de pertenencia

A continuación se presenta la lista de los principales materiales empleados en el CEGEDIC como parte de la propuesta de acabados, según la superficie de su aplicación:

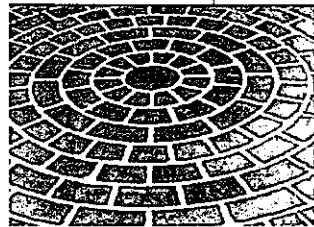
	BASE (B)	ACABADO INICIAL (i)	ACABADO FINAL (F)
PISOS	1.- TEPETATE COMPACTADO	1- PISO DE CONCRETO COLORIZADO "SENTEX", COLOR "VENICE PINK", GRABADO CON MOLDES TIPO "CIRCLE PATTERN"	1- SELLADOR EN SOLVENTE COMO PROTECTOR AL INTEMPERISMO
	2- FIRME DE CONCRETO	2- PISO DE CONCRETO COLORIZADO "SENTEX", COLOR "VENICE PINK", GRABADO CON MOLDES TIPO "HERRINGBONE"	2- LECHADA DE CEMENTO BLANCO
		3- PISO DE CONCRETO COLORIZADO "SENTEX", COLOR "BONE", GRABADO CON MOLDES TIPO "STACKED BRICK BRICK"	3- PULIDO DE LOSETA CERÁMICA
		4- LOSETA CERÁMICA 30x30 "INTERCERAMIC", SERIE "TRADIZIONALE" COLOR "VENICE PINK"	4- COMPACTADO CON AREANA FINA
		5- LOSETA CERÁMICA 30x30 "INTERCERAMIC", SERIE "TRADIZIONALE" COLOR "BONE"	5- APLICACION DE RESINAS Y PULIDO DE DUELA
		6- AZULEJO BLANCO 10x10 ANTICERRAPANTE	6- ALFOMBRA DE TRAFICO PESADO MARCA "LUXURY" COLOR SHERIDAN
		7- ADOQUIN 15x15	
		8- DUELA "BRUCE-CLASSIC" 3/8" x 3" WACHMBRADA	
		9- FIRME PULIDO	
		10- AZULEJO MULTICOLOR 2.5 x 2.5	
MUROS	1.- TABIQUE ROJO COMPRIMIDO 6 x 12 x 25	1- TABIQUE ROJO COMPRIMIDO APARENTE	1- SELLADOR EN SOLVENTE COMO PROTECTOR AL INTEMPERISMO Y HUMEDAD
	2- CONCRETO ARMADO	2- PANEL ACÚSTICO "TECTUM" DE FIBRA DE VIDRO FORRADO CON TELA COLOR "BONE"	
	3- TABLAROCA	3- PARED INTEGRAL "ALLAN BLOCK" THREE	2- LECHADA DE CEMENTO BLANCO
	4- AZULEJO 20 x 20	4- AZULEJO BLANCO 20x20 "INTERCERAMIC" COLOR BLANCO	
TECHO	1.- LOSACERO CON CAPA DE COMPRESION DE CONCRETO	1- PLAFON FALSO COLGANTE "TECTUM", COLOR BLANCO	1- SELLADOR EN SOLVENTE COMO PROTECTOR
	2- ESTRUCTURA METÁLICA LIGERA	2- PLAFON FALSO COLGANTE "TECTUM", COLOR REDWOOD	2- SELLADOR EN GOMA
	3- LOSA DE CONCRETO ARMADO 10 cms	3- MEMBRANA COLGANTE TENSIONADA, COLOR BLANCO	3- PINTURA DE ESMALTE COLOR BLANCO
		4- LÁMINAS DE POLICARBONATO 3.75 x 1.5	4- LADILLO ROJO COMPRIMIDO 2 x 12 x25
		5- APLANADO DE CEMENTO-ARENA	

CEGEDIC: DISEÑO DE ACABADOS / MEMORIA DE CÁLCULO

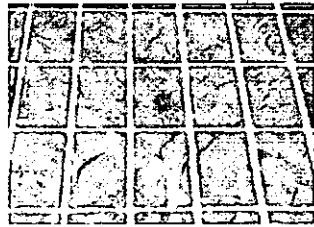
Ahora se presentan los principales materiales empleados como acabados pero basados en imágenes de catálogo, según la superficie de aplicación:

1. ACABADOS EN PISOS

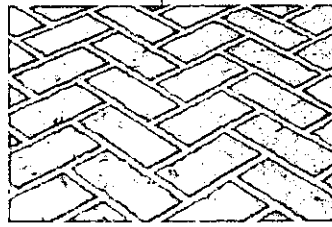
EXTERIORES



Concreto colorizado tipo "Circle Pattern" en color "Venice Pink". Utilizado para enfatizar puntos de interés y dar dinamismo a las circulaciones



Concreto colorizado tipo "Stacked" en colores "Venice pink" y "Bone" Utilizado para marcar circulaciones



Adoquin en acomodo tipo "Herringbone" en color rosado. Utilizado para cubrir grandes superficies al aire libre

INTERIORES



LOSETA CERÁMICA

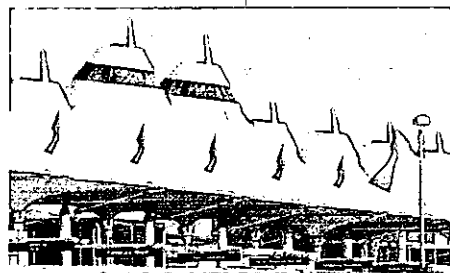


AZULEJO EN SANITARIOS

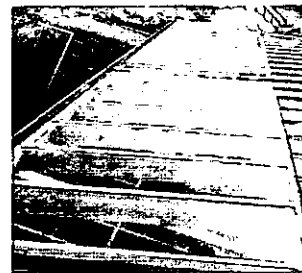
Se proponen fundamentalmente losetas cerámicas en color "Bone" combinadas con "Venice pink" para enfatizar los vestíbulos principales, además de azulejo de 20 x 25 cms para los sanitarios.

2. ACABADOS EN TECHOS

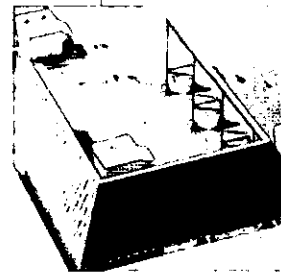
EXTERIORES



ESTRUCTURAS DE MEMBRANA TENSIONADA "BIRDAIR"



PANELES DE POLICARBONATO EN DOMOS



AZOTEA COMÚN CON IMPERMEABILIZANTE

INTERIORES



FALSO PLAFÓN COLGANTE "TECTUM" EN COLOR BLANCO Y REDWOOD



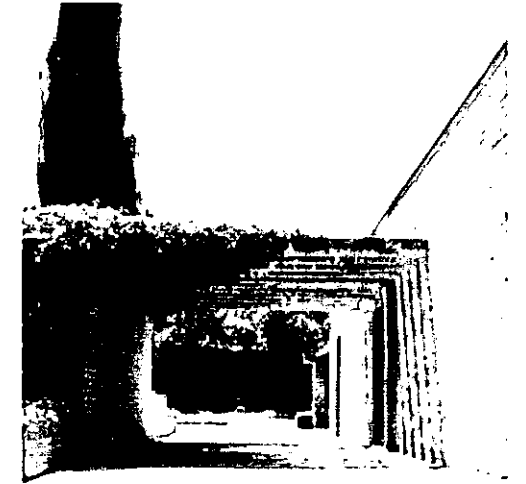
APLANADO COMÚN EN ÁREAS DE SERVICIO Y BODEGAS

3. ACABADOS EN MUROS

EXTERIORES



SISTEMA DE MUROS INTEGRALES "ALLAN BLOCK" TIPO "THREE" EN COLOR "ROSADO"



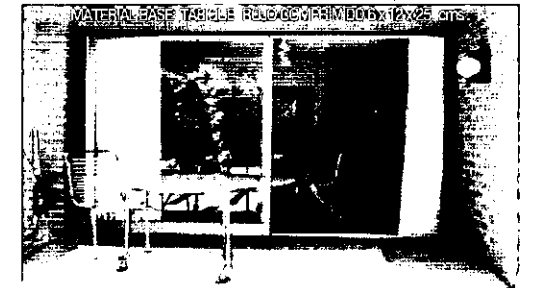
MATERIAL BASE: TABIQUE ROJO COMPRIMIDO 6x12x25 cms CON ACABADO APARENTE Y APLICACIÓN DE RESINA CONTRA EL INTEMPERISMO

Como base se propone en todos los muros exteriores el Tabique Rojo Comprimido 6 x 12 x 25 cms., con acabado aparente y con aplicación de resinas para su protección ante la intemperie. Para los arriates y demás elementos artificiales que configuran el diseño del paisaje se utiliza el Sistema de muros integrales "ALLAN BLOCK" tipo "THREE" en color "Rosado"

INTERIORES

Como base se propone en todos los muros divisorios el Tabique Rojo Comprimido 6 x 12 x 25 cms., con acabado aparente; sin embargo dadas las necesidades de funcionamiento de otros espacios es necesario colocar otro acabado final como:

- a) Paneles acústicos en las sala de proyecciones y el auditorio de usos múltiples, en colores armonizados con el material base.
- b) Azulejo de 20 x 25 cms en color blanco con cenefas en color "Venice pink" o similar



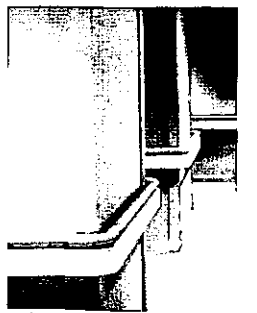
MONTA: En todas las circulaciones se montarán apoyos laterales a una altura de 95 cms.



PANELES ACÚSTICOS MARCA "TECTUM"

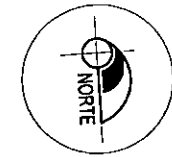
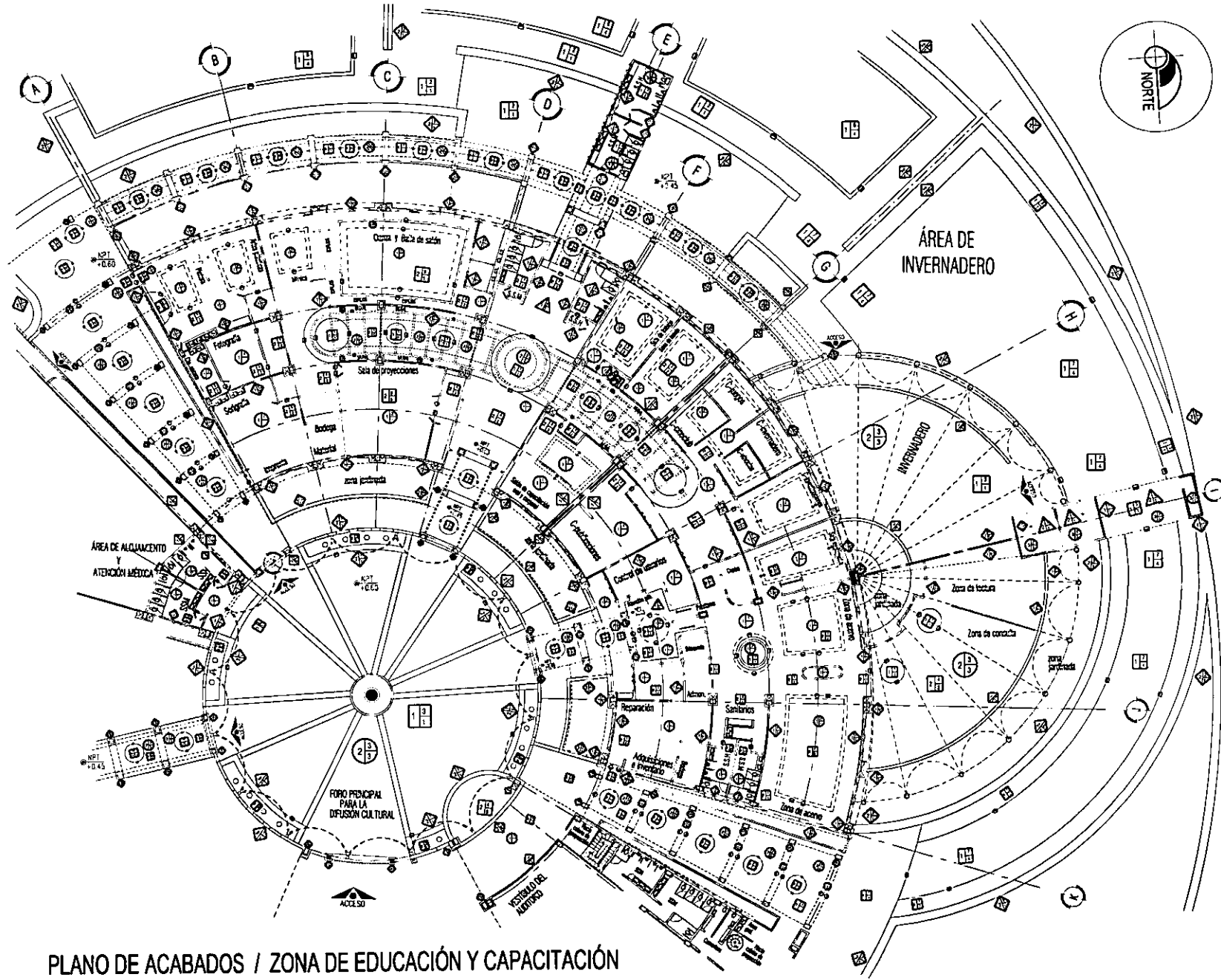


AZULEJO DE 20 x 25 cms PARA LOS SANITARIOS COMBINANDO COLORES



PASAMANOS MONTADOS EN LOS MUROS A 95 cms DE ALTURA

CEGEDIC: DISEÑO DE ACABADOS / ZONA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN ACA - 1

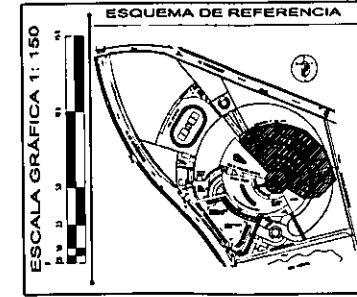


SIMBOLOGÍA

NOTAS

TABLA DE ACABADOS

CATEGORÍA	ACABADO MEDIO	ACABADO FINAL (F)
PISOS	1. PISO DE CEMENTO COMPACTADO	1. PISO DE CEMENTO COMPACTADO
	2. PISO DE CEMENTO	2. PISO DE CEMENTO BLANCO
MUEBLES	1. MUEBLE DE MADERA	1. MUEBLE DE MADERA
	2. MUEBLE DE METAL	2. MUEBLE DE METAL
TECHO	1. TECHO DE PLACAS DE GIPS	1. TECHO DE PLACAS DE GIPS
	2. TECHO DE PLACAS DE GIPS	2. TECHO DE PLACAS DE GIPS
MUR	1. MUR DE CEMENTO	1. MUR DE CEMENTO
	2. MUR DE CEMENTO	2. MUR DE CEMENTO



CEGEDIC

ACABADOS

PLANTA ARQUITECTÓNICA: ZONA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN

PROYECTO: ACA-1

ESCALA: 1:150

PLANO DE ACABADOS / ZONA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN

“ Sin recursos humanos, económicos y técnicos simplemente las grandes civilizaciones no hubieran desarrollado la arquitectura ”

Capítulo



Costo, presupuesto,
financiamiento y rentabilidad

11. COSTO Y PRESUPUESTO; FINANCIAMIENTO Y RENTABILIDAD.

Como lo menciona el Arquitecto Fernando González Gortázar⁴⁴ "... la nueva arquitectura mexicana debe poner énfasis en la adecuación, reconciliación e integración de los conceptos de: MODERNIDAD-TRADICIÓN-CULTURA-MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS", entendiéndose estos últimos como la suma de los recursos humanos, económicos y técnicos.

¿ Es factible la realización del proyecto arquitectónico?, ¿ A cuánto asciende el costo de su construcción?, ¿ Cuáles pueden ser las fuentes de financiamiento ?, etc., estas son algunas de las preocupaciones más comunes y reales que acompañan a la arquitectura, y que deben considerarse desde el proceso de proyección hasta su conclusión expresada en el proyecto ejecutivo. Sin no se atendiese a las determinantes de los recursos económicos, humanos y técnicos con que se cuenta para la realización del proyecto arquitectónico, sólo se estaría proyectando algo ficticio que no ofrece la respuesta, al problema espacial planteado, que se le demanda a la arquitectura.

Por lo anterior, en este capítulo se realiza un estudio general de costos y se plantean las fuentes de financiamiento que harían factible la construcción del CEGEDIC.

Así, se estudian :

Costos y presupuesto estimado:

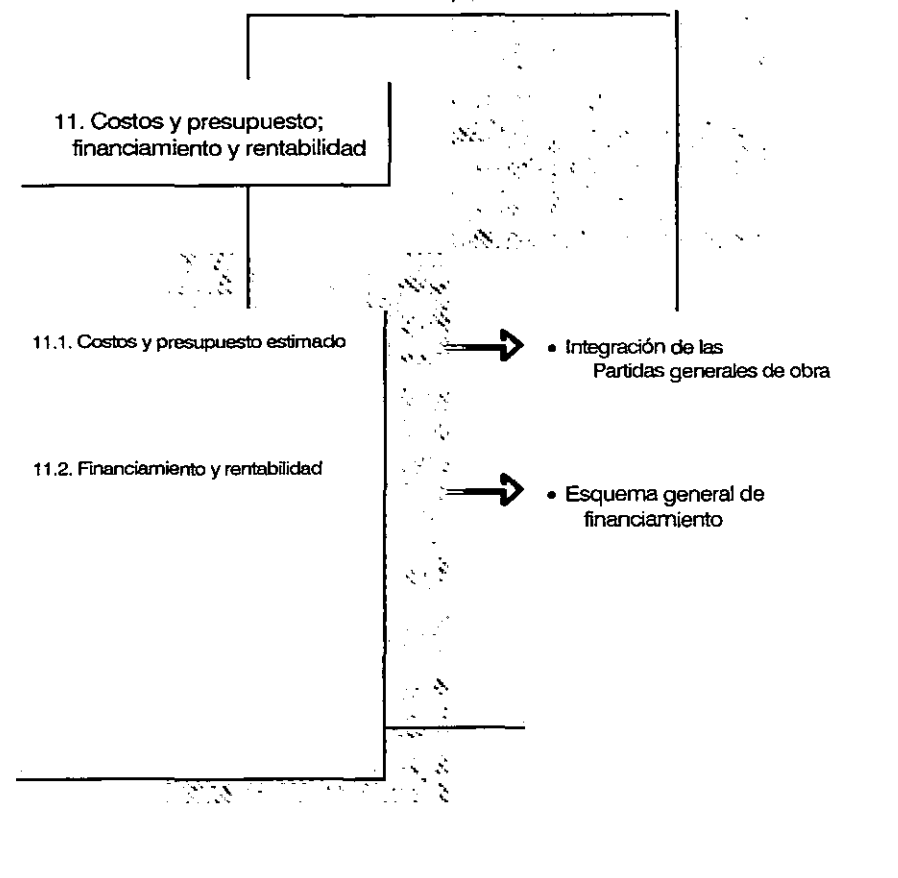
Donde se realiza un estudio general de los costos por metro cuadrado de construcción referentes al proyecto, a partir de un esquema internacional de análisis por Partidas generales de Obra llegando a proporcionar un Presupuesto estimado para la realización del CEGEDIC.

Financiamiento y rentabilidad:

Donde se estudian las diferentes fuentes de financiamiento para el proyecto, así como se delinea la rentabilidad del mismo.

Esquema de estudio .

El presente capítulo se desarrolla bajo el esquema general siguiente:



⁴⁴ González G. F., "Historia de la Arquitectura Mexicana del Siglo XX": Colecc. Lecturas mexicanas. Ed. CNCA México, 1996.

11.1. COSTOS Y PRESUPUESTO ESTIMADO

Dado que el tema de los Costos en la construcción es de vital importancia para la Arquitectura, en la actualidad se ha creado ya lo que se conoce como "Ingeniería de Costos en la Construcción", ámbito profesional que ha producido un sin número de métodos y procedimientos para calcular los diferentes costos que se generan en la realización de una obra; los más comunes son los de cálculo electrónico entre los que destacan: OPUS, NEODATA, SAICIC y CAMPEÓN, unos muy generales y otros muy específicos.

En este caso, como la finalidad es únicamente dar un presupuestos general estimado de la obra, se toman como base de estudio 2 métodos prácticos y generales:

- MARC. Método para análisis rápido de costos⁴⁵
- BIMSA. Costos de edificación por Formato – Maestro (Master-format internacional)⁴⁶

Ambos métodos se basan en la integración de las llamadas "Partidas Generales de Obra", a partir de las cuales se pueden establecer costos paramétricos por metro cuadrado de construcción, que es el criterio a aplicar para el cálculo de Costos del CEGEDIC.

Por otro lado, es importante mencionar que todo estudio de costos es relativo y aleatorio, y nunca podrá ser definitivo dado el comportamiento de la economía global de mercado en la que el país se encuentra inserto, por lo que debe considerarse, en todo momento, como un estimado que requiere forzosamente de una actualización constante.

Finalmente, como antecedente, se recuerda que los COSTOS de construcción están integrados por:

- **COSTO DIRECTO :** Incluye
 - Material de construcción
 - Mano de obra
 - Equipo y herramientas
- **COSTO INDIRECTO:** Incluye
 - Proyecto arquitectónico y ejecutivo
 - Licencias y permisos
 - Utilidad de los contratistas
 - Insumos varios de oficina

Los costos que se presentan en este estudio sólo contemplan el Costo Directo.

• INTEGRACIÓN DE LAS PARTIDAS GENERALES DE OBRA.

Como antecedente se estudian los conceptos generales del MARC y de BIMSA, para llegar a la integración de un formato aún más general que se adecue a las características del CEGEDIC y cuyo procedimiento esté dentro de los límites planteados para esta tesis.

De manera general, el MARC integra las Partidas de obra en 6 subsistemas principales y les asigna un porcentaje estimado del costo total:

1) CIMENTACIÓN 15% a 20%	Incluye: <ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de terreno • Trazo y nivelación • Excavación • Plantilla de pedacería de desplante • Mampostería o zapatas de desplante • Cadenas de liga • Impermeabilización de cadenas de liga
2) MUROS CON REFUERZO 20%	Incluye: <ul style="list-style-type: none"> • Muros de tabique • Celosía de tabique • Castillos de concreto • Cadena de cerramiento
3) ACABADOS Y COMPLEMENTOS EN MUROS 23% a 25%	Incluye: <ul style="list-style-type: none"> • Herrería de ventanas y puertas exteriores • Herrería de ventanas y puertas interiores • Vidriería en ventanas y puertas • Pintura en herrería • Pintura en muros • Closets con pintura • Carrejería • Aplanado exterior • Yeso en muros • Limpieza en muros • Zoclos de mosaico
4) TECHUMBRE 10% a 11%	Incluye: <ul style="list-style-type: none"> • Cimbras • Concreto de losa • Acero de refuerzo • Vaciado, vibrado y curado del concreto • Impermeabilización • Pintura en platón • Limpieza
5) PISOS 7% a 12%	Incluye: <ul style="list-style-type: none"> • Relleno de grava cementada • Firme de concreto • Pisos de cemento • Pisos de mosaico • Sardineles • Limpieza
6) MURO SANITARIO 10% a 12%	Incluye: <ul style="list-style-type: none"> • Instalación hidráulica • Instalación sanitaria • Instalación de gas • Mobiliario de baño y cocina • Lambrines de mosaico

⁴⁵ MARC. Exposto por Martínez del Cerro J. "MARC-IV Método para análisis rápido de costos" Ed. UNAM México 1985.
⁴⁶ BIMSA. CMD GROUP. "Manual de Costos en la edificación". Ed. BIMSA CMDG, S.A. de C.V. N° 264. Marzo del 2001

Por su parte, BIMSA maneja la clasificación internacional de Partidas de obra que se conoce como **FORMATO – MAESTRO**, que es el reconocido y utilizado en todos los concursos de obra de Canadá y los Estados Unidos. Dicho formato consta de 16 Partidas Generales de Obra:

<p>1) REQUERIMIENTOS GENERALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gastos generales <p>2) OBRAS EXTERIORES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obras exteriores <p>3) CONCRETO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cimentación • Estructuras de concreto <p>4) ALBAÑILERÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cimentación • Albañilería general <p>5) METALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estructura metálica <p>6) MADERA Y PLÁSTICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carpintería general <p>7) PROTECCIÓN TÉRMICA Y HUMEDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impermeabilización general <p>8) PUERTAS, VENTANAS Y VIDRIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herrería • Cerrajería • Vidrios y selladores 	<p>9) REQUERIMIENTOS GENERALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acabados • Yesería • Pintura <p>10) ESPECIALIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones especiales generales <p>11) EQUIPAMIENTO ARQUITECTÓNICO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Señalización • Mobiliario urbano <p>12) AMUEBLADO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mobiliario interno general <p>13) CONSTRUCCIÓN ESPECIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Varios <p>14) ELEVADORES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elevadores en general <p>15) INSTALACIONES MECÁNICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • En la instalación hidráulica • En la instalación sanitaria <p>16) INSTALACIONES ELÉCTRICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalación eléctrica
--	--

Para el caso específico del CEGEDIC, se propone otro método más práctico basado en la experiencia de algunos arquitectos y constructores en la zona, que consiste básicamente en asignar un **"COSTO ESTIMADO"** por metro cuadrado de construcción a Partidas muy generales de obra para obtener el costo aproximado total (ver **TABLA 71**) asignando posteriormente un porcentaje promedio (empírico) de dicho costo a Partidas más específicas de Obra (ver **TABLA 72**).

TABLA 71

Costos por Partida General de Obra				
PARTIDA GENERAL DE OBRA	CONCEPTOS QUE INCLUYE	COSTO POR M² DE CONSTRUCCIÓN (PRECIO UNITARIO)	M² DE CONSTRUCCIÓN POR PARTIDA GENERAL DE OBRA	SUBTOTAL POR PARTIDA
1	Construcción	Espacios interiores generales	15,607.9 m ²	\$ 91,306,215
		Espacios húmedos	1,850.05 m ²	\$ 14,060,380
		Espacios exteriores con solo techumbre	1,989.42 m ²	\$ 3,382,014
2	Tenso estructuras	Espacios a exteriores a cubierto	4,712.39 m ²	\$ 8,482,302
3	Obras exteriores	Plazas adoquinadas	11,276.68 m ²	\$ 4,510,672
		Estacionamientos	4,929.05 m ²	\$ 3,203,882.5
		Jardines y arriates	20,155 m ²	\$ 5,038,750
TOTAL X M² DE CONSTRUCCIÓN =				\$ 121,502,200

NOTA: No se incluye ningún tipo de costo o cálculo por mobiliario interior o exterior.

Fuente: Elaboración propia con base en las observaciones y recomendaciones de arquitectos y constructores en la zona.

TABLA 72

CEGEDIC: Cálculo del costo estimado por Partida General de Obra			
PARTIDA DE OBRA	CONCEPTOS	% ASIGNADO DEL COSTO DE LA CONSTRUCCIÓN	COSTO POR PARTIDA
1	Trabajos previos	2.0 %	\$ 2,430,044
2	Cimentación	18.0 %	\$ 21,870,396
3	Superestructura	20.0 %	\$ 24,300,440
4	Construcción exterior	10.0 %	\$ 12,150,220
5	Cubiertas exteriores (techos)	2.5 %	\$ 3,037,555
6	Construcción interior	12.0 %	\$ 14,580,264
7	Transportación	4.0 %	\$ 4,860,088
8	Elementos mecánicos	9.0 %	\$ 10,935,198
9	Eléctrico	13.0 %	\$ 15,795,286
10	Condiciones generales	4.0 %	\$ 4,860,088
11	Especialidades	2.0 %	\$ 2,430,044
12	Obras exteriores	3.5 %	\$ 4,252,577
TOTAL =		100 %	\$ 121,502,200

Fuente: Elaboración propia con base en las observaciones y recomendaciones de arquitectos y constructores en la zona.

Así, el presupuesto estimado calculado para el CEGEDIC por concepto únicamente de construcción, sin considerar mobiliario, (Al mes de Septiembre del 2001) asciende a:

\$ 121,502,200.0

Por otro lado, respecto al **TERRENO**, éste le pertenece al gobierno municipal y está legalizado como parte de la reserva de Tierra Social prevista para el desarrollo de equipamiento urbano en el municipio. Se encuentra ubicado dentro de las 20 zonas catastrales en el área homogénea 135 – E. Por lo anterior su valor comercial (que sería de aproximadamente \$1,900 x m² de terreno) cambia a valor Catastral con un costo de \$ 850 x m², por lo cual, teniendo un área de 49,377.35 m², su costo es de:

Terreno = \$ 41,970,748.00

11.2. FINANCIAMIENTO Y RENTABILIDAD

Como se ha mencionado, en el presupuesto total estimado, el costo del terreno equivalente **\$ 41,970,748.00 NO** se considera dado que le pertenece al gobierno municipal, por lo que el Presupuesto Final se reduce al Costo calculado únicamente por concepto de construcción (sin considerar mobiliario) equivalente a **\$ 121,502,200 .00.**

Así, para absorber el monto final de \$ 121,502,200.00 se alude a la relevancia social y características generales del CEGEDIC, proponiendo un esquema integral de financiamiento donde intervengan todas las instituciones posibles relacionadas con el tema, de tal manera que se delinearán **4 LÍNEAS** principales de financiación, con los porcentajes de aportación económica para cada caso:

1) GOBIERNO (50%)

- **Federal :** A través de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y el Consejo Nacional para la Cultura y las artes (CNCA), así como por el Instituto Nacional para la Senectud (INSEN) y la Asociación Nacional de Gerontología.
- **Estatad :** A través del RAMO 33 de apoyos económicos adicionales a los gobiernos municipales, cuya condición principal es que el proyecto a financiar se halle contemplado dentro de alguno de los programas establecidos en el Plan de Desarrollo Municipal. Dicha condición es cumplida por el CEGEDIC
- **Municipal** A través de la inserción directa del CEGEDIC en 2 programas del Plan Municipal de Desarrollo 1997-2000 pertenecientes al Subsistema A-3: Estructura Territorial y Bienestar social, dichos programas son:

PROGRAMA A-1. EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN, cuyas estrategias son entre otras:

- Destinar recursos a la construcción de aulas, talleres y laboratorios.
- Empezar campañas para abatir el analfabetismo en coordinación con el Instituto Nacional de Educación para adultos (INEA).
- Dar apoyo a los programas del Centro de Capacitación en Artes y Oficios (CECAO).
- Constituir el Comité Municipal de Educación.

PROGRAMA A-3. IDENTIDAD MUNICIPAL, ARTE Y CULTURA, cuyas estrategias son entre otras:

- Crear mecanismo de difusión que propicien el conocimiento de la historia municipal.
- Fomentar la realización de eventos artístico-culturales.
- Dar apoyo a los programas del Centro de Capacitación en Artes y Oficios (CECAO)
- Constituir el Comité Municipal para el desarrollo del Arte y la Cultura

La aplicación directa de los recursos estaría administrada por el DIF e INSEN municipal y la administración propia del CEGEDIC.

2) SOCIEDAD CIVIL (10%)

- Organizaciones sociales independientes
- Patronatos de apoyo a la conservación y difusión cultural municipal

3) INICIATIVA PRIVADA (30%)

- Incentivos a las grandes compañías internacionales para apoyar las actividades de difusión cultural en el CEGEDIC a través del Patrocinio por publicidad de la Marca.
- Incentivos a las compañías que se encuentran en el corredor industrial más importante del municipio ofreciendo deducción de impuestos equivalentes a sus aportaciones para el CEGEDIC

4) AUTOFINANCIACIÓN (10%)

- A través de actividades, materiales y artículos producidos en el CEGEDIC, tales como:

- Publicaciones varias
- Conferencias
- Cursos
- Talleres
- Asesoría jurídica
- Venta de artículos varios
- Eventos artísticos y culturales
- Eventos deportivos
- Alojamiento temporal
- Plantas del Invernadero
- Bolsa de trabajo

RENTABILIDAD

Siendo el CEGEDIC una Institución única en su género en todo el país, los beneficios sociales que se crearían con su construcción seguramente rebasarían los límites municipales permeando el desarrollo estatal y nacional. Por el otro, una de las grandes ventajas del proyecto es que ha sido concebido y planeado para que en el mediano (5 años) y largo plazo (7 años) sea auto suficiente económicamente, es decir, que será capaz de generar sus propios esquemas de financiamiento alternativos para no ser totalmente dependiente de los recursos del gobierno municipal, evitando con ello convertirse en un proyecto partidista al margen de las administraciones y gobiernos en turno, que, como se ha visto en muchas ocasiones, suelen impedir la continuidad de los proyectos generados por el gobierno anterior o se cambian sin estudio alguno las características de operación.

CONCLUSIÓN FINAL



Tesis profesional

arquitectura

CONCLUSIÓN FINAL

DEFINICIÓN: CENTRO GERONTOLÓGICO DE DIFUSIÓN CULTURAL (CEGEDIC)

INSTITUCIÓN DIRIGIDA PRINCIPALMENTE AL APOYO DE PERSONAS MAYORES DE 60 AÑOS DE EDAD QUE DESEEN PREPARARSE PARA DESFRUTAR DE LA VEJEZ, MANTENERSE EN ACTIVIDAD FÍSICA Y/O MENTAL, INTEGRARSE A GRUPOS DE ACTIVIDADES CULTURALES O DE INVESTIGACIÓN, CON CARÁCTER MULTIDISCIPLINARIO O DE TIPO PERSONAL, PERO SOBRE TODO COMPARTIR, MEDIANTE LA DIFUSIÓN EL CUMULO DE CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS A LO LARGO DE SU HISTORIA CON LAS PERSONAS DE LA COMUNIDAD EN GENERAL, A TRAVÉS DE CHARLAS, CONSULTAS, CONFERENCIAS, CURSOS Y TALLERES TENIENDO COMO SEDE EL CEGEDIC, CON LA INTENCIÓN DE VALORIZAR Y REDEFINIR SU LUGAR EN LA SOCIEDAD, ADEMÁS DE CONTAR CON LA POSIBILIDAD DE SER REMUNERADOS.

ASÍ MISMO, EL CEGEDIC FUNCIONARÁ COMO UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN ESPECIALIZADO EN GERONTOLOGÍA, DONDE, BAJO LA DIRECCIÓN DE GRUPOS PROFESIONALES EN LA MATERIA, SE DE IMPULSO AL DESARROLLO Y APLICACIÓN DE TEORÍAS CONTEMPORÁNEAS QUE TIENDAN A SENSIBILIZAR A LA POBLACIÓN ANTE EL NUEVO RETO DE LA HUMANIDAD QUE REPRESENTA LA VEJEZ, Y ENFRENTAR LA ÚLTIMA ETAPA DE NUESTRA VIDA DE MANERA INTELIGENTE, POSITIVA Y PRODUCTIVA PARA EL BIENESTAR PERSONAL Y SOCIAL.

JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.

JUSTIFICACIÓN URBANA:

Por déficit en la atención al adulto mayor

DÉFICIT:

9,337

adultos mayores sin atención

(año 2000)



JUSTIFICACIÓN SOCIAL

Ésta se basa en:

1. La teoría internacional de la **EDAD FUNCIONAL** como sustento del impulso al desarrollo del adulto mayor.
2. La **CARTA de la ONU** (Organización de las Naciones Unidas) en favor de los adultos mayores, suscrita en el año de 1983, con 17 principios fundamentales.
3. Los 12 **PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL** INSEH, 1995

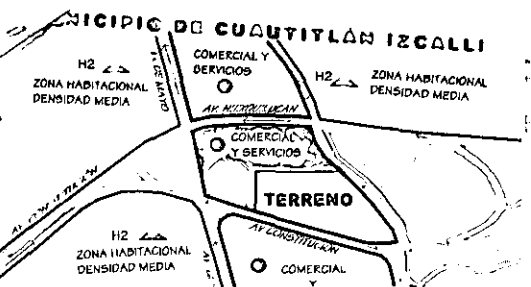


LOCALIZACIÓN DEL CEGEDIC

- **DIRECCIÓN:** Av. Dr. Jiménez Cantú y Av. Constitución. S/n, a un costado del Palacio municipal. Col. Centro urbano. CP. 54750. Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx.

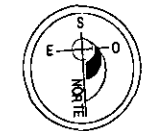
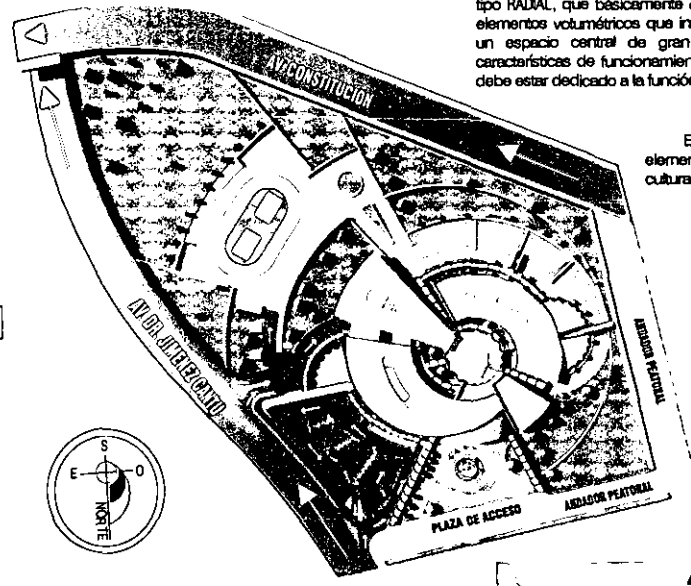
El terreno elegido cumple con los requerimientos urbanos mínimos establecidos en el Sistema Normativo de Equipamiento urbano, SEDESOL, para un elemento de cultura, éstos son:

- Ubicación a nivel: **ESTATAL**
- Escala de inserción: **CENTRO URBANO**
- Uso del suelo: **COMERCIAL Y DE SERVICIOS.**
- CUS = 0.50 y COS = 0.50
- Compatibilidad de equipamiento urbano: **INTEGRABLE CON LAS ZONAS INMEDIATAS.**
- Infraestructura y servicios contando con: **AGUA POTABLE, DRENAJE, ENERGÍA ELÉCTRICA, ALUMBRADO PÚBLICO, TELÉFONO, PAVIMENTOS, VIALIDADES PRINCIPALES Y SECUNDARIAS, TRANSPORTE PÚBLICO Y VIGILANCIA.**



LEGALMENTE, EL TERRENO ES **TERRENO SOCIAL** Y SE ENCUENTRA DENTRO DE LAS 20 ZONAS CATASTRALES, ÁREA HOMOGÉNEA 13S-E, QUE PERTENECEN AL GOBIERNO MUNICIPAL, POR ELLO, SU COSTO NO SE CONSIDERA EN EL CÁLCULO DEL PRESUPUESTO TOTAL ESTIMADO PARA EL CEGEDIC.

PROYECTO A RQUITECTÓNICO



El proyecto del CEGEDIC está diseñado bajo el concepto de "PLANTA POR COMPOSICIÓN", de tipo RADIAL, que básicamente consiste en la disposición espacial en forma concéntrica de los elementos volumétricos que integran el proyecto arquitectónico, de tal manera que se genera un espacio central de gran relevancia cuya ubicación le asigna, de manera natural, características de funcionamiento vestibular. Así, se define que el espacio central del proyecto debe estar dedicado a la función más importante para el CEGEDIC:

LA DIFUSIÓN CULTURAL

Es fundamental recordar que respecto a la disposición de los elementos volumétricos en torno al Foro principal para la difusión cultural (área central), ésta responde a las indicaciones precisas de:

- 1) El estudio del micro-clima en el sitio
- 2) La vocación de usos del suelo en el terreno
- 3) Las necesidades de funcionamiento arquitectónico para cada área

PERSPECTIVAS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO:



VISTAS:

- CONJUNTO / NORTE
- CONJUNTO / NOROESTE
- CONJUNTO / SUROESTE
- PLAZA DE ACCESO
- ZONA DE ACCESO
- FORO PRINCIPAL
- ÁREA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN
- INTERIOR DEL ÁREA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN
- INTERIOR DEL TALLER DE DANZA Y BAILE DE SALÓN

PRESUPUESTO ESTIMADO (SEPTIEMBRE 2001):

\$ 121,502,200.0

(ÚNICAMENTE CONSTRUCCIÓN)

LÍNEAS DE FINANCIAMIENTO:

- GOBIERNOS: FEDERAL, ESTATAL Y MUNICIPAL
- INICIATIVA PRIVADA
- SOLEDAD CIVIL (ONES Y PATRONOS CULTURALES)
- AUTO FINANCIAMIENTO

NOTA: El CEGEDIC cuenta con:

- PROYECTO ESTRUCTURAL
- PROYECTO DE INSTALACIONES
- PROYECTO DE ACABADOS

ÍNDICE DE TABLAS, GRÁFICOS, CUADROS TEMÁTICOS Y LÁMINAS RESUMEN

		PÁGINA	
TABLAS			
CAPÍTULO 1. DEFINICIÓN, UBICACIÓN Y UBICACIÓN DEL TERMO	TABLA 1. Clubes y Centros diurnos del INSEN, en el municipio de Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx. 1999	6	
	TABLA 2. Teoría de los factores relacionados con la edad	8	
	TABLA 3. Antecedentes históricos de la vejez en la humanidad	10	
	TABLA 4. Antecedentes históricos de la vejez en México	10	
	TABLA 5. Antecedentes históricos de la asistencia privada en México: Elementos arquitectónicos de 1902 a 1963	11	
	TABLA 6. Características físico – biológicas de la edad avanzada	12	
	TABLA 7. Síndrome del anciano abandonado	12	
	TABLA 8. Personalidad de los adultos mayores	13	
	TABLA 9. Tipos de inteligencia relacionada con la edad	13	
	TABLA 10. Asistencia social para la vejez en México	15	
	TABLA 11. Elementos arquitectónicos de asistencia para adultos mayores	16	
	TABLA 12. Principios de la ONU en favor de las personas de la tercera edad	17	
	TABLA 13. Localización regional por rangos de población	19	
	TABLA 14. Escalas urbanas de inserción	19	
	TABLA 15. Usos del suelo	20	
	TABLA 16. CUS y COS del terreno	20	
	TABLA 17. Compatibilidad del equipamiento urbano	21	
	TABLA 18. Infraestructura, servicios urbanos y vialidad	22	
CAPÍTULO 2. ASPECTOS SOCIO DEMOGRÁFICOS	TABLA 19. Grande grupos de población por edad y sexo, Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx. 1995	29	
	TABLA 20. Proyecciones de población, Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx. 2000 - 2010	30	
	TABLA 21. Proyecciones de población de 60 años y más, Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx. 2000 - 2010	30	
	TABLA 22. 12 Programas de investigación y desarrollo social, INSEN, 1995	32	
	TABLA 23. Características del equipamiento urbano del INSEN en el municipio, 2000	34	
CAPÍTULO 4. PROCESO DE DISEÑO	TABLA 24. Evaluación: Tabla de necesidades	59	
	TABLA 25. Evaluación: Programa arquitectónico (100 usuarios)	59	
CAPÍTULO 5. EL CLIMA EN EL SITIO	TABLA 26. Temperatura efectiva y bienestar térmico en el Hombre	75	
	TABLA 27. Temperatura máxima, media y mínima. Promedio de 1980 a 1990, Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx.	75	
	TABLA 28. Velocidades del viento recomendadas para interiores	76	
	TABLA 29. Velocidad y dirección del viento. Promedio de 1980 a 1990, Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx.	76	
	TABLA 30. Recomendaciones generales para manejar el factor: Precipitación pluvial	77	
	TABLA 31. Precipitación pluvial. Promedio de 1980 a 1990, Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx.	77	
	TABLA 32. Recomendaciones generales para manejar el factor: Humedad relativa	78	
	TABLA 33. Uso de la vegetación en el clima: Templado sub – húmedo (Cw)	79	
	CAPÍTULO 6. EL ENTORNO DEL TERMO	TABLA 34. Recomendaciones generales para manejar los elementos del relieve en el entorno	88
		TABLA 35. Recomendaciones generales para manejar los elementos hidrológicos del entorno	89
TABLA 36. Recomendaciones generales para manejar la flora en el entorno		90	
TABLA 37. Recomendaciones generales para manejar la fauna en el entorno		90	
TABLA 38. Requerimientos de infraestructura en el entorno		93	
CAPÍTULO 7. EL TERMO	TABLA 39. Aspectos técnico jurídicos del terreno	104	
CAPÍTULO 8. TEORÍA DE LA ARQUITECTURA	TABLA 40. Definiciones de la Arquitectura	109	
	TABLA 41. Importancia de la teoría en la Arquitectura	109	
	TABLA 42. Etapas del proceso creador	110	
	TABLA 43. Etapas del proceso de la proyección arquitectónica	111	
	TABLA 44. Marco general de las principales teorías de la proporción en la Arquitectura	113	
	TABLA 45. Medidas antropométricas estimadas para Latinoamérica	120	
	TABLA 46. Panorama general de las corrientes estilísticas de la arquitectura mexicana, 1910 - 2000	129	
	TABLA 47. Generación de necesidades a partir de los 12 Programas de Investigación y desarrollo social, INSEN, 1995	132	
	TABLA 48. CEGEDIC – Tabla de necesidades	133	
	TABLA 49. CEGEDIC – Programa arquitectónico	134	
	TABLA 50. Distribución de las áreas de construcción del CEGEDIC	135	
	CAPÍTULO 10. PROYECTO ESTRUCTURAL DE INSTALACIONES Y ACABADOS	TABLA 51. Características, ventajas y aplicaciones de los sistemas y materiales propuestos para el diseño estructural del CEGEDIC	160
		TABLA 52. Acciones que obran sobre las estructuras	161
TABLA 53. CEGEDIC : Análisis de cargas en losas		161	
TABLA 54. CEGEDIC : Requerimiento mínimo de agua potable (R.C.D.F., Artículo Noveno Transitorio – literal C)		177	
TABLA 55. Equivalencias de los aparatos hidráulicos en Unidades Mueble, Hunter		178	
TABLA 56. CEGEDIC : Cálculo del diámetro de la tubería de los ramales hidráulicos		178	
TABLA 57. Relación : Tanque hidroneumático / Compresor recomendado		178	
TABLA 58. CEGEDIC : Demanda de consumo diario de agua caliente (60°) por persona		179	
TABLA 59. CEGEDIC : Cálculo del consumo diario de agua caliente (60°) por persona		179	
TABLA 60. Modelos de aspersores "Rain Bird" por tipo de uso		180	
TABLA 61. Reducción en la separación de los aspersores por efectos del viento		180	
TABLA 62. Equivalencia de los aparatos hidráulicos en Unidades de Descarga, Hunter		187	
TABLA 63. CEGEDIC : Cálculo del diámetro de la tubería de los ramales de desagüe		187	
TABLA 64. CEGEDIC : Dimensionamiento de las Fosas sépticas	188		
TABLA 65. Diámetro de las bajadas de agua pluvial según la pendiente de la azotea	188		
TABLA 66. Clases de fuego (según la Norma NF S 60100)	193		
TABLA 67. Categorías de la protección contra incendios	194		
TABLA 68. Requerimiento mínimo de LUXES por local (R.C.D.F., Artículo Noveno Transitorio - literal F)	198		
TABLA 69. CEGEDIC : Cálculo de iluminación general	201		
TABLA 70. CEGEDIC : Características y ubicación de los Tableros secundarios de distribución	202		
CAPÍTULO 11. COSTOS Y PRESUPUESTO	TABLA 71. Costos por partida general de obra	211	
	TABLA 72. CEGEDIC : Cálculo del costo estimado por partida general de obra	211	
GRÁFICOS ASPECTOS SOCIO- DEMOGRÁFICOS	GRÁFICO 1. Distribución territorial de la población, Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx. 1995	28	
	GRÁFICO 2. Tasa de crecimiento y Tasa de mortalidad de la población, Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx. 1995	28	
	GRÁFICO 3. Pirámide de edades de la población, Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx. 1990	28	
	GRÁFICO 4. Población y principales grupos de edad, Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx. 1995	29	
	GRÁFICO 5. Proyección de la población 1995-2010, Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx.	30	
	GRÁFICO 6. Proyección de la población de 60 años y más, y proyección del déficit de atención a los adultos mayores, ambos de 1995-2010, Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx.	30	
	GRÁFICO 7. Nivel educativo de la población de 15 años y más, Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx. 1990	31	
	GRÁFICO 8. Nivel educativo de la población de 50 años y más. Estado de México, 1990	31	
GRÁFICOS			

ÍNDICE DE TABLAS, GRÁFICOS, CUADROS TEMÁTICOS Y LÁMINAS RESUMEN

		PÁGINA
CUADROS TEMÁTICOS		
CAPÍTULO 3. NORMAS PARA PROYECTO ARQUITECTÓNICO E INSTALACIONES	CUADRO 1. Requerimientos mínimos para puertas y salidas	40
	CUADRO 2. Requerimientos mínimos para escaleras	41
	CUADRO 3. Requerimientos mínimos para rampas y corredores	42
	CUADRO 4. Requerimientos mínimos para auditorios y espacios de reunión	43
	CUADRO 5. Requerimientos mínimos para estacionamientos públicos	44
	CUADRO 6. Requerimientos mínimos para instalación hidráulica	46
	CUADRO 7. Requerimientos mínimos para instalación sanitaria	47
	CUADRO 8. Requerimientos mínimos para ventilación e iluminación	49
	CUADRO 9. Requerimientos mínimos para instalación eléctrica	50
	CUADRO 10. Requerimientos mínimos para instalación contra incendio	51
	CUADRO 11. Requerimientos mínimos para instalación de gas y combustibles	52
	CUADRO 12. Requerimientos mínimos para instalaciones especiales	53
CAPÍTULO 4. MODO ANEJO	CUADRO 13. Organigrama de la Casa Club de la tercera edad	58
	CUADRO 14. Tabla de necesidades y programa arquitectónico de la Casa Club de la tercera edad	59
	CUADRO 15. Planta de Conjunto de la Casa Club de la tercera edad	60
	CUADRO 16. Volumetría de la Casa Club de la tercera edad	62
	CUADRO 17. Planta arquitectónica de la Casa Club de la tercera edad	64
	CUADRO 18. Iluminación y ventilación natural en la Casa Club de la tercera edad	67
	CUADRO 19. Organigrama de la Casa Club de la tercera edad	58
	CUADRO 20. Tabla de necesidades y programa arquitectónico de la Casa Club de la tercera edad	59
	CUADRO 21. Planta de Conjunto de la Casa Club de la tercera edad	60
	CUADRO 22. Volumetría de la Casa Club de la tercera edad	62
	CUADRO 23. Planta arquitectónica de la Casa Club de la tercera edad	64
	CUADRO 24. Iluminación y ventilación natural en la Casa Club de la tercera edad	67
	CUADRO 25. Sistema constructivo en la Casa Club de la tercera edad	69
	CUADRO 26. Instalaciones de la Casa Club de la tercera edad	70
CAPÍTULO 5. EL CLIMA DEL SITIO	CUADRO 21. Temperatura	75
	CUADRO 22. Viento : velocidad y dirección	76
	CUADRO 23. Precipitación pluvial	77
	CUADRO 24. Humedad relativa	78
	CUADRO 25. Vegetación	79
	CUADRO 26. Asoleamiento y montea solar	80
CAPÍTULO 6. EL ENTORNO DEL TERRENO	CUADRO 27. Elementos del relieve en el entorno	88
	CUADRO 28. Elementos hidrológicos en el entorno	89
	CUADRO 29. Flora y fauna en el entorno	90
	CUADRO 30. Usos del suelo y compatibilidad con el equipamiento urbano	92
	CUADRO 31. Redes de infraestructura y servicios urbanos en el entorno	93
	CUADRO 32. Vialidad y transporte público en el entorno	94
	CUADRO 33. Imagen urbana en el entorno	95
CAPÍTULO 7. B. TERRENO	CUADRO 34-a. Vocación del suelo : Topografía, composición y resistencia del suelo	101
	CUADRO 34-b. Vocación del suelo : Escurrimientos naturales, vegetación y orientaciones	102
	CUADRO 34-c. Visuales hacia el entorno	103
CAPÍTULO 8. TEORÍA DE LA ARQUITECTURA	CUADRO 35. Proyección y creación en la obra arquitectónica	110
	CUADRO 36. Teorías de los espacios en la arquitectura	112
	CUADRO 36-A. 1. La proporción en la arquitectura	113
	CUADRO 36-A. 1.1. La proporción en la arquitectura / Sección Áurea	114
	CUADRO 36-A. 1.2. La proporción en la arquitectura / Los órdenes clásicos	115
	CUADRO 36-A. 1.3. La proporción en la arquitectura / El Vesica Piscis	116
	CUADRO 36-A. 1.4. La proporción en la arquitectura / El renacimiento	117
	CUADRO 36-A. 1.5. La proporción en la arquitectura / El Ken	118
	CUADRO 36-A. 1.6. La proporción en la arquitectura / El Modulor - Le Corbusier	119
	CUADRO 36-A. 1.7. La proporción en la arquitectura / Proporciones antropométricas	120
	CUADRO 36-B. 2. La escala en la arquitectura / Escala genérica y Escala humana	121
	CUADRO 36-C. 3. Relaciones y organizaciones espaciales en la arquitectura	122
	CUADRO 36-D. 4. Principios ordenadores de la arquitectura	123
	CUADRO 37. Teoría de la forma arquitectónica	124
	CUADRO 38. Tendencias de la actual arquitectura en México	129
	CUADRO 39. CEGEDIC : Tabla de necesidades	132
	CUADRO 40. CEGEDIC : Programa arquitectónico	134
	CUADRO 41. CEGEDIC : Árbol del sistema	136
	CUADRO 42. CEGEDIC : Matriz de interacción y gráfos	137
	CUADRO 43. CEGEDIC : Diagrama de funcionamiento	138
	CUADRO 44. CEGEDIC : Partido arquitectónico	139
LÁMINAS RESUMEN DEL CAPÍTULO I AL 8	LÁMINA 1. CAPÍTULO 1. Definición, Justificación y localización del tema	23
	LÁMINA 2. CAPÍTULO 2. Aspectos socio demográficos	36
	LÁMINA 3. CAPÍTULO 3. Normatividad	54
	LÁMINA 4. CAPÍTULO 4. Modelo análogo	71
	LÁMINA 5. CAPÍTULO 5. El clima del sitio	84
	LÁMINA 6. CAPÍTULO 6. El entorno del terreno	97
	LÁMINA 7. CAPÍTULO 7. El terreno	105
	LÁMINA 8. CAPÍTULO 8. Teoría de la Arquitectura	140
CONCLUSIÓN FINAL		
	LÁMINA FINAL. CEGEDIC. Centro Gerontológico de Difusión Cultural en Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx.	214

NOTA : Es importante recordar que las LÁMINAS RESUMEN son empleadas como herramientas determinantes en el proceso de la proyección arquitectónica; por ello, sólo se presentan 8 Láminas Resumen, de las cuales 7 corresponden a los capítulos que conforman la PARTE I y II (Definición y Determinantes del Proyecto, respectivamente) y 1 lámina referente a la PARTE III sobre la Teoría y Metodología arquitectónica, mismas que también son determinantes para el diseño final del elemento arquitectónico.

REFERENCIAS

- CAPÍTULO 1.**
DERIVACIÓN, JUSTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL TEMA
- BRICE, P. "Psychogeriatrics. An introduction of the psychiatry of old age". Ed. Churchill Livingstone, New York, 1982.
DE NICOLA, P. "Geriatría". Instituto de Gerontología e Geriatria del l' Università di Pavia. Ed. Manual Moderno, México, 1980.
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE CUAUTITLÁN IZCALLI "Programa de Desarrollo Municipal, 1997 - 2000". Ed. Gobierno municipal. Edo. de Méx, 1997.
INEGI "Características educativas por tabulados temáticos". México, 1990.
INEGI "Cuaderno estadístico municipal: Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx". México, 1996.
INSEN. "Esto es el INSEN". Ed. Dirección de asistencia y voluntariado INSEN, México, 2000.
KASTEMBAUM, R. "La vejez, años de plenitud". Colecc. La Psicología y Tú. Ed. Harper & Row latinoamericana, S.A. de C.V. 1980.
LAFOREST, J. "Introducción a la gerontología. El arte de envejecer". Ed. Herder, Barcelona, 1991.
MANNONI, M. "Lo nombrado de lo innombrable. La última palabra en la vida". Ed. Nueva Visión, Buenos Aires, 1990.
MEDEROS, A., PUENTE, A. "La vejez". Ed. Acento, México, 1996.
ONU. "Principios de la ONU a favor de las personas de la tercera edad". Ed. Directorio gerontológico Bravo Williams, New York, 1993.
PLAZOLA, C. A. "Arquitectura habitacional". Vol. I. Ed. LIMUSA, México, 1990.
RAPPOPORT, I. "La personalidad desde los 26 años hasta la ancianidad". Ed. Paidós, México, 1980.
RODRÍGUEZ, M., GOÑI, L., CORONO, D. "Creatividad en la tercera edad". Ed. Panorama Editorial, México, 1988.
SALDIVAR, G.E., TREJO, C.G. "La residencia geriátrica de día: Una alternativa en el cuidado del anciano. Propuesta de un manual de organización". Tesis profesional de la Facultad de Psicología, UNAM, México, 1996.
SEDESOL. "Sistema Normativo de Equipamiento Urbano; Subsistema Asistencia pública". Tomo II. México.
SEDESOL. "Sistema Normativo de Equipamiento Urbano; Subsistema Cultura". Tomo I. México.
UNIVERSUM. "Programa de divulgación con personas de la tercera edad". UNAM, México, 1998.
- CAPÍTULO 2.**
EFECTOS SOCIALES DE LOS ESPACIOS
- H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE CUAUTITLÁN IZCALLI "Programa de Desarrollo Municipal, 1997 - 2000". Ed. Gobierno municipal. Edo. de Méx, 1997.
INEGI "Características educativas por tabulados temáticos". México, 1990.
INEGI "Cuaderno estadístico municipal: Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx". México, 1996.
INSEN. "Programas de Investigación y desarrollo Social". INSEN, México, 1995.
MERCADO, M., OSEAS, M. "Manual de investigación urbana". Ed. Trillas, México, 1992.
- CAPÍTULO 3.**
FORMAZADO
- INFONAVIT. "Normas de Diseño Bioclimático". México, 1985.
INSEN. "Guía técnica para la planeación y el diseño de la casa hogar para ancianos". INSEN, México, 1986.
REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL. Ed. Porrúa, México, 1996.
SEDESOL. "Sistema Normativo de Equipamiento Urbano; Subsistema Asistencia pública". Tomo II. México.
SEDESOL. "Sistema Normativo de Equipamiento Urbano; Subsistema Cultura". Tomo I. México.
UNAM. "Minusválidos y ancianos como usuarios de la arquitectura". Facultad de Arquitectura, División de Posgrado, México, 1986.
- CAPÍTULO 4.**
MODELO ANALÓGICO
- SALDIVAR, G.E., TREJO, C.G. "La residencia geriátrica de día: Una alternativa en el cuidado del anciano. Propuesta de un manual de organización". Tesis profesional de la Facultad de Psicología, UNAM, México, 1996.
SEDESOL. "Sistema Normativo de Equipamiento Urbano; Subsistema Asistencia pública". Tomo II. México.
SEDESOL. "Sistema Normativo de Equipamiento Urbano; Subsistema Cultura". Tomo I. México.
- CAPÍTULO 5.**
EL CLIMA EN EL SITIO
- BAZANT, S. J. "Manual de criterios de diseño urbano". Ed. Trillas, México, 1985.
CANTAREL, L. J. "Geometría, energía solar y arquitectura". Ed. Trillas, México, 1990.
INFONAVIT. "Manual de diseño bioclimático de vivienda y ecotecnias en conjuntos habitacionales". Depto. Diseño e Investigación, México, 1989.
SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. "Tarjetas de registro climático de 1980 a 1990 respecto a: Temperaturas máxima, media y mínima; Velocidad y dirección del viento; Precipitación pluvial, en Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx".
- CAPÍTULO 6.**
EL ENTORNO DEL TERRENO
- BAZANT, S. J. "Manual de criterios de diseño urbano". Ed. Trillas, México, 1985.
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE CUAUTITLÁN IZCALLI "Programa de Desarrollo Municipal, 1997 - 2000". Ed. Gobierno municipal. Edo. de Méx, 1997.
INFONAVIT. "Manual de diseño bioclimático de vivienda y ecotecnias en conjuntos habitacionales". Depto. Diseño e Investigación, México, 1989.
SEDESOL. "Sistema Normativo de Equipamiento Urbano; Subsistema Asistencia pública". Tomo II. México.
SEDESOL. "Sistema Normativo de Equipamiento Urbano; Subsistema Cultura". Tomo I. México.
- CAPÍTULO 7.**
EL TERRENO
- BAZANT, S. J. "Manual de criterios de diseño urbano". Ed. Trillas, México, 1985.
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE CUAUTITLÁN IZCALLI "Programa de Desarrollo Municipal, 1997 - 2000". Ed. Gobierno municipal. Edo. de Méx, 1997.
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE CUAUTITLÁN IZCALLI. Registro catastral. Gobierno municipal. Edo. de Méx, 2000.
- CAPÍTULO 8.**
TEMA DE LA ARQUITECTURA
- ARAUJO, I. "La forma arquitectónica". Universidad de Navarra. Pamplona, 1976.
BRICE, P. "Psychogeriatrics. An introduction of the psychiatry of old age". Ed. Churchill Livingstone, New York, 1982.
BROADBENT, G. "Diseño arquitectónico en las ciencias humanas". Ed. G. Gili. S.A. de C.V. Barcelona, 1976.
CHING, FRANCIS D.K. "Arquitectura: Forma, espacio y orden". Ed. G. Gili. S.A. de C.V. México, 1989.
DE LA ANDA, E. X. "Historia de la arquitectura mexicana". Ed. G. Gili. S.A. de C.V. México, 1995.
FONATTI, F. "Principios elementales de la forma en la arquitectura". 4ª Edición. Ed. G. Gili. S.A. de C.V. Barcelona, 1988.
FONSECA, X. "Las medidas de una casa. Antropometría de la vivienda". Ed. Árbol, México, 1995.
GONZÁLEZ, G. F. "La arquitectura mexicana del Siglo XX". Colecc. Lecturas Mexicanas. Ed. CNCA, México, 1996.
PLAZOLA, C. A. "Arquitectura habitacional". Vol. I. Ed. LIMUSA, México, 1990.
REVISTA: ARQUITECTURA Y URBANISMO. Artículo: "Proyección y creación arquitectónica" de Fundora, H. G. Vol. I. Nº 1, y Vol. III Nº2. Ed. Instituto Superior Politécnico José A. Echeverría (ISPJAE). La Habana, 1982.
SANTOS, B. "Área Mesura. La composición en las artes plásticas". Ed. UNAM, México, 1986.
SCHOFIELD. "Teoría de la proporción en la arquitectura". Ed. Churchill Livingstone, New York, 1958.
SUMMERSON, J. "El lenguaje clásico de la arquitectura". Colecc. Punto y Línea. Ed. G. Gili. S.A. de C.V. Barcelona, 1978.
TOCA, F., FIGUEROA, A. "México: Nueva arquitectura". Colecc. Punto y Línea. Ed. G. Gili. S.A. de C.V. México, 1991.
ZEVI, B. "Arquitectura in nuce". Ed. Aguilar. S.A. de C.V. Madrid, 1969.
- CAPÍTULO 10.**
PROYECTO ESTRUCTURAL DE INSTALACIONES Y CUBIERTOS
- ALTOS HORNOS DE MÉXICO. "Manual AHMSA para construcción con acero". México, 1996.
AMBROSE, J. "Análisis y diseño de estructuras". Vol. I. Ed. LIMUSA, México, 1998.
ARREOLA, M. A. "Museo de historia natural en Cuautitlán Izcalli Estado de México". Tesis profesional de Arquitectura. UNAM, ENEP-ACATLÁN, 2000.
BAYÓN, R. "La protección contra incendios en la construcción". Ed. Editores Técnicos Asociados, España, 1978.
CONSTRULITA. "Catálogo general 1999 - 2000". México, 1999.
GAY & FAWCETT. "Manual de instalaciones en los edificios". Tomo III. Ed. G. Gili. S.A. de C.V. México, 1990.
HEINEN, T., GUTIÉRREZ, B. "Estructuras". Ed. Proyecto y Ejecución, S.A. de C.V. México, 1992.
HIBBELER, R. C. "Análisis estructural". 3ª edición. Ed. Prentice Hall Hispanoamericana S.A. México, 1997.
OSRAM. "Catálogo general 1997". México, 1997.
SWEETS. "Catálogo general de productos internacionales de construcción". Vol. 1 y Vol. 2. México, 1996.
ZEPEDA, S. "Manual de instalaciones: Hidráulicas, sanitarias, aire, gas y vapor". 2ª edición. Ed. LIMUSA, México, 1995.
- CAPÍTULO 11.**
COSTOS Y FINANCIAMIENTO
- MARTÍNEZ DEL CERRO, J. "Método para análisis rápido de costos - MARC IV". UNAM, México, 1985

PÁGINAS DE INTERNET (CONSULTA GENERAL)

www.insen.gob.mx
www.inegi.gob.mx
www.construlita.com.mx
www.brdair.com
www.bimsaconstructon.com
www.construzoom.com